

С СУЧАСНА СТОМАТОЛОГІЯ

A C T U A L D E N T I S T R Y

4(121)2024

www.dentalexpert.com.ua

КЕТАНОВ®

кеторолаку трометамін
ЗНЕБОЛЮЮЧИЙ ПРЕПАРАТ



10



8



6



4



2



0



КЕТАНОВ

30 мг/мл

Кеторолаку трометамін
розчин для ін'єкцій
Кеторолака трометамін
раствор для инъекцій
10 x 1 мл ампул



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

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

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

Показання. Короткочасне лікування болю помірної інтенсивності, включаючи післяопераційний біль. Максимальна тривалість лікування – 5 днів.

Спосіб застосування та дози. Дорослі. Звичайна рекомендована доза становить 10 мг кожні 4 або 6 годин. Не рекомендується вводити кількість, що перевищує 40 мг на добу. **Побічні реакції:** з боку травного тракту, з боку системи крові та лімфатичної системи, з боку імунної системи (гіперчутливість, анафілактичні реакції можуть мати летальний наслідок), метаболічні порушення та розлади харчування, з боку центральної нервової системи та психіатричні розлади, з боку органів зору, з боку органів слуху, з боку серцево-судинної системи, з боку органів дихання, з боку гепатобілярної системи, з боку шкіри, розлади опорно-рухового апарату та сполучної тканини, з боку сечовидільної системи, з боку репродуктивної системи та інше.

Категорія відпуску. За рецептом. **Виробник.** Терапія АТ, Румунія. **Місцезнаходження виробника та його адреса місця провадження діяльності.**

Вул. Фабриції, 124, 400632, м. Клуж-Напока, округ Клуж, Румунія.

Р.П.№ UA/2596/01/01.

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

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

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



ISSN 1992-576X(print) ISSN 2786-7641 (Online)

УДК 616.31(05)=00



ЦИФРАН СТ

Препарат чинить швидку та виражену бактерицидну дію на мікроорганізми, що знаходяться як у фазі розмноження, так і у фазі спокою¹



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



Лікарський засіб є комбінацією двох відомих антибактеріальних засобів – ципрофлоксацину і тинідазолу²

^{1,2} Витяг з інструкції для медичного використання препарату Цифран СТ.

Склад:

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

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

Клінічні характеристики.

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

Побічні реакції.

Спричинені ципрофлоксацином.

Інфекції та інвазії:

кандидоз – нечасто;

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

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

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



Головний редактор

О.О. Тимофєєв

Науковий радник

Ю.Г. Коленко

Науковий редактор

О.В. Павленко

Відповідальний редактор

І.П. Мазур

Редактор

К.В. Кондратець

Редакційна колегія

М.Ю. Антоненко

В.І. Біда

Г.Ф. Білоклицька

А.В. Борисенко

В.Г. Бургонський

Я.Є. Варес

О.П. Весова

Ю.В. Вовк

Т.М. Волосовець

А.Г. Гулюк

О.М. Дорошенко

М.С. Дрогомирецька

З.Є. Жегулович

Л.Ф. Каськова

О.В. Клітинська

Т.М. Костюк

В.А. Лабунець

П.В. Леоненко

І.Г. Лісова

В.Ф. Макєєв

В.В. Маргвелашвілі

В.П. Неспрядько

З.Р. Ожоган

Т.О. Петрушанко

А.М. Потапчук

Н.О. Савичук

А.В. Савичук

Р.В. Симоненко

І.Л. Скрипник

О-р.О. Тимофєєв

О.К. Толстанов

Н.О. Ушко

П.С. Фліс

Л.О. Хоменко

І.І. Якубова

Міжнародна редакційна рада

проф. Андрій А. Скагер (Латвія)

проф. Беридзе Беку (Грузія)

проф. Зураб Чичуа (Грузія)

проф. Muin S.A. Tuffaha (Німеччина)

проф. Назім А. Панахов (Азербайджан)

проф. Раміз М. Ахмедбейлі (Азербайджан)

prof. Rui P. Fernandes (USA)

проф. Чингіз Рагімов (Азербайджан)

Відділ маркетингу та реклами

тел.: 093 311 22 68

Відділ редакційної підписки

та розповсюдження

тел.: 044 230 27 19

Засновники

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

Товариство з обмеженою відповідальністю «ВИДАВНИЧИЙ БУДИНОК ЕКСПЕРТ»

Наукова співпраця

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,

Громадська організація «Асоціація стоматологів України», Українська асоціація щелепно-лицевих хірургів і хірургів-стоматологів, ВГО «Асоціація лікарів-пародонтологів України», Українська Асоціація профілактичної і дитячої стоматології.

Видавець

ТОВ «ВИДАВНИЧИЙ БУДИНОК ЕКСПЕРТ»

Рекомендовано

Вченою радою Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л.Шупика, 26.06.2024р.Протокол №7.

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

Адреса редакції:

01014, м.Київ, вул.Звіринецька, 63,

тел./факс: (044) 230 27 19

e-mail: med_expert@ukr.net,

www.dentalexpert.com.ua

Журнал зареєстрований в Національній раді України з питань телебачення та радіомовлення та внесений до Реєстру суб'єктів у сфері медіа, Рішення №560 від 29.02.2024р. Ідентифікатор медіа- R30-03094. Журнал видається з вересня 1997 року.

Тираж 7000 екз.

Періодичність виходу — 6 разів на рік.

Підписано до друку 28.08.2024 р.

Статті, надруковані в журналі

«**СУЧАСНА СТОМАТОЛОГІЯ**», рецензовані.

Передрук матеріалів тільки з письмового дозволу редакції, посилання на журнал обов'язкове.

Редакція та видавці не несуть відповідальність

за достовірність рекламної інформації.

Відповідальність за зміст реклами несуть рекламодавці.

Журнал «**Сучасна стоматологія**»

включений до Переліку наукових фахових видань України, категорія Б (спеціальність 221-«Стоматологія») у відповідності з наказом МОН України №1471 від 26.11.2020 р.

Індексація журналу «**Сучасна стоматологія**»:

web-платформа реєстраційної агенції Crossref (видавничий префікс: 10.33295); Index Copernicus,

пошукова система академічних текстів Google

Scholar; загальнодержавний репозитарій

Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського;

ResearchBib науковий індекс.

Оформити передплату на журнал «СУЧАСНА СТОМАТОЛОГІЯ» Ви можете

в усіх відділеннях зв'язку України, а також в агентствах передплати

Передплатний індекс: 22924.

Editor in Chief

O. Tymofieiev

Scientific adviser

Yu. Kolenko

Science Editor

A. Pavlenko

Managing Editor

I. Mazur

Editor

K. Kondratets

Editorial Team

M. Antonenko

V. Beda

G. Beloklitskaya

A. Borisenko

V. Bourgonski

Y. Vares

E. Vesova

Y. Vovk

T. Volosovets

A. Gulyuk

E. Doroshenko

M. Drogomiretska

L. Kaskova

O. Klitinska

T. Kostyuk

V. Labunets

P. Leonenko

I. Lesovaya

Vladimer V. Margvelashvili

V. Makeev

V. Nespryadko

Z. Ozhogan

T. Petrushanko

A. Potapchuk

B. Savichuk

A. Savichuk

R. Symonenko

I. Skrypnyk

A. Tolstanov

O-r. Tymofieiev

N. Ushko

P. Flis

L. Homenko

I. Yakubova

Z. Zhegulovich

International Editorial Team

Prof. Andrey A. Skager (Latvia)

Prof. Beridze Beku (Georgia)

Prof. Zurab Chichua (Georgia)

Prof. Muin S.A. Tuffaha (Germany)

Prof. Nazim A. Panahov (Azerbaijan)

Prof. Ramiz M. Ahmedbeyli (Azerbaijan) Prof. Rui P.

Fernandes (USA)

Prof. Chingiz R. Ragimov (Azerbaijan)

Marketing and Advertising Department

+380 (93) 311 22 68

Subscription and Distribution Department

+380 (44) 230 27 19

Founders

SHUPYK NATIONAL HEALTHCARE UNIVERSITY OF UKRAINE,

«VYDAVNYCHYY BUDYNOK EXPERT» LLC.

Scientific cooperation

National Medical University named after

O.O. Bogomolets, Public organization

«Association of Dentists of Ukraine»,

UKRAINIAN ASSOCIATION FOR MAXILLOFACIAL

& ORAL SURGEONS,

VGO «Association of Periodontal Doctors of Ukraine»,

Ukrainian Association of Preventive and Children's

Dentistry.

Publisher

«VYDAVNYCHYY BUDYNOK EXPERT» LLC

Recommended by

Scientific Council of SHUPYK NATIONAL

HEALTHCARE UNIVERSITY OF UKRAINE

Protocol №7, dated by June 26, 2024

«ACTUAL DENTISTRY» Journal is peer-reviewed by

INSTITUTE FOR INFORMATION RECORDING of UNAS

Publishing office address:

Ukraine, 01014, Kyiv, Zverinetskaya str.63,

Tel/fax:+38 (44) 230 27 19,

e-mail: med_expert@ukr.net,

www.dentalexpert.com.ua

Registered in the National Council of Ukraine for Television and Radio Broadcasting and entered in the Register of Media Entities, Decision No. 560 dated February 29, 2024. Media identifier R30-03094.

The Journal has been published since 1997.

Circulation: 7000.

Publication frequency: 6 Times/Year.

Passed for printing 28.08.2024

The articles published in «**ACTUAL DENTISTRY**» journal are refereed.

All material may not be reproduced without the expressed written consent of the publisher.

Pass-through copyright of «**ACTUAL DENTISTRY**» journal is compulsory.

Editorial team and publisher do not bear responsibility for the reliability of the information published in advertising materials. Advertisers bear responsibility for the advertising content.

The Journal «**ACTUAL DENTISTRY**»

is included in the List of Scientific Specialized Editions of Ukraine of category B (specialty 221 - «Dentistry»)

according to the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 1471 dated 26.11.2020.

You can subscribe to the journal at any post office in Ukraine

Subscription index: 22924

ЗМІСТ**ТЕРАПЕВТИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ**

Удосконалення засобів для повітряно-абразивної обробки у порожнині рота (Огляд літератури)

Мочалов Ю. О., Голінка О. П., Гузо Н. Н., Ступницька О. М.

ПАРОДОНТОЛОГІЯ ТА ЗАХВОРЮВАННЯ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ПОРОЖНИНИ РОТА

Індекс системного імунного запалення як корисний інструмент для прогнозування хронічного афтозного стоматиту

Коленко Ю.Г., Синько А.О., Грыг Н.І.

Конфігурація інтеграційних особливостей генетичної детермінованості систем еритроцитарних антигенів у хворих з червоним плескатим лишаем слизової оболонки порожнини рота

Решетник Л.Л., Шуминська Т.А.

ПРОФІЛАКТИЧНА Й ДИТЯЧА СТОМАТОЛОГІЯ

Оцінка локальних чинників ризику хвороб періодонту у дитячому і підлітковому віці

Голубева І.М., Остапко О.І.

ОРТОПЕДИЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

Ефективність цифрових і звичайних відбитків, що застосовуються при заміщенні дефектів твердих тканин зубів бічних зубів: оцінка сприйняття пацієнтів, комфорту лікування та витраченого часу

Куцок А.А.

Історичні аспекти та сучасні підходи до реєстрації рухів нижньої щелепи

Макеев В.Ф., Шибінська М.В.

Порівняльний аналіз стану опорних тканин при використанні різних ортопедичних конструкцій для негайного навантаження на дентальних імплантатах при втраті зубів на одній із щелеп

Прощенко А.М., Прощенко Н.С., Вєфєлев С.Ю.

Тимчасові незнімні ортопедичні конструкції виготовлені із використанням САД/САМ системи методом фрезерування, як альтернатива постійним на тривалий термін

Скібіцький В.С.

ОРТОДОНТІЯ

Вивчення кореляційних зв'язків між стоматологічною патологією та головним болем у дорослих пацієнтів (огляд літератури)

Дрогомйрєцька М. С., Єзерська О. О.

Massive maxillary molars intrusion using indirect anchorage on TADs, case report

Luchka V.1, Martyts Yu.

Дослідження взаємозв'язку психоневрологічних та дегенеративних порушень у пацієнтів при больовій дисфункції скронево-нижньощелепних суглобів

Сироїшко М.В.

ІМПЛАНТОЛОГІЯ

Одномоментна постекстракційна імплантація молярів, актуальні питання та сучасні погляди. Огляд літератури

Бєлозоров І.В., Жєгулович З.Є.

ЩЕЛЕПНО-ЛИЦЬОВА ХІРУРГІЯ ТА ХІРУРГІЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

Гігієна порожнини рота після проведення внутрішньоротових оперативних втручань

Тимофєєв О.О., Черєдніченко А.М., Тимофєєв О-р.О., Яриффа М.О., Чайковський І.Г.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СТОМАТОЛОГІЇ

Штучний інтелект у стоматології. Частина 2

Макеев В.Ф., Щєрба П.П.

CONTENTS**PREVENTIVE DENTISTRY**

The improvement of tools for air-abrasive processing in the oral cavity (Literature review)

Mochalov Ju., Golinka O., Guzo N., Stupnitska O.

PERIODONTOLOGY AND DISEASES OF THE MUCOUS MEMBRANE OF THE ORAL CAVITY

Systemic immune inflammation index as a useful prognostic indicator in the prediction of chronic aphthous stomatitis

Kolenko Y., Sinko A., Gryg N

Configuration of integration features of genetic determinism systems of erythrocyte antigens in patients with oral lichen planus

Reshetnyk L., Shuminskaya T.

CHILDREN'S AND PREVENTIVE DENTISTRY

Assessment of local risk factors of periodontal disease in children and adolescents

Holubieva I., Ostapko O.

PROSTHETIC DENTISTRY

Effectiveness of digital and conventional impressions used in the replacement of hard tissue defects of lateral teeth: evaluation of patient perception, treatment comfort and time spent

Kutsyuk A.

Historical aspects and modern approaches to recording lower jaw movements

Makeyev V., Shybinska M.

Comparative analysis of the state of supporting tissues when using different orthopedic structures for immediate loading on dental implants in case of tooth loss on one of the jaws

Proshchenko A., Proshchenko N., Vefelelev S.

Temporary non-removable orthopedic structures are made using a CAD/CAM system by the milling method, as an alternative to permanent ones for a long time

Skibitsky V.

ORTHODONTIA

Study of correlations between dental pathology and headache in adult patients (literature review)

Drohomyretska M., Yezerska O.

Massive maxillary molars intrusion using indirect anchorage on TADs, case report

Luchka V.1, Martyts Yu.

Study of the relationship between psychoneurological and degenerative disorders in patients with pain dysfunction of the temporomandibular joints

Syroishko M.

IMPLANTOLOGY

One-moment post-extraction molar implantation, current issues and modern views. Literature review

Bielozorov I., Zehulovych Z.

MAXILLOFACIAL SURGERY AND SURGICAL DENTISTRY

Oral hygiene after intraoral surgical interventions

Tymofieiev O., Cherednichenko A., Tymofieiev O-r., Yarifa M., Chaikovskiy I.

MODERN METHODS OF EDUCATION IN DENTISTRY

Artificial intelligence in dentistry. Part two

Makeev V., Shcherba P.

¹Мочалов Ю. О., ²Голінка О. П., ¹Гузо Н. Н., ³Ступницька О. М.

Удосконалення засобів для повітряно-абразивної обробки у порожнині рота (Огляд літератури)

¹ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород, Україна

²Приватна практика, м. Київ, Україна

³Національний університет охорони здоров'я імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

Мета дослідження – проаналізувати зміст джерел науково-медичної інформації, які стосуються розвитку та впровадження повітряно-абразивної обробки в стоматологічну практику.

Матеріали та методи: було виконано інформаційний пошук в доступних електронних базах науково-медичної інформації за відповідними ключовими словами «абразив», «повітряно-абразивна обробка», «air-flow», «air-blasting» в системах «PubMed», «Scopus» та «Web of Science». Глибина пошуку становила 10 років, у тому числі включали вторинні джерела інформації.

Результати. Протягом останніх двох десятиліть повітряно-абразивна обробка в порожнині рота стала майже стандартом проведення професійної гігієни порожнини рота в стоматологічних закладах охорони здоров'я в Україні. На момент створення така технологія передбачала застосування порошку натрію бікарбонату (сода), який був доступний у стоматологічній практиці. В ході визначення основ технології Robert Black сформулював базові вимоги для абразивних матеріалів, які застосовуються у практиці. За відсутності прийнятих стандартів виготовлення та показників таких виробів загальним консенсусом є перелік вимог до порошоків для повітряно-абразивної обробки: безпечне видалення зубних нашарувань без пошкодження поверхні емалі, відсутність травми м'яких тканин та інших структур зуба, не затримуватися в порожнині рота після обробки, відсутність реакції чужорідного тіла при випадковій нетривалій ретенції в організмі пацієнта. Змінними факторами впливу при виконанні повітряно-абразивної обробки в стоматології залишаються розмір частинок, тиск в наконечнику, відстань до оброблюваної поверхні, кут між поверхнею та струменем, час обробки та різальна швидкість струменя. Найпоширенішими речовинами, що застосовуються в якості абразивного компонента, при повітряно-абразивній обробці є натрію бікарбонат, кальцію карбонат, гліцин та еритритол.

Висновки. На сьогодні тривають дослідження для проведення клінічної стандартизації та розробки протоколів повітряно-абразивної обробки у стоматології, удосконалення технології виготовлення абразивних порошоків та введення у практику нових речовин з високими очищувальними властивостями та мінімально інвазивним впливом на тканини та поверхні в порожнині рота.

Ключові слова: стоматологія, повітряно-абразивна обробка, порожнина рота, пародонт, сода, карбонат кальцію, гліцин, еритритол.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження є фрагментом планової науково-дослідної теми «Вдосконалення та клінічна оцінка методик діагностики, лікування та профілактики стоматологічних захворювань у дорослих та дітей», № держ. реєстрації 0123U100414.

Вступ

Запальні та дистрофічні ураження тканин пародонту є серйозною медичною проблемою в багатьох країнах світу, і Україна не є винятком. Загальновизнаним підходом у лікуванні таких нозологічних форм є усунення формованої

бактеріальної біоплівки, яка ініціює та підтримує тривалий запальний процес у тканинах пародонту, результатом якого виступає втрата епітеліального прикріплення та деструкції кісткової тканини альвеолярного паростка щелепи. Одним із провід-

них підходів до розв'язання проблеми є застосування нехірургічного лікування, частиною якого виступає виконання професійної гігієни порожнини рота з підтримувальною протизапальною терапією [1-3].

Протягом останніх двох десятиліть повітряно-абразивна обробка в порожнині рота стала майже стандартом проведення професійної гігієни порожнини рота в стоматологічних закладах охорони здоров'я в Україні. Успіхи застосування такої технології пов'язують з максимально ефективним та успішним виданням зубних нашарувань та біоплівки з поверхні зубів, стоматологічних ортопедичних конструкцій та дентальних імплантатів за відсутності безпосереднього контакту з оброблюваною поверхнею. Сама конструкція наконечника чи апарата для проведення повітряно-абразивної обробки є відносно стандартною, більш критичним компонентом такої системи є порошок, що застосовується в роботі. За відсутності прийнятих стандартів виготовлення та показників таких виробів загальним консенсусом є перелік вимог до порошоків для повітряно-абразивної обробки: безпечне видалення зубних нашарувань без пошкодження поверхні емалі, відсутність травми м'яких тканин та інших структур зуба, не затримуватися в порожнині рота після обробки, відсутність реакції чужорідного тіла при випадковій нетривалій ретенції в організмі пацієнта [4-6].

Але удосконалення апаратури для повітряно-абразивної обробки та самих засобів для таких процедур відкриває нові напрямки з удосконалення техніки професійної гігієни порожнини рота та лікування захворювань пародонту, поступово сформувалися частково узгоджені окремі правила застосування повітряно-абразивної обробки в порожнині рота в стоматології.

Мета дослідження – проаналізувати зміст джерел науково-медичної інформації, які стосуються розвитку та впровадження повітряно-абразивної обробки в стоматологічну практику.

Матеріали та методи: було виконано інформаційний пошук в доступних електронних базах науково-медичної інформації за відповідними ключовими словами «абразив», «повітряно-абразивна обробка», «air-flow», «air-blasting» в системах «PubMed», «Scopus» та «Web of Science». Глибина пошуку становила 10 років, у тому числі включали вторинні джерела інформації.

Історія повітряно-абразивної обробки в стоматології

Повітряно-абразивна обробка поверхонь у стоматології як додаткова методика в професійній гігієні порожнини рота була вперше запропонована для ви-

користання в 1945 році (також як метод препарування твердих тканин зубів) Robert Black. Оригінально – альтернативний метод для полірування та фінішної обробки пломб та реставрацій зубів. Сама технологія передбачала застосування стисненого струменя повітря, води та абразивного агента в порошкоподібному стані. У 1976 році технологія була офіційно введена в стоматологічну практику в США. Протягом наступних кількох десятиліть тривали дослідження щодо впливу такої обробки на різні матеріали та розроблялися різні підходи до виконання повітряно-абразивної обробки. Було запропоновано окремі режими для обробки композитів різного типу, склоіономерів, поверхонь із золота, амальгами, глазурованої кераміки, титану (гладенького та модифікованого), ортодонтичних дуг та брекетів, важко пігментованої емалі та для підготовки емалі зубів до герметизації [6,7].

Згодом клініцисти та фахівці з гігієни порожнини рота звернули увагу на високоефективну очищувальну дію такої методики. Окремим і перспективним напрямком у професійній гігієні порожнини рота виступив розвиток технології повітряно-абразивної обробки субгінгівальної зони, що потребувало розробки рекомендацій по вибору абразивного матеріалу та окремих вимог щодо розміру та форми частинок абразиву. Окрім того, розвивалися окремі напрямки самої апаратури для проведення повітряно-абразивної обробки. Розроблялися окремо настільні блоки-апарати та апарати, які встановлювалися на універсальні стоматологічні установки. Також окремо були створені комбіновані п'єзоелектричні ультразвукові та магнітострикційні скалери. Незалежно від конструкції повітряно-абразивного апарату, під час роботи стиснені вода й повітря змішуються із порошкоподібним абразивним матеріалом та виходять під тиском із наконечника, утворюючи при цьому двох тільну абразивну систему, яка здатна очищувати та полірувати тверді поверхні, а мікрочастинки абразиву набувають високої кінетичної енергії. На момент створення така технологія передбачала застосування порошку натрію бікарбонату (сода), який був доступний у стоматологічній практиці. В ході визначення основ технології Robert Black сформулював базові вимоги для абразивних матеріалів, які застосовуються у практиці – безпечне очищення, можливість усунення інтенсивних забруднень без порушення інтактного стану емалі зуба, відсутність пошкодження тканин пародонту, інших тканин зуба та СОПР, сумісність із травною системою людини та відсутність розвитку реакцій на стороннє тіло при ретенції частинок абразиву в тканинах [6,8,9].

Розвиток повітряно-абразивної обробки у стоматології

Бікарбонат натрію, як перший застосований у практиці абразивний матеріал, перший отримав ряд протипоказань до застосування – захворювання нирок, безсольова дієта у пацієнта та ряд інших. Першим альтернативним абразивним матеріалом для повітряно-абразивної обробки став тригідроксид алюмінію. А вже після виходу його на стоматологічний ринок з'явилися кальцію карбонат, гліцин, кальцію-натрію силікат (новамін), а також високоатомні спирти. На сьогодні відсутні уніфіковані стандарти для порошків, які використовуються при повітряно-абразивній обробці поверхонь у порожнині рота. Найчастіше при дослідженнях порівнюють розміри частинок самих порошків та їх здатність перебувати в диспергованому стані після проходження через канал наконечника (хендблестер) стоматологічної установки чи через робоче середовище спеціалізованої гігієнічної машини. Відповідно, серед лікарів-стоматологів та зубних гігієністів немає одностайної думки щодо правил та підходів використання різних матеріалів, ступеня їх подрібнення та однорідності розміру й форми частинок та щодо правил усунення тих чи інших «забруднень» на поверхні емалі зубів [2,9,10].

Також на сьогодні виділяють особливі конструкції сопел наконечників для повітряно-абразивної обробки (для супрагінгівальної та субгінгівальної обробки). Наконечники для субгінгівальної обробки виготовляють часто із термопластичних матеріалів, також вони мають окремі конструкційні особливості, які зменшують потенційний ризик травми м'яких тканин при роботі – такі наконечники мають кілька отворів, один по центру (для виходу струменя води) та кілька бокових (для виходу суміші повітря та порошку). Упровадження в практику субгінгівальної обробки повітряно-абразивною сумішшю дозволило виділити окремо дві методики виконання процедури. При першій застосовуються стандартні наконечники й сопла (як для супрагінгівальної обробки) але при відповідній адаптації. Сопло наконечника розташовують паралельно до поверхні кореня на відстані від 4 до 6 мм від кишені, при цьому здійснюють постійні вимітаючі рухи. Поверхню зуба обробляють від 5 до 10 секунд (загалом 20-40 секунд на один зуб). Як правило, таку методику вважають ефективною при глибині патологічної пародонтальної кишені до 5 мм. Інша методика потребує використання одноразового клиноподібного пародонтального сопла, яке вводять до пародонтальних кишеней глибиною від 4 до 9 мм, до спротиву вцілілого епітелію, після чого сопло частково відводять назад. Після запуску обробки

сопло рухають колом, кожна поверхня обробляється близько 5 секунд. Остання методика передбачає регулювання інтенсивності потоку та вмісту водо-абразивної суміші [10-13].

Окремим сучасним напрямком розвитку повітряно-абразивної обробки у стоматології стало впровадження її в імплантології, особливо в лікуванні мукозиту та періімплантиту. Останні види уражень є поширеними наслідками дентальної імплантації, і на думку окремих авторів, частота таких уражень варіює в діапазоні від 50 до 80% випадків у імплантатах, які профункціонували від 8 до 10 років. Одним із провідних факторів розвитку мукозиту та періімплантиту є накопичення зубних нашарувань та бактеріальної біоплівки у проміжку між ясенною муфтою та поверхнею дентального імплантата (абатмента), що викликає тривале запалення тканини, яке в ряді випадків може завершуватися також резорбцією кісткової тканини та оголенням витків різьби імплантата. Одним із неприємних факторів прогресування періімплантиту є колонізації механічно модифікованої поверхні дентального імплантата патогенною та умовно-патогенною мікрофлорою, і такі конструкції дуже складно усунути без механічного пошкодження поверхні імплантата. А провідною методикою лікування періімплантиту є механічна обробка уражених поверхонь, деконтамінація/детоксифікація оголеної поверхні імплантата та виконання хірургічних втручань з елементами направленої регенерації тканин, що дозволяє очікувати реінтеграцію імплантата. На сьогодні повітряно-абразивна обробка при лікуванні періімплантиту стає критично необхідним етапом у досягненні успішного лікування [14-18].

Змінними факторами впливу при виконанні повітряно-абразивної обробки в стоматології залишаються наступні: розмір частинок, тиск в наконечнику, відстань до оброблюваної поверхні, кут між поверхнею та струменем, час обробки та різальна швидкість струменя. Розмір частинок абразивного порошку є критичним фактором при такій процедурі. Частинки малого розміру мають меншу масу, є більш керованими в роботі, вони можуть точно знімати шари відкладень та матеріалу. Для усунення більшої маси нашарувань малими частинками потрібно обробляти поверхні триваліше. Тиск струменя також є фактором впливу на ефективність повітряно-абразивної обробки, оскільки збільшення тиску призводить до підвищення кінетичної енергії частинок, які вилітають із сопла. Розмір частинок та рівень тиску суміші є двома факторами, які дозволяють контролювати ефективність, глибину та безпечність

повітряно-абразивної обробки. Тому загально визнано, що малі за розміром частинки під низьким тиском рекомендовано для клінічної роботи, а великі розміри частинок під високим тиском доцільно використовувати в лабораторних умовах та промисловості [19,20].

Відстань до оброблюваної поверхні теж дозволяє регулювати інтенсивність впливу на тканини, мала відстань від сопла передбачає, що частинки на швидкості проходять меншу відстань, зберігаючи вищу кінетичну енергію, при цьому обробка поверхні буде більш інтенсивною. Збільшення відстані від сопла до поверхні призводить до часткового гальмування частинок та зменшення їх впливу. Кут обробки теж може визначати ефективність та інтенсивність обробки, показано, що найбільшу швидкість та енергію мають частинки в струмені, який розташовується під кутом 80 - 90° до поверхні. Але також косий та дотичний напрямок струменя дозволяє ефективно знімати більшу площу матеріалу, майже єдиним шаром. Тому такі фактори як відстань та кут обробки можуть бути легко контрольованими оператором у клініці [21-23].

Час обробки поверхні часто залежить від обсягу матеріалу, який необхідно усунути з оброблюваної поверхні. Доволі часто говорять про статичну обробку – коли поверхня оброблюється зі сталюю швидкістю певний час, та про динамічну обробку – коли швидкість потоку повітряно-абразивної суміші є регульована, що дозволяє скороти час процедури. В окремих випадках форма наконечника та дизайн сопла дозволяє досягнути вищої концентрації абразивних частинок на одиниці площі, що виступає одним із факторів інтенсифікації повітряно-абразивної обробки [4,5].

Основні вироби, які застосовуються для повітряно-абразивної обробки у стоматології

Протягом тривалого часу класичним абразивним порошком був порошок на основі бікарбонату натрію (сода).

Порошок бікарбонату натрію - високо абразивний, з середнім розміром частинок 40-60 мкм (але у деяких виробників розмір частинок досягає до 200 мкм). Такі порошки можуть містити різні смакові домішки. В клінічній практиці використовується для видалення надясенних відкладень і пігментованого нальоту, в тому числі «нальоту курця». Внаслідок наявності гострих країв кристалів та доволі великого розміру частинок, бікарбонат натрію є досить агресивним порошком для слизової оболонки порожнини рота та ясен. Окремі клінічні дослідження показали виражену кровоточивість ясен протягом

5 хвилин і збереження підвищеної чутливості оброблених тканин протягом доби після використання содовмісного порошку.

Світлова та сканувальна електронна мікроскопія порошоків для повітряно-абразивної обробки в стоматології на основі бікарбонату натрію демонстрували наявність чіткої мікро- ультраструктури у таких виробів. Кристали бікарбонату натрію мають різну геометричну форму (прямокутну, трапецієподібну, багатокутну) з досить гострими гранями, що можуть залишати подряпини на поверхні твердих тканин зуба. Паралельні дослідження ультраструктури поверхні емалі зуба після обробки його повітряно-абразивним засобом на основі бікарбонату натрію, було відзначено, що після обробки на поверхні емалі залишаються каверни з нерівними та різкими краями, які за формою та розмірами нагадують форму і розміри часточок порошку. На думку деяких дослідників, поверхня емалі зубів після обробки бікарбонатом натрію нагадує поверхню після кислотного протруювання при адгезивній підготовці. Тому після застосування порошку, що має таку структуру, потрібна додаткова обробка поверхні емалі зуба лікувально-профілактичними засобами, а також полірування з метою зменшення швидкого, повторного накопичення зубного нальоту [5].

Карбонат кальцію – білий порошок, найчастіше природного походження (його видобувають із мінералів, таких як крейда або вапняк) але також може бути синтетичним. Карбонат кальцію також є компонентом природних твердих матеріалів біологічного походження, таких як шкаралупа молюсків та шкаралупа яєць у птахів. Він часто використовується в соєвому або мигдальному молоці як дієтичний кальцій, в окремих кондитерських виробках (у якості барвника), а також у виробництві харчових продуктів та лікарських засобів. Карбонат кальцію також широко використовується у косметичці. Стосовно гігієни порожнини рота, то переважно карбонат кальцію додають до складу зубних паст (у якості додаткового абразиву) для видалення зубного нальоту та часткового полірування поверхні емалі. Також, карбонат кальцію може нейтралізувати кислоти, що чинить додатковий карієсстатичний ефект у порожнині рота. Ще однією потенційною перевагою частинок карбонату кальцію в порожнині рота є їх здатність діяти як резервуар кальцію, вивільняючи його при розчиненні в кислому середовищі й таким чином підвищуючи рівень кальцію в ротовій рідині. Проте технологічно складно поєднувати сполуку кальцію зі фторидами у засобах для гігієни порожнини рота, оскільки може утворюватися лабільний фторид (який швидко ви-

мивається з порожнини рота), що може нівелювати потенційний карієсстатичний ефект, який наявний у вказаних сполук окремо. При повітряно-абразивній обробці порошки карбонату кальцію менше травмують м'які тканини, але максимальний ефект очищення досягається лише при обробці поверхні зубів (чи протетичних конструкцій) під правильним кутом.

У ряду виробників у виробництві є порошки карбонату кальцію (CaCO₃), у яких кристали при висушуванні кон'югують у сферичні кластери розміром 60-70 мікрон. При розробці такої технології передбачали, що однакова сферична форма кон'югованих частинок порошку мінімізує абразивний ефект порівняно з різносоротною формою та розміром частинок, як в інших порошків. Клінічні дослідження демонструють високу ефективність порошків карбонату кальцію при видаленні немінералізованих зубних нашарувань, пігментації емалі. Але при взаємодії з дентином та цементом кореня зуба такі порошки здатні залишати дефекти поверхні, які виявляються більшими, ніж від впливу соди. При дослідженні повітряно-абразивного засобу на основі карбонату кальцію методом сканувальної електронної мікроскопії було виявлено, що кристали карбонату кальцію переміщуючись поверхнею емалі зуба, створюють ефект «кочення», збирають наліт і одночасно полірують поверхню, що веде до зменшення накопичення зубних нашарувань [5,24].

Гліцин

Гліцин (амінооцтова кислота або глікокол) це поширена в природі амінокислота, найпростіша органічна аліфатична амінокислота, яка є похідною карбонових кислот. У природі гліцин можна знайти у складі білків, він є необхідним при синтезі пуринових основ та порфіринів. Також він виступає провідним гальмівним нейромедіатором у головному мозку. Саме тому гліцин більш відомий як седативний препарат зі слабкою антидепресивною дією, саме ця сполука застосовується з метою нормалізації обміну нейромедіаторів та для підвищення росту м'язової маси у професійному спорті. У стоматології для повітряно-абразивної обробки поверхонь кристалічний гліцин використовується відносно недавно (до 15 років). Зазвичай застосовують порошки з розміром кристалів гліцину менш за 45 мкм, але на ринку присутні порошки з розміром частинок 20 - 65 мкм. Порівняно із неорганічними абразивними порошками гліциновий порошок вважають більш безпечним для поверхні зуба та для реставрацій зубів. Ряд досліджень показали, що гліцин при очищенні поверхні не пошкоджує останню навіть при тривалій

обробці. Особливо краще гліцин поводить себе при взаємодії з тканинами маргінального пародонту та оголеною поверхнею кореня зуба. В ряді публікацій сьогодні можна віднайти думку щодо однакової ефективності застосування гліцину в порівнянні з проведенням ультразвукової обробки поверхні, і його застосування призводить до прогресивного покращення симптомів ураження пародонту (кровоточивість, глибина зондування та стан прикріплення). До того, патоморфологічні дослідження тканин пародонту показали, що застосування гліцину чинить більш щадний вплив на структуру тканин, ніж ультразвукова обробка.

Також 90-денне спостереження за колонізацією оброблених поверхонь в порожнини рота показало сповільнення відновлення біоплівки, особливо знижувалися показники колонізації пародонтопатогенними штамами *Porphyromonas gingivalis*. Додатково було запропоновано модифікацію гліцинового порошку шляхом включення до складу трикальційфосфату, у такому вигляді абразивні властивості суміші значно підвищуються [5,16,17].

Еритритол

Еритритол є 4-вуглецевим спиртом (поліолом), який проявляє достатньо властивостей, характерних для групи поліолів (сорбіт та ксиліт), і переважно він використовується в якості цукрового замітника. Загалом, еритритол має рівень солодкості 60-80% від солодкості чистого цукру. Виробництво такої сполуки є ферментативним, максимально наближеним до натурального. Він добре споживається, не має токсичних та побічних ефектів. Безпечність та толерантність людського організму до еритритолу була показана в ряді досліджень, які тривають із 1996 року, коли він був офіційно дозволений для використання в харчовій індустрії. Показано, що добове споживання еритритолу в кількості 1 г на кілограм маси тіла не викликає ні токсичних, ні побічних ефектів, особливо зі сторони ШКТ, чого, наприклад не можна сказати про гомологічну сполуку – ксиліт.

Таку речовину для застосування в повітряно-абразивній обробці в стоматології було запропоновано відносно недавно. Подібно до гліцину, еритритол теж мінімально ушкоджує м'які тканини в порожнині рота та тверді тканини зуба, при цьому очищувальні властивості є доволі високі. На стоматологічному ринку серед порошків для повітряно-абразивної обробки порошок еритритолу має найменший середній розмір частинок – близько 14 мкм, що забезпечує ефективно усунення забруднень та нашарувань без пошкодження м'яких тканин та поверхні зуба. Також

така форма й розміри дозволяють досягати хороших полірувальних властивостей.

Ряд досліджень вказують на бактеріостатичний ефект еритритолу на патогенні мікроорганізми та формування зубного нальоту (особливо біоплівки за участі *S. mutans*). Клінічні дослідження вказують на рівноцінність бактеріостатичного ефекту в порожнині рота до ксиліту. Але експериментальні роботи показують на більш потужний та тривалий ефект еритритолу на патогенні стрептококи в порожнині рота. Makinen та ін., в експериментальних дослідженнях показали, що окремі штами *S. mutans* при інкубуванні в 0,6 М розчині еритритолу, сорбіту та ксиліту протягом 5 годин мають виражену затримку росту, при цьому найбільш вираженою була затримка в розчині еритритолу. Бактеріостатичний ефект останнього пов'язують з осмолярним ефектом багатоатомних спиртів та заданістю проникати через клітинні мембрани бактерій. Але такого вираженого ефекту немає в інших багатоатомних спиртів – мальтитолу, ксиліту та сорбіту. І це пов'язують із впливом еритритолу на ферментні системи стрептококів – глікозилтрансферазу та фруктозилтрансферазу. Тому для еритритолу було встановлено бактеріостатичний ефект на *S. mutans*, *S. sanguinis*, *S. salivarius* та *S. Sobrinus*, а також зниження біоплівкоутворювальних властивостей через пригнічення синтезу полісахаридів. В інших дослідження (Hashino et al.) також показали вплив еритритолу на зниження формування біоплівки за участі *Porphyromonas gingivalis* та *Streptococcus gordonii*.

Варто відзначити, що еритритол та ефекти його клінічного застосування є об'єктом вивчення в багатьох дослідженнях, які сьогодні проводяться на лабораторному та клінічному рівнях у багатьох країнах, і є дотичними до стоматології [2,24-29].

Висновки

Отже, на сьогодні повітряно-абразивна обробка в порожнині рота поступово стала щоденною загальноживаною процедурою, яка застосовується у стоматологічній практиці з профілактичною та лікувальною метою. Успіхи застосування такої технології пов'язують з максимально ефективним та успішним виданням зубних нашарувань та біоплівки з поверхні зубів, стоматологічних ортопедичних конструкцій та дентальних імплантатів за відсутності безпосереднього контакту з оброблюваною поверхнею. Сама конструкція наконечника чи апарата для проведення повітряно-абразивної обробки є відносно стандартною, більш критичним компонентом такої системи є порошок, що застосовується в роботі. За відсутності прийнятих стандартів виготовлення та показників таких виробів загальним консенсусом є перелік вимог до порошоків для повітряно-абразивної обробки: безпечне видалення зубних нашарувань без пошкодження поверхні емалі, відсутність травми м'яких тканин та інших структур зуба, не затримуватися в порожнині рота після обробки, відсутність реакції чужорідного тіла при випадковій нетривалій ретенції в організмі пацієнта. Змінними факторами впливу при виконанні повітряно-абразивної обробки в стоматології залишаються розмір частинок, тиск в наконечнику, відстань до оброблюваної поверхні, кут між поверхнею та струменем, час обробки та різальна швидкість струменя. Найпоширенішими речовинами, які застосовуються в якості абразивного компонента при повітряно-абразивній обробці є натрію бікарбонат, кальцію карбонат, гліцин та еритритол. На сьогодні тривають дослідження для проведення клінічної стандартизації та розробки протоколів повітряно-абразивної обробки у стоматології, удосконалення технології виготовлення абразивних порошоків та введення у практику нових речовин з високими очищувальними властивостями та мінімально інвазивним впливом на тканини та поверхні в порожнині рота.

ПОСИЛАННЯ

1. Bühler J, Amato M, Weiger R, Walter C. A systematic review on the effects of air polishing devices on oral tissues. *Int J Dent Hyg.* 2016;14(1):15-28. doi: 10.1111/idh.12120.
2. Graumann SJ, Sensat ML, Stoltenberg JL. Air polishing: a review of current literature. *J Dent Hyg.* 2013;87(4):173-80. PMID: 23986410.
3. Onisor F, Mester A, Mancini L, Voina-Tonea A. Effectiveness and Clinical Performance of Erythritol Air-Polishing in Non-Surgical Periodontal Therapy: A Systematic Review of Randomized Clinical Trials. *Medicina (Kaunas).* 2022;58(7):866. doi: 10.3390/medicina58070866.
4. Barnes CM, Covey D, Watanabe H, Simetich B, Schulte JR, Chen H. An in vitro comparison of the effects of various air polishing powders on enamel and selected esthetic restorative materials. *J Clin Dent.* 2014;25(4):76-87. PMID: 26054183.

5. Eram A, Vinay KR, Keni LG, Shetty DD, Zuber M, Kumar S. Air-Abrasion in Dentistry: A Short Review of the Materials and Performance Parameters. *J Biomed Phys Eng.* 2024;14(1):99-110. doi: 10.31661/jbpe. v0i0.2310-1670.
6. Rams TE, Slots J. Effect of supragingival air polishing on subgingival periodontitis microbiota. *Can J Dent Hyg.* 2023;57(1):7-13. PMID: 36968802
7. Tan SL, Grewal GK, Mohamed Nazari NS, Mohd-Dom TN, Baharuddin NA. Efficacy of air polishing in comparison with hand instruments and/or power-driven instruments in supportive periodontal therapy and implant maintenance: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2022;22(1):85. doi:10.1186/s12903-022-02120-6
8. Wenzler JS, Krause F, Bcher S, et al. Antimicrobial Impact of Different Air-Polishing Powders in a Subgingival Biofilm Model. *Antibiotics (Basel).* 2021;10(12):1464. doi:10.3390/antibiotics10121464
9. Kaur A, Bhardwaj A, Kansil S, Kaur R, Kaur S, Gambhir RS. Efficacy evaluation of rubber cup and air polishing techniques using glycine in plaque and stain removal - A clinical trial. *J Family Med Prim Care.* 2021;10(2):636-641. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_1459_20
10. Hongsathavij R, Kuphasuk Y, Rattanasuwan K. Clinical comparison of the stain removal efficacy of two air polishing powders. *Eur J Dent.* 2017;11(3):370-375. doi: 10.4103/ejd.ejd_152_17
11. Gheorghe DN, Bennardo F, Silaghi M. Subgingival Use of Air-Polishing Powders: Status of Knowledge: A Systematic Review. *J Clin Med.* 2023;12(21):6936. doi:10.3390/jcm12216936
12. Jentsch HFR, Flechsig C, Kette B, Eick S. Adjunctive air-polishing with erythritol in nonsurgical periodontal therapy: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health.* 2020;20(1):364. doi:10.1186/s12903-020-01363-5
13. Kruse AB, Maamar R, Akakpo DL, et al. Effects of subgingival air-polishing with trehalose powder on oral biofilm during periodontal maintenance therapy: a randomized-controlled pilot study. *BMC Oral Health.* 2020;20(1):123. doi:10.1186/s12903-020-01111-9
14. Biazussi BR, Perrotti V, D'Arcangelo C, et al. Evaluation of the Effect of Air Polishing with Different Abrasive Powders on the Roughness of Implant Abutment Surface: An In Vitro Study. *J Oral Implantol.* 2019;45(3):202-206. doi:10.1563/aaid-joi-D-18-00156
15. Taschieri S, Weinstein R, Del Fabbro M, Corbella S. Erythritol-Enriched Air-Polishing Powder for the Surgical Treatment of Peri-Implantitis. *Scientific World Journal.* 2015; 2015:802310. doi:10.1155/2015/802310
16. Huang N, Li Y, Chen H, Li W, Wang C, Ou Y, Iikubo M, Chen J. The clinical efficacy of powder air-polishing in the non-surgical treatment of peri-implant diseases: A systematic review and meta-analysis. *Jpn Dent Sci Rev.* 2024; 60:163-174. doi: 10.1016/j.jdsr.2024.05.003.
17. Boeira PO, dos Santos CS, de Azevedo Kinalski M, Brondani LP, Pereira-Cenci T, da Silveira Lima G. Glycine air-polishing versus curette debridement for the treatment of peri-implant mucositis: a systematic review and meta-analysis. *Dent Rev.* 2021;1(1) doi: 10.1016/j.dentre.2021.100003
18. Corbella S, Radaelli K, Alberti A, Francetti L, Taschieri S. Erythritol powder airflow for the treatment of peri-implant mucositis: A randomized controlled clinical trial. *Int J Dent Hyg.* 2024. doi: 10.1111/idh.12814.
19. Amodeo AA, Butera A, Lattari M, et al. Consensus Report of the Technical-Scientific Associations of Italian Dental Hygienists and the Academy of Advanced Technologies in Oral Hygiene Sciences on the Non-Surgical Treatment of Peri-Implant Disease. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(3):2268. doi:10.3390/ijerph20032268
20. Kaur G, Grover V, Malhotra R, Kapoor A. Comparative evaluation of gingival trauma by Prophy-Jet and rubber-cup polishing techniques using aluminium trihydroxide. *Indian J Dent.* 2015;6(3):130-134. doi:10.4103/0975-962X.163041
21. Sturz CR, Faber FJ, Scheer M, Rothamel D, Neugebauer J. Effects of various chair-side surface treatment methods on dental restorative materials with respect to contact angles and surface roughness. *Dent Mater J.* 2015;34(6):796-813. doi:10.4012/dmj.2014-098
22. Bastendorf KD, Strafela-Bastendorf N, Lussi A. Mechanical Removal of the Biofilm: Is the Curette Still the Gold Standard? *Monogr Oral Sci.* 2021; 29:105-118. doi: 10.1159/000510187.
23. Weusmann J, Deschner J, Keppler C, Imber JC, Cores Ziskoven P, Schumann S. The working angle in low-abrasive air polishing has an influence on gingival damage-an ex vivo porcine model. *Clin Oral Investig.* 2023;27(10):6199-6207. doi:10.1007/s00784-023-05236-3
24. Mäkinen KK, Saag M, Isotupa KP, Olak J, Nömmela R, Söderling E, Mäkinen PL. Similarity of the effects of erythritol and xylitol on some risk factors of dental caries. *Caries Res.* 2005;39(3):207-15. doi: 10.1159/000084800.
25. Amate-Fernández P, Figueiredo R, Blanc V, Álvarez G, León R, Valmaseda-Castellón E. Erythritol-enriched powder and oral biofilm regrowth on dental implants: an in vitro study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2021;26(5): e602-e610. doi:10.4317/medoral.24622
26. Park EJ, Kwon EY, Kim HJ, Lee JY, Choi J, Joo JY. Clinical and microbiological effects of the supplementary use of an erythritol powder air-polishing device in non-surgical periodontal therapy: a randomized clinical trial. *J Periodontal Implant Sci.* 2018;48(5):295-304. doi:10.5051/jpis.2018.48.5.295
27. Martins O, Costa A, Silva D. The efficacy of air polishing devices in supportive periodontal therapy: Clinical, microbiological and patient-centred outcomes. A systematic review. *Int J Dent Hyg.* 2023;21(1):41-58. doi: 10.1111/idh.12635.
28. Abdulbaqi HR, Shaikh MS, Abdulkareem AA, Zafar MS, Gul SS, Sha AM. Efficacy of erythritol powder air-polishing in active and supportive periodontal therapy: A systematic review and meta-analysis. *Int J Dent Hyg.* 2022;20(1):62-74. doi: 10.1111/idh.12539.
29. Hashino E, Kuboniwa M, Alghamdi SA, Yamaguchi M, Yamamoto R, Cho H, Amano A. Erythritol alters microstructure and metabolomic profiles of biofilm composed of *Streptococcus gordonii* and *Porphyromonas gingivalis*. *Mol Oral Microbiol.* 2013;28(6):435-51. doi: 10.1111/omi.12037.

The improvement of tools for air-abrasive processing in the oral cavity (Literature review)

¹Mochalov Iu., ²Golinka O., ¹Guzo N., ³Stupnitska O.

¹ Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine, ² Private dental practice, Kyiv, Ukraine, ³ National University of Health Care named by P. L. Shupik, Kyiv, Ukraine

The purpose of the study is to analyze the content of sources of scientific and medical information related to the development and implementation of air-abrasive processing in dental practice.

Materials and methods: an information search was performed in the available electronic databases of scientific and medical information using the relevant keywords «abrasive», «air-abrasive processing», «air-flow», «air-blasting» in the systems «PubMed», «Scopus » and «Web of Science». The search depth was 10 years, including secondary sources of information.

Results. During the last two decades, air-abrasive treatment in the oral cavity has become almost a standard for professional oral hygiene in dental healthcare institutions in Ukraine. At the time of its creation, this technology involved the use of sodium bicarbonate (soda) powder, which was available in dental practice. In the course of defining the basics of the technology, Robert Black formulated the basic requirements for abrasive materials used in practice. In the absence of accepted manufacturing standards and indicators of such products, the general consensus is a list of requirements for powders for air-abrasive processing: safe removal of dental layers without damage to the enamel surface, no trauma to soft tissues and other structures of the tooth, not to linger in the oral cavity after processing, absence of reaction of a foreign body in case of accidental short-term retention in the patient's body. Variable influencing factors when performing air-abrasive processing in dentistry remain particle size, pressure in the tip, distance to the treated surface, angle between the surface and the jet, processing time and cutting speed of the jet. The most common substances used as an abrasive component in air-abrasive processing are sodium bicarbonate, calcium carbonate, glycine, and erythritol.

Conclusions. Currently, research is ongoing for clinical standardization and development of protocols for air-abrasive treatment in dentistry, improvement of abrasive powder manufacturing technology, and introduction into practice of new substances with high cleaning properties and a minimally invasive effect on tissues and surfaces in the oral cavity.

Key words: dentistry, air-abrasive processing, oral cavity, periodontium, soda, calcium carbonate, glycine, erythritol.

Мочалов Юрій Олександрович – доктор медичних наук, професор, професор кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін, ДВНЗ «Ужгородський національний університет», вул. Університетська, 16-А, Ужгород, 88015, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-5654-1725>, +380679943773, e-mail: yuriy.mochalov@uzhnu.edu.ua

Голінка Ольга Павлівна - лікар-стоматолог, ФО-П, вул. Рональда Рейгана, 34/51, Київ, Україна, 02225
<https://orcid.org/0009-0009-7780-9768>

Гузо Нуцу Нуцович - лікар-стоматолог, аспірант кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін, ДВНЗ «Ужгородський національний університет», вул. Університетська, 16-А, Ужгород, 88015, Україна
<https://orcid.org/0009-0005-1409-6028>

Ступницька Олена Миколаївна – кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри стоматології, Національний університет охорони здоров'я імені П.Л. Шупика, вул. Пимоненка, 10а, м. Київ, 04050, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-5461-2692>

Стаття: надійшла до редакції 02.06.2024р.-прийнята до друку 21.06.2024р.

Коленко Ю.Г., Синько А.О., Григ Н.І.

Індекс системного імунного запалення як корисний інструмент для прогнозування хронічного афтозного стоматиту

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

Актуальність. Хронічний рецидивуючий афтозний стоматит (ХРАС) є одним із найпоширеніших хронічних запальних захворювань порожнини рота, яким страждає приблизно від 5 до 25% населення. ХРАС є розладом з багатьма факторами, тому дослідження вказують на кілька потенційних причин, пов'язаних з його виникненням.

Мета – проаналізувати роль маркерів запалення у розвитку хронічного рецидивуючого афтозного стоматиту.

Матеріали та методи. У дослідження були залучені 80 пацієнтів: 29 чоловіків (36,25%) та 51 жінок (63,75%) із ХРАС, які звернулись за допомогою на кафедрі терапевтичної стоматології НМУ імені О.О. Богомольця. Для оцінки та моніторингу афт використовували оцінку тяжкості виразки (USS) за 6-ю клінічними характеристиками: кількість афт, розмір афти, тривалість афти, період без афти, біль і місце розташування афт. Значення NLR, PLR та SII розраховували за результатами загального аналізу крові. Вимірювання порівнювали статистично за допомогою програмного забезпечення SPSS (версія 23.0 для Windows).

Результати дослідження та їх обговорення. Середній бал USS становив $35,8 \pm 7,78$ у пацієнтів з ХРАС. Значення NLR були значно вищими у пацієнтів з ХРАС, ніж в контрольній групі ($3,59 \pm 2,9$ проти $1,76 \pm 2,4$, $p < 0,001$). Значення SII та PLR були статистично вищими у пацієнтів з ХРАС порівняно з контрольною групою (SII, $606,0 \pm 2,9$ проти $409,8 \pm 2,1$ кл/л, $p < 0,001$; PLR, $192,3 \pm 1,9$ проти $105,9 \pm 0,96$, $p = 0,01$)

Висновки. NLR, SII, PLR – дешеві та прості біомаркери, які можна використовувати як маркери запалення або тяжкості запалення у пацієнтів з ХРАС.

Ключові слова: хронічний афтозний стоматит, кров, нейтрофіли, лейкоцити, тромбоцити, запалення, індекс системного імунного запалення.

Хронічний рецидивуючий афтозний стоматит (ХРАС) є одним із найпоширеніших хронічних запальних захворювань порожнини рота, яким страждає приблизно від 5 до 25% населення. Хоча розповсюдженість його може бути різною від 5% до 60% залежно від дослідження й оцінювальної чисельності населення, використаних діагностичних критеріїв та факторів зовнішнього середовища. Найчастіше вони локалізуються на слизовій оболонці щік, нижній поверхні язика та дні

ротової порожнини. Зазвичай афти проходять самостійно, вони гояться спонтанно протягом 2 тижнів без утворення рубців. Однак сильний біль і рецидив уражень слизової оболонки порожнини рота спричиняють пацієнтам значні труднощі та знижують якість життя, оскільки викликають труднощі з прийманням їжі та розмовою [1,2].

ХРАС є розладом з багатьма факторами, тому дослідження вказують на кілька потенційних причин, пов'язаних з його виникненням. Попри те, що

кілька факторів, таких як генетичні, харчові, гормональні, алергічні, психологічні, травматичні або інфекційні, а також запальні реакції, розглядаються як потенційні причини ХРАС, жоден з них не був однозначно визначений як сприятливий фактор. Наразі вважається, що ХРАС може бути ідіопатичним або виникати в результаті впливу кількох тригерних факторів. Проте, вважається, що імунологічні механізми та оксидативний стрес грають важливу роль у його патогенезі. Під час запальної реакції спостерігається підвищення рівня нейтрофілів і моноцитів у периферичній крові, тоді як рівень лімфоцитів знижується. Дія різних тригерних факторів спричиняє активацію прозапальних цитокінів, які направлені проти певних ділянок слизової оболонки порожнини рота при ХРАС. Мікроскопічне дослідження ХРАС показує значну інфільтрацію лейкоцитами, рівень якої змінюється залежно від ступеня та тяжкості захворювання [3].

Існують дослідження, що вказують на участь судинних, тромботичних та запальних процесів у розвитку ХРАС. Ендотеліальна дисфункція, хронічне запалення і тромбоз сприяють формуванню афт. Нейтрофіли та лімфоцити відіграють роль у субклінічному запальному процесі, тоді як дисфункція тромбоцитів призводить до тромбозу. Співвідношення між нейтрофілами та лімфоцитами (NLR) та співвідношення між тромбоцитами та лімфоцитами (PLR) виступають новими біомаркерами субклінічного запалення, і їх застосування у діагностиці та прогнозуванні різних захворювань набуває все більшої популярності як простий і практичний метод [4,5]. Середній об'єм тромбоцитів (MPV) є ще одним маркером, який відображає активність тромбоцитів і, як показали дослідження, пов'язаний із запаленням та його тяжкістю.

Індекс системного імунного запалення (SII), який був розрахований Hu et al. у 2014 році за формулою «кількість нейтрофілів / кількість тромбоцитів / кількість лімфоцитів», є новим і економічно доступним біомаркером [6,7]. Він може бути легко розрахований та відображає баланс між запальною та імунною відповідями. SII вивчали як індикатор системного запалення та прогностичний маркер для багатьох злоякісних захворювань, васкулітів, паралічу Белла, носових поліпів та астми [8,9]. Високі значення SII асоціюються з поганим прогнозом при злоякісних захворюваннях і, як правило, вказують на сильну запальну реакцію та слабку імунну відповідь. В дослідженнях астми та паралічу Белла зроблено висновок, що SII краще відображає запальну етіологію захворювання, ніж інші маркери системного запалення [10,11].

Мета дослідження – проаналізувати роль маркерів запалення у розвитку хронічного рецидивуючого афтозного стоматиту.

Матеріали та методи

У дослідження були залучені 80 пацієнтів: 29 чоловіків (36,25%) та 51 жінок (63,75%) із ХРАС, які звернулись за допомогою на кафедру терапевтичної стоматології НМУ імені О.О. Богомольця. Вік учасників дослідження від 19 до 55 років. Діагноз ХРАС був встановлений на підставі скарг та анамнезу, історії хвороби та клінічного огляду. Усі пацієнти досліджуваної групи мали клінічні ознаки ХРАС; інтервали між появою афт були три й понад три рази на місяць. Для оцінки та моніторингу афт використовували оцінку тяжкості виразки (USS) за 6-ю клінічними характеристиками: кількість афт, розмір афти, тривалість афти, період без афти, біль і місце розташування афт. З групою дослідження була сформована здорова контрольна група відповідного віку та статі.

Критерієм включення в дослідження було встановлення у хворого ХРАС без наявності фонові патології або з наявністю захворювань шлунково-кишкового тракту, але без ознак загострення.

Критеріями виключення з дослідження були: особи молодше 19 років; вагітність; проведення імунорегулюючої терапії за 2 місяці до початку дослідження, наявність в анамнезі алергічних захворювань; пацієнти з хворобою Бехчета в анамнезі; будь-які системні захворювання, включаючи серцево-судинні, ендокринні або метаболічні, аутоімунні захворювання; гематологічні захворювання, використання стероїдів або оральних контрацептивів в анамнезі, відмова пацієнта від участі в дослідженні. Крім того, з дослідження були виключені пацієнти, які вживали наркотики, алкоголь і тютюн.

Значення NLR, PLR та SII розраховували за результатами загального аналізу крові. У розрахунку використовували формули $NLR = \text{кількість нейтрофілів} / \text{кількість лімфоцитів}$, $PLR = \text{кількість тромбоцитів} / \text{кількість лімфоцитів}$ і $SII = \text{кількість нейтрофілів} / \text{кількість тромбоцитів} / \text{кількість лімфоцитів}$. Усі лабораторні показники групи дослідження отримані від хворих на ХРАС в активному періоді. Лабораторні показники були отримані перед початком будь-якого лікування.

Вимірювання порівнювали статистично за допомогою програмного забезпечення SPSS (версія 23.0 для Windows). Описову статистику представляли як частоту (відсоток) для категоріальних змінних і середнє \pm стандартне відхилення або медіану (мінімум-максимум) для кількісних змінних залежно від

Індивідуальні характеристики афт

Характеристика афт	Показник
Кількість	4,1±3,2
Розмір, мм	6,2±2,9
Тривалість, тиж.	4,4±1,8
Період без уражень, тиж.	7,1±2,2
Біль (за шкалою 0–10)	6,0±1,4
Локалізація	3,8±1,5

Примітка: P>0,05.

їх сумісності з нормальним розподілом за критерієм Колмогорова–Смірнова та графічними методами. Порівняння параметрів проводили за допомогою t-критерію Стюдента або U-критерію Манна-Уїтні. Двостороннє значення $p < 0,05$ вважалося статистично значущим.

Результати дослідження та їх обговорення

Для оцінки тяжкості ХРАС враховувалися характеристики афтозних уражень за попередні 3 місяці, які були записані в стандартну форму.

Пацієнтів опитували та робили клінічний огляд, щоб з'ясувати середній розмір афт, їх кількість, період існування афти, частоту їх появи, локалізацію та інтенсивність болю, спричиненого появою та наявністю афт. Характеристики афт були переведені в цифри для отримання числової оцінки, що полегшує

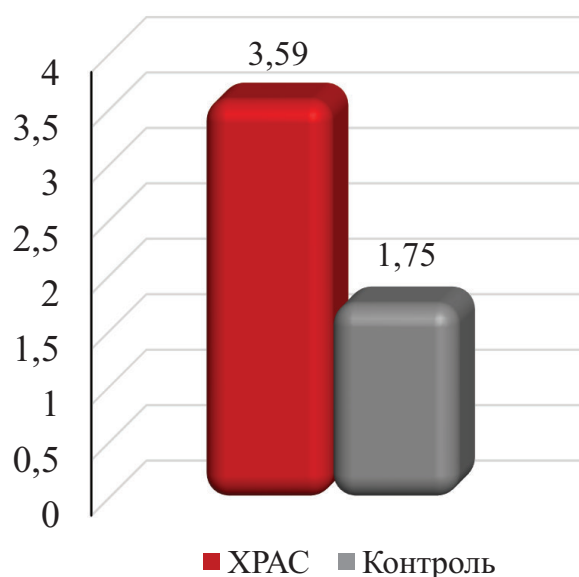


Рисунок 1. Значення показника NLR в досліджуваних групах.

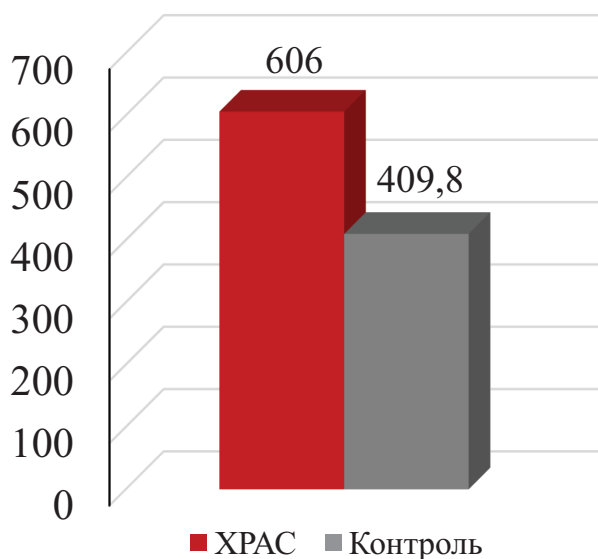


Рисунок 2. Значення показника SII в досліджуваних групах.

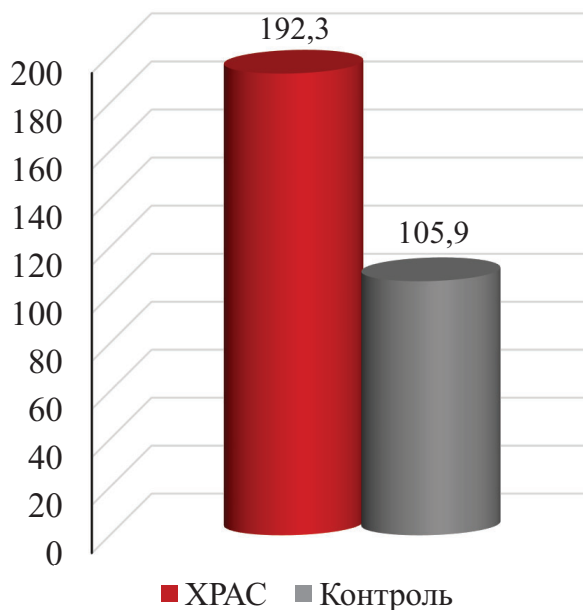


Рисунок 3. Значення показника PLR в досліджуваних групах.

об'єктивне порівняння тяжкості стану (таб.1).

Середній бал USS становив $35,8 \pm 7,78$ у пацієнтів з ХРАС. Середнє значення лейкоцитів становило $7,42 \pm 1,43 \cdot 10^9/\text{л}$ у пацієнтів з ХРАС і $6,69 \pm 0,85 \cdot 10^9/\text{л}$ у контрольній групі ($P > 0,05$). Середнє значення тромбоцитів становило $278,5 \pm 50,3 \cdot 10^3/\text{мм}^3$ у пацієнтів з ХРАС і $253 \pm 45,1 \cdot 10^3/\text{мм}^3$ у контрольній групі ($P < 0,05$). Середнє значення гемоглобіну становило $125,2 \pm 15,3 \text{ г/л}$ у пацієнтів із ХРАС і $153,7 \pm 11,7 \text{ г/л}$ у контрольній групі ($P > 0,05$). Середнє значення нейтрофілів становило $4,57 \pm 1,54 \cdot 10^3/\text{мм}^3$ у пацієнтів з ХРАС і $3,07 \pm 1,45 \cdot 10^3/\text{мм}^3$ у контрольній групі ($P < 0,05$). Середнє значення лімфоцитів становило $2,21 \pm 0,58 \cdot 10^3/\text{мм}^3$ у пацієнтів з ХРАС і $2,17 \pm 0,8 \cdot 10^3/\text{мм}^3$ у контрольній групі ($P < 0,05$).

NLR є новим біомаркером, який вказує на наявність запалення. NLR служить індикатором системного запалення у пацієнтів з різними захворюваннями, включаючи серцево-судинні захворювання [5,6] і виразковий коліт [7]; це також прогностичний маркер для багатьох типів раку [8-10]. Значення NLR були значно вищими у пацієнтів з ХРАС, ніж в контрольній групі ($3,59 \pm 2,9$ проти $1,76 \pm 2,4$, $p < 0,001$) (рис.1).

SII є новим і недорогим біомаркером, який можна розрахувати за допомогою кількості тромбоцитів, нейтрофілів і лімфоцитів. Він показує баланс між запальною та імунною відповідями. Значення SII та PLR були статистично вищими у пацієнтів з ХРАС порівняно з контрольною групою (SII, $606,0 \pm 2,9$ проти $409,8 \pm 2,1 \text{ кл/л}$, $p < 0,001$; PLR, $192,3 \pm 1,9$

проти $105,9 \pm 0,96$, $p = 0,01$) (рис. 2, 3).

Нами виявлено, що рівень NLR та PLR у пацієнтів з ХРАС був статистично значно вищим, ніж в контрольній групі. Підвищення рівня NLR та PLR у хворих на ХРАС свідчить про участь судинних, тромботичних та запальних процесів у його активації. Також відомо, що збільшення NLR корелює зі збільшенням активності захворювання.

Дослідження підтверджують при активації ХРАС значну участь приймають судинні, тромботичні та запальні процеси. Розвитку афт сприяють хронічний запальний процес, дисфункція ендотелію та утворення тромбів. У неявному запальному процесі відіграють роль нейтрофіли та лімфоцити, тоді як порушення функціонування тромбоцитів призводить до утворення тромбів. Останнім часом, відношення між кількістю нейтрофілів та лімфоцитів (NLR) і відношення між кількістю тромбоцитів та лімфоцитів (PLR) часто використовуються як індикатори, що вказують на присутність та важкість субклінічного запалення. В ході нашого дослідження, що підтверджує результати літературних даних.

Висновки

1. NLR, SII, PLR – дешеві та прості біомаркери, які можна використовувати як маркери запалення або тяжкості запалення у пацієнтів з ХРАС.
2. Збільшення індексів NLR, SII, PLR вказує на те, що судинні, тромботичні та запальні процеси є важливими в патогенезі ХРАС.

ПОСИЛАННЯ

1. Kolenko Yu.H., Hryh N.I., Synko A.O. Retsydyvuiuchy aftoznyi stomatyt: doslidzhennia mozhlyvykh etiopatohenychnykh faktoriv // Suchasna stomatolohiia. - №6, 2023. s. 4-8.
2. Kolenko, Yu.H., Synko A.O. Vplyv khronichnykh zakhvoriuvan slyzovoi obolonky porozhnyiny rota na yakist zhyttia patsiientiv // Suchasna stomatolohiia. - №4, 2023. s. 4-9.
3. Sánchez J, Conejero C, Conejero R. Recurrent aphthous stomatitis. Actas Dermo-Sifiliográficas (English Edition). 2020;111(6):471-80.
4. Terzi S., Dursun E., Ozgur A., Yigit E., Ozergin-Coskun Z., Celebi-Erdivanli O., et al. Status of neutrophils, lymphocytes and platelets in patients with recurrent aphthous stomatitis: a retrospective study. // Iran J Otorhinolaryngol. 2016; 28:421-424.
5. Tanacan E, Dinçer Rota D, Oktem R, Erdogan FG. The correlation of systemic immune-inflammation index, neutrophil-to-lymphocyte ratio, derived neutrophil-to-lymphocyte ratio, and platelet-to-lymphocyte ratio with disease severity in recurrent aphthous stomatitis. J Cosmet Dermatol. 2022; 21:4858-63.
6. Demir M. The relationship between neutrophil lymphocyte ratio and non-dipper hypertension. Clin Exp Hypertens. 2013; 35:570–573. doi: 10.3109/10641963.2013.764893.
7. Muhmmed Suliman MA, Bahnacy Juma AA, Ali Almadhani AA, Pathare AV, Alkindi SS, Uwe Werner F. Predictive value of neutrophil to lymphocyte ratio in outcomes of patients with acute coronary syndrome. Arch Med Res. 2010; 41:618-622. doi: 10.1016/j.arcmed.2010.11.006.
8. Celikbilek M, Dogan S, Ozbakir O, Zarsarsiz G, Küçük H, Gürsoy S, et al. Neutrophil-lymphocyte ratio as a predictor of disease severity in ulcerative colitis. J Clin Lab Anal. 2013; 27:72-76.
9. Walsh SR, Cook EJ, Goulder F, Justin TA, Keeling NJ. Neutrophil-lymphocyte ratio as a prognostic factor in colorectal cancer. J Surg Oncol. 2005; 91:181-184.
10. Peng B, Wang YH, Liu YM, Ma LX. Prognostic significance of the neutrophil to lymphocyte ratio in patients with non-small cell lung cancer: a systemic review and meta-analysis. Int J Clin Exp Med. 2015; 8:3098-3106.
11. Minardi D, Scartozzi M, Montesi L, Santoni M, Burattini L, Bianconi M, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio may be associated with the outcome in patients with prostate cancer. Springerplus. 2015; 4:255.

Systemic immune inflammation index as a useful prognostic indicator in the prediction of chronic aphthous stomatitis

Kolenko Y., Sinko A., Gryg N.

Bogomolets National Medical University

Relevance. Chronic recurrent aphthous stomatitis (RAS) is one of the most common chronic inflammatory diseases of the oral cavity, which affects approximately 5 to 25% of the population. RAS is a multifactorial disorder, and studies have pointed to several potential causes associated with its occurrence.

The aim is to analyse the role of inflammatory markers in the development of chronic recurrent aphthous stomatitis.

Materials and methods. The study involved 80 patients: 29 men (36.25%) and 51 women (63.75%) with RAS who sought help at the Department of Therapeutic Dentistry of the Bogomolets National Medical University. The ulcer severity score (USS) was used to assess and monitor the ulcers according to 6 clinical characteristics: number of ulcers, size of ulcers, duration of ulcers, period without ulcers, pain and location of ulcers. NLR, PLR and SII values were calculated from the results of a complete blood count. The measurements were compared statistically using SPSS software (version 23.0 for Windows).

Study results and discussion. The mean USS score was 35.8 ± 7.78 in patients with RAS. NLR values were significantly higher in patients with RAS than in the control group (3.59 ± 2.9 vs. 1.76 ± 2.4 , $p < 0.001$). The values of SII and PLR were statistically higher in patients with RAS compared with the control group (SII, 606.0 ± 2.9 vs. 409.8 ± 2.1 k/l, $p < 0.001$; PLR, 192.3 ± 1.9 vs. 105.9 ± 0.96 , $p = 0.01$).

Conclusions. NLR, SII, PLR are cheap and simple biomarkers that can be used as markers of inflammation or severity of inflammation in patients with RAS.

Key words: chronic aphthous stomatitis, blood, neutrophils, leukocytes, platelets, inflammation, systemic immune inflammation index.

Коленко Юлія Геннадіївна - доктор медичних наук, професорка завідувачка кафедри терапевтичної стоматології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця;
<https://orcid.org/0000-0003-1659-3333>

Синько Альона Олегівна - PhD, асистент кафедри терапевтичної стоматології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця;
<https://orcid.org/0000-0002-4333-062X>

Григ Наталія Іванівна - доцент кафедри терапевтичної стоматології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця;
<https://orcid.org/0009-0007-3042-2326>

Стаття: надійшла до редакції 08.06.2024р.-прийнята до друку 20.06.2024р.

Решетник Л.Л., Шуминська Т.А.

Конфігурація інтеграційних особливостей генетичної детермінованості систем еритроцитарних антигенів у хворих з червоним плескатым лишаєм слизової оболонки порожнини рота

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

Актуальність. Протягом останніх років майже вдвічі зросла кількість хворих на червоний плескатый лишай (ЧПЛ) слизової оболонки порожнини рота (СОПР) шляхом збільшення агресивних форм ЧПЛ з можливим ризиком до малігнізації. Лише деякі поодинокі дослідження вказують на генетичну детермінованість до ЧПЛ СОПР, але частіше ці дані були отримані спираючись на недостатньо адекватні та сучасні методи дослідження, що ускладнюють вірну інтерпретацію отриманих результатів.

Мета - вивчити наявність генетичної детермінованості еритроцитарних антигенів крові до червоного плескatego лишаю слизової оболонки порожнини рота.

Матеріали та методи. Пацієнти були розподілені на 2 групи - основна група - 278 пацієнтів на ЧПЛ СОПР (віком 26-65 років) та контрольна - 298 осіб (донори крові), з відсутністю стоматологічних та захворювань внутрішніх органів і систем. Групи були однорідними за віком і статтю. Клініко-рентгенологічні, імуногенетичні та статистичні методи були застосовані.

Результати дослідження. Ерозивна форма ЧПЛ в 54,2±0,4% випадків асоціювалася з O(I) групою, а гіперкератозна форма була поєднана з групою O(I) тільки в 28,7±1,8% випадків. В (III) та АВ (IV) групи рідше асоціювалися з ерозивною формою ЧПЛ і спостерігалися у 17,3±0,1 і 2,0±0,1% випадків відповідно. Інтегрованість A(II) групи при ерозивній формі ЧПЛ була вірогідно нижче, ніж при носійстві O(I) і становила 30,5±0,1%, проте показник був вище, ніж в осіб з В (III) та АВ (IV) груп. Гіперкератозна форма ЧПЛ частіше спостерігалася при A(II) носійстві, ніж при O(I) і становила 44,1±0,1% проти 28,7±1,8% відповідно. З групою крові В(III) взаємозв'язок з ЧПЛ не простежується.

Висновок. Встановлено корелятивний зв'язок з еритроцитарними антигенами крові системи ABO у хворих ЧПЛ СОПР. Деталізовані групи ризику для розвитку ерозивної та гіперкератозної форми ЧПЛ у хворих з патологією шлунково-кишкового тракту O(I) > A(II) > B(III) - при ерозивній формі та A(II) > O(I) > B(III) - при гіперкератозній.

Ключові слова: слизова оболонка порожнини рота, червоний плескатый лишай, еритроцитарні системи крові, генетична детермінованість.

Червоний плескатый лишай (ЧПЛ) являє собою вузликоче хронічне захворювання, що виникає на слизовій оболонці та шкірі та займає значну питому вагу в структурі стоматологічних захворювань [1, 2, 3]. Частота різних форм з переважним ураженням слизової оболонки порожнини рота (СОПР) варіює від 17 до 80% [4, 5]. За останні роки кількість хворих на ЧПЛ СОПР збільшилася

вдвічі, включаючи агресивні форми захворювання, такі як ерозивна, виразкова, гіперкератозна з можливим ризиком до малігнізації [6, 7, 8]. Характерним є те, що розпочавшись на СОПР ЧПЛ в надалі нерідко уражає різні відділи шкіряного покрыву, але в загальній структурі дерматологічних захворювань вага цієї патології становить 1,5-2,5% [9, 10, 11].

Таким чином для ЧПЛ СОПР улюбленою ло-

калізацією залишається СОПР [12]. В останні роки відзначені істотні зміни в гендерній та віковій парадигмі ЧПЛ СОПР. Так, якщо в попередні роки це захворювання було діагностовано частіше в осіб жіночої статі, то в останні - ця спрямованість була змінена в бік майже рівноправних компонентів [13]. Констатують істотне «омолодження» ЧПЛ СОПР. Великою проблемою для хворих ЧПЛ СОПР є те, що захворювання часто афілійоване з низкою супутніх захворювань, зокрема з хворобами кишкової системи [14].

Цей зв'язок може бути зумовленим як загальною генетично подібними реперними точками слизової оболонки порожнини рота та слизової кишкового тракту, так і подібними мікробними атакуювальними агентами, зокрема *Helicobacter pylori* (HP), стрептококи та інші, які є перманентним резервуаром для персистування в порожнині рота та в середовищі кишкового тракту, що мають подібні та перехресні антигени з антигенами слизової оболонки. Ця обставина може зумовити генетичну схильність до розвитку ЧПЛ СОПР взагалі та, зокрема, у хворих на кишковий захворювання [15, 16].

Отже, у літературі є поодинокі дослідження, які вказують на генетичну детермінованість до ЧПЛ СОПР, але частіше ці висновки отримані спираючись на недостатньо адекватні та сучасні методи, що

унеможливають вірну інтерпретацію отриманих даних.

Метою нашого дослідження було вивчити наявність генетичної детермінованості еритроцитарних антигенів крові до ЧПЛ СОПР.

Завдання дослідження:

1. Встановити роль та місце еритроцитарних антигенів АВО(Н) в патогенезі ЧПЛ СОПР.
2. Визначити особливості конфігурації маркерів детермінованості до ЧПЛ СОПР еритроцитарних систем крові P1, MN, Le.

Матеріал та методи дослідження

Об'єктом нашого дослідження було 278 пацієнтів на ЧПЛ СОПР, що склали основну групу (табл. 1). віком 26-45 і 46-55 років (26.3% та 18.3% відповідно).

Контрольну групу склали 298 осіб (донори крові), у яких стоматологічні захворювання, а також захворювання внутрішніх органів і систем були виключені. Групи були однорідними за віком і статтю.

Характеристика хворих на ЧПЛ СОПР, що мали також супутні захворювання, представлена в таблиці 2. Отже, переважна кількість пацієнтів на ЧПЛ СОПР мали хронічні захворювання шлунково-кишкового тракту, в тому числі гастрит, виразкову хворо-

Таблиця 1

Характеристика хворих на ЧПЛ СОПР за статтю та віком.

Група	Групи обстежених	Всього	Вік							
			18-25		26-45		46-55		56-65	
			стать чоловіча	стать жіноча	стать чоловіча	стать жіноча	стать чоловіча	стать жіноча	стать чоловіча	стать жіноча
Основна група	На лікуванні в СМЦ НМУ	30	10 (33.33%)	11 (36.66%)	1 (3.33%)	5 (16.66%)	-	3 (10%)	-	-
	Інститут геронтології	37	-	-	-	-	9 (24.3%)	27 (72.97%)	1 (2.7%)	-
	Направлені з інших лікувальних установ	187	30 (16%)	10 (5.35%)	61 (32.6%)	35 (18.72%)	40 (21.4%)	11 (5.9%)	-	-
	Студенти	4	1 (25%)	2 (50%)	1 (25%)	-	-	-	-	-
	Пацієнти Київського військового госпіталю	20	8 (40%)	-	10 (50%)	-	2 (10%)	-	-	-
	Всього	278	49 (17.6%)	23 (8.3%)	73 (26.3%)	40 (14.4%)	51 (18.3%)	41 (14.3%)	1 (2.7%)	-

бу шлунку (38.7%).

Характеристика хворих з різними формами ЧПЛ СОПР залежно від статі і віку представлена в

табл. 3. Як видно з табл. 3, найбільша кількість пацієнтів мали ерозивну форму без ураження червоної облямівки губ (36.5%).

Таблиця 2

Характеристика хворих на ЧПЛ з різними соматичними захворюваннями

Діагноз супутнього захворювання	Всього (%)	Вік							
		18-25		26-45		46-55		56-65	
		стать чоловіча	стать жіноча	стать чоловіча	стать жіноча	стать чоловіча	стать жіноча	стать чоловіча	стать жіноча
Хронічний гастрит	6 (4%)	-	3 (50%)	3 (50%)	-	-	-	-	-
Виразкова хвороба шлунку	51 (34.7%)	-	-	9 (17.6%)	3 (5.9%)	24(47%)	15(29.4%)	-	-
Гепатохолецистит	18 (12.2%)	-	-	3 (16.7%)	12 (66.6%)	3(16.7%)	-	-	-
Серцево-судинні захворювання	15 (10.2%)	-	-	9 (60%)	-	6 (40%)	-	-	-
Цукровий діабет	21 (14.3%)	6(28.6%)	-	-	9(42.9%)	3(14.3%)	3(14.3%)	-	-
Гепатит	24 (16.3%)	-	-	-	6 (25%)	12 (50%)	6 (25%)	-	-
Панкреатит	12 (8.2%)	-	-	-	-	3 (25%)	9 (75%)	-	-
Всього	147								

Таблиця 3

Характеристика хворих з різними формами ЧПЛ СОПР в залежності від статі і віку

Форма захворювання	Всього (%)	Вік							
		18-25		26-45		46-55		56-65	
		стать чоловіча	стать жіноча	стать чоловіча	стать жіноча	стать чоловіча	стать жіноча	стать чоловіча	стать жіноча
Ерозивна з залученням червоної кайми	40 (22.5%)	7 (17.5%)	5 (12.5%)	20 (50%)	8 (20%)	-	-	-	-
Ерозивна без залучення червоної кайми	65 (36.5%)	2 (3.1%)	3 (4.6%)	25 (38.5%)	35 (53.8%)	-	-	-	-
Гіперкератозна форма з залученням червоної кайми	23 (12.9%)	1 (4.3%)	1 (4.3%)	4 (17.4%)	8 (34.8%)	9 (39.1%)	-	-	-
Гіперкератозна форма без залучення червоної кайми	50 (28.1%)	3 (6%)	6 (12%)	5 (10%)	12 (24%)	14 (28%)	10 (20%)	-	-
Всього	178	13 (7.3%)	15 (8.4%)	54 (30.3%)	63 (35.4%)	23 (12.9%)	10 (5.6%)	-	-

Імунологічні методи дослідження

Вивчення групових антигенів біологічних рідин систем ABO(H), P₁, MN, Lewis було зумовлено тим, що ізоантигени крові та антигени гістосумісності (HLA) детермінують, ініціюють процеси клітинного розпізнавання «свій»-«чужий», визначають ефекторну ланку клітинних взаємодій, а також детермінують схильність до захворювання через біохімічну структуру своїх молекул. Ці системи зберігають ген імунної відповіді (IR-ген), який визначає інтенсивність імунної реакції на різні інфекційні та неінфекційні агенти, програмує рівень антитілоутворення, бластоутворення.

Визначення генетичних маркерів крові і слини (ротова рідина) проводилося в реакції гемаглютинації. Були використані кролячі рідкі абсорбовані сироватки анти-M, анти-N, козячі рідкі абсорбовані сироватки анти-P, козячі рідкі абсорбовані сироватки анти-Le^a і анти-Le^b, гемаглютинуючі ізосироватки α, b та ізоімунні антитіла до сироватки анти D групи Oαb (I), Ab (II), Bα (III) та AB (IV) Київської міської станції переливання крові.

Відносний ступінь ризику захворювання залежно від присутності того або іншого маркера крові і слини розраховувалося за формулою Wolf [16]:

$$X = \frac{PB(1-PK)}{PK(1-PB)}$$

де X - відносний ризик захворювання,

PB - частота антигену серед хворих,

PK - частота антигену серед здорових (контроль).

Показник ступеня ризику більш як 1 говорить про позитивний асоціативний зв'язок із захворюван-

ням. У разі, коли відносний показник ступеня ризику менше ніж 1, говорять про негативний зв'язок.

Імуногенетичні дослідження проводились в рамках НДР кафедри стоматології НМУ імені О. О. Богомольця «Міждисциплінарний підхід в профілактиці, лікуванні та реабілітації пацієнтів із захворюваннями пародонту та порушенням функціональної оклюзії» (держ. реєстр № 0123U105134), в Бюро судово-медичної експертизи МОЗ.

Дослідження проводилось за письмовою інформованою згодою пацієнтів та з дотриманням принципів біоетики та прав пацієнта відповідно до Гельсінської декларації (2000 р.) та Основ законодавства України про охорону здоров'я (1992 р.). Дослідження схвалено Біомедико-етичною комісією НМУ імені О. О. Богомольця, Київ, Україна (протокол № 185 від 27 травня 2024 р.).

Аналіз отриманих результатів проводили з розрахунком середнього значення (M) та середнього квадратичного відхилення (SD), критерію Стюдента та коефіцієнта кореляції Пірсона (для виявлення зв'язку між кількісними ознаками). Для перевірки популяції на нормальність розподілу використовувався критерій Шапіро-Вілка. Аналіз проводили за допомогою програми «Statistica 6.1» (SN AJAX909E615822FB). Різницю вважали статистично значущою при p<0,05 [17].

Результати дослідження

Оскільки переважна кількість обстежених (80%) мали супутні захворювання шлунково-кишкового тракту, а саме: ерозивний гастрит, виразкову хворобу шлунку і дванадцятипалої кишки, ми вважали доцільним проводити аналіз ролі й місця генетич-

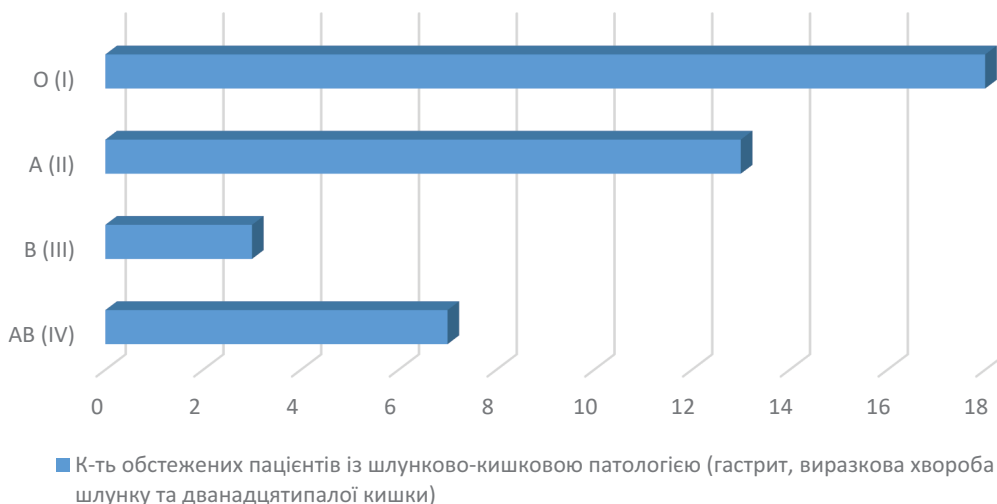


Рисунок 1. Частота груп крові ABO у пацієнтів з ЧПЛ СОПР, (M±m)

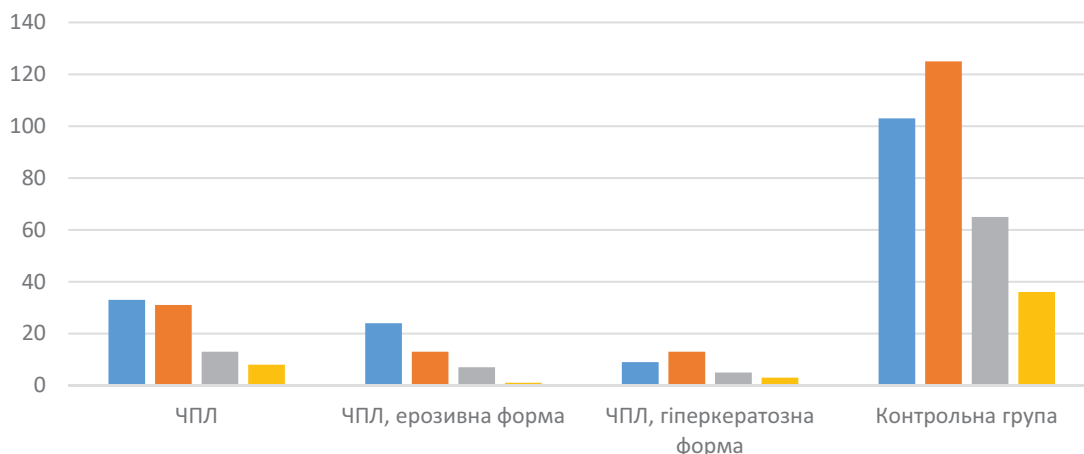


Рисунок 2. Частота груп крові АВО у пацієнтів з ЧПЛ СОПР, (M±m)

них маркерів системи АВО у пацієнтів, у яких ЧПЛ був асоційований з захворюваннями ШКТ.

З рис. 1 видно, що 75,0±3,17% пацієнтів із захворюваннями ШКТ, такими як гастрит і виразкова хвороба шлунку та дванадцятипалої кишки мали 0(I) групу, 53,84±2,2% належали до В (III) групи, а (II) - асоціювалися в 41,9±2,91%, а АВ (IV) група спостерігалася у 37,5±6,09% випадків.

Нами встановлено, що серед загальної кількості хворих на ЧПЛ переважали пацієнти з групою крові 0(I) - 43,4±1,25%. Частоту груп крові можна визначити при зіставленні частоти визначення груп системи АВО (H) в контрольній групі. Виявлено, що частота груп 0 (I) у хворих на ЧПЛ виявилася певно вищою, ніж у контрольній групі й становила 29,7±2,44 у студентів і 31,5±0,49 в групі донорів крові (рис. 2).

Досліджено, що ерозивна форма ЧПЛ в 54,2±0,41% випадків асоціювалася з 0 (I) групою, в той час як, гіперкератозна форма була поєднана з групою 0 (I) тільки в 28,7±1,76% випадків. Було встановлено, що В (III) та АВ (IV) групи рідше асоціювалися з ерозивною формою ЧПЛ і спостерігалися у 17,3±0,14 і 2,0±0,01% випадків відповідно. А (II)

група займала проміжне становище. Так, інтегрованість цієї групи при ерозивній формі ЧПЛ було вірогідно нижче, ніж при носійстві 0 (I) і становило 30,5±0,09%, проте показник був вище, ніж в осіб з В(III) та АВ(IV) груп.

Встановлено, що гіперкератозна форма ЧПЛ частіше спостерігалася при А(II) носійстві, ніж при 0(I) і становила 44,04±0,09% проти 28,7±1,76% відповідно (рис. 2).

Таким чином, серед хворих на ЧПЛ з супутніми захворюваннями шлунково-кишкового тракту частоту груп еритроцитарної системи АВО, як фактора генетичної детермінованості можна представити наступним чином: 0 (I) > В (III) > А (II).

Аналізуючи зв'язок генетичних маркерів системи АВО (H) з різними формами ЧПЛ ця схема має іншу спрямованість. Так, при ерозивній формі схема виглядає наступним чином: 0 (I) > А (II) > В (III), а в разі гіперкератозної форми: А (II) > 0(I) > В(III). З групою крові В(III) взаємозв'язок з ЧПЛ не простежується.

Зауважимо, з групою крові АВ(IV) систематичні розрахунки некоректні у зв'язку з малою кількістю спостережень.

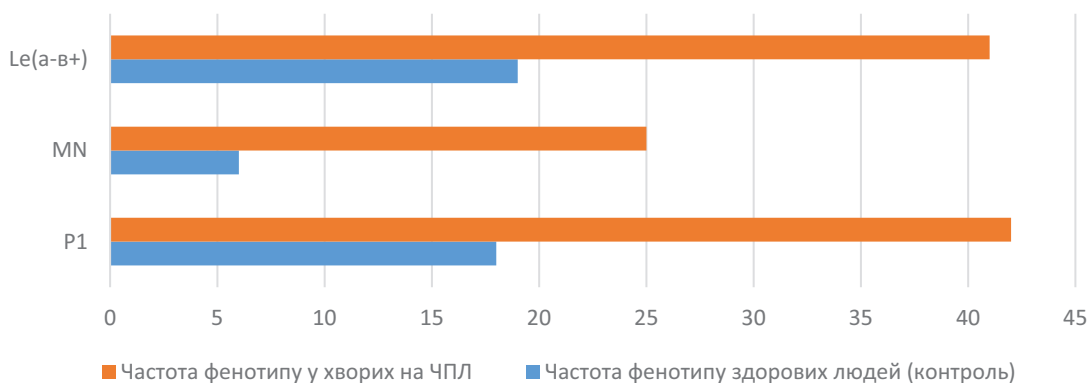


Рисунок 3. Частота «критичних» фенотипових характеристик у хворих на ЧПЛ СОПР, (M±m)

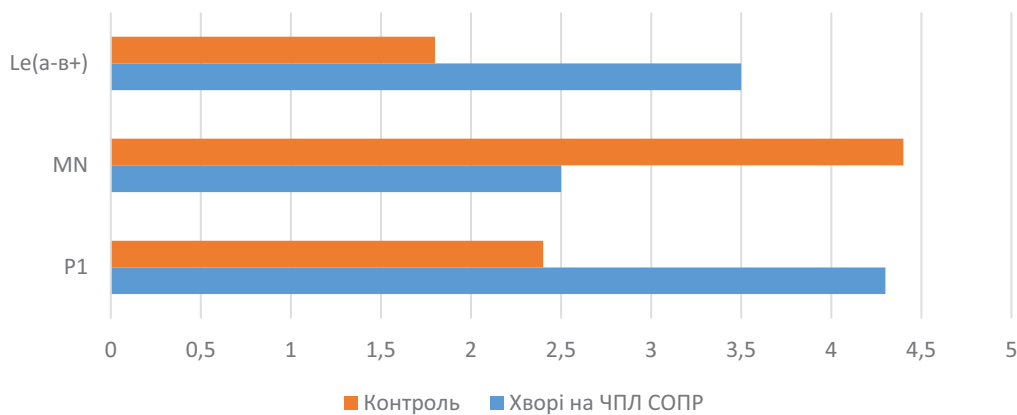


Рисунок 4. Показники відносного ризику захворювання на ЧПЛ СОПР у залежності від наявності «критичних фенотипів»

Аналіз впливу еритроцитарних систем P₁, MN, Lewis встановив ряд генофенотипічних комбінацій: «критичних», «рівновісних» та «протективних», які впливають на можливість виникнення ЧПЛ та відносний ризик захворювання. Умовно генетичні маркери, які асоціювались із високим ризиком ЧПЛ (понад 1,5) були визначені нами як «критичні». Маркери, які асоціювались із низьким ризиком ЧПЛ (до 0,75) були віднесені до «протективних», а маркери, які посідали нейтральне положення, вважали «рівноважними». Дані про показники відносного ризику до ЧПЛ залежно від присутності еритроцитарних антигенів P₁, MN, Lewis (a-b⁺) наведені на рис. 3 та 4.

Як видно з рис. 3, частота антигену P₁ була вищою серед хворих на ЧПЛ СОПР та становила 77,77±5,62% проти 62,06±9,2 у контролі. Показник відносного ступеня ризику оцінений як високий та становив 2,13. Встановлено, що присутність антигену MN у хворих на ЧПЛ СОПР спостерігалось у 46,22±6,82% випадків, водночас у контрольній групі цей показник відповідав 20,68±7,62%, а ступінь відносного ризику дорівнював 3,3.

Фенотип Le(a-b⁺) серед хворих на ЧПЛ СОПР виявлений у 17,73±5,73%, а у контролі цей показник дорівнював 65,53±8,95% при ризику захворювання 1,83.

Таким чином, антигени P₁ та M, а також Le(a-b⁺) були віднесені до «критичних», де ризик захворювання становив 2,13; 3,30; та 1,83 відповідно.

Встановлено, що роль «рівноважного» антигену могла би бути розглянута генофенотипова комбінація Le(a-b⁺), де відносний ризик захворювання становив 0,9, а частота виявлення серед хворих на ЧПЛ СОПР (у 10 пацієнтів) та у контрольній групі були приблизно рівними та відповідали 9,3±2,1% та 10,3±3,0%.

Щодо ролі та значення фенотипових комбінацій при різних формах ЧПЛ СОПР було встановлено,

що присутність «критичних» комбінацій була характерною для осіб із агресивними клінічними формами захворювання – ерозивною формою. Але тільки у 13% обстежених пацієнтів «критична» фенотипова комбінація була виявлена при гіперкератозній формі ЧПЛ.

Отже, в результаті проведеного дослідження встановлено що: групові антигени системи P₁, MN, Le(a-b⁺) можуть бути віднесені до маркерів генетичної детермінованості ЧПЛ СОПР, а висока частота їх поширеності дозволила віднести їх до «критичних»; визначено високий відносний ризик захворювання на ЧПЛ СОПР залежно від присутності групових антигенів P₁, M, де ризик захворювання становив 2,13 та 3,30 відповідно; встановлені «протекторні» маркери щодо ЧПЛ СОПР - P₁, MN, N, Le(a-b⁺), за наявності яких ризик захворювання становив відповідно 0,47; 0,48; 0,53 та 0,49; систему Le(a-b⁺) не доцільно розглядати як маркер детермінованості, оскільки ризик розвитку захворювання на ЧПЛ СОПР становив 0,9; наявність «критичних» антигенів може визначити тяжкість ураження СОПР при ЧПЛ, вірогідно спричиняє терапевтичну резистентність та короткочасність тривалості ремісії.

Висновки

1. Встановлений корелятивний зв'язок з еритроцитарними антигенами системи ABO(H) у хворих на ЧПЛ.
2. Деталізовані групи ризику розвитку ерозивної та гіперкератозної форми ЧПЛ у хворих з патологією шлунково-кишкового тракту - O (I) > A (II) > B (III) при ерозивній формі та A (II) > O (I) > B (III) при гіперкератозній.
3. Ураження шлунково-кишкового тракту свідчать про коморбідність цих захворювань, що необхідно врахувати при плануванні профілактичних та лікувальних заходів у цій категорії хворих.

4. Припускаємо, що реалізація генетичної програми еритроцитарних систем АВО(Н), Р₁, MN, Lewis до ЧПЛ йде через збій в системі розпізнавання «свій»-«чужий» під впливом антигенного бомбарду-

вання низки мікроорганізмів, зокрема НР та стрептококів, які постійно персистують на слизовій оболонці шлунково-кишкового тракту та слизовій порожнини рота, їх спорідненими та перехресними детермінантами.

ПОСИЛАННЯ

1. Warnakulasuriya, S.; Kujan, O.; Aguirre-Urizar, J.M.; Bagan, J.V.; González-Moles, M.Á.; Kerr, A.R.; Lodi, G.; Mello, F.W.; Monteiro, L.; Ogden, G.R.; et al. Oral potentially malignant disorders: A consensus report from an international seminar on nomenclature and classification, convened by the WHO Collaborating Centre for Oral Cancer. *Oral Dis.* 2021, 27, 1862–1880.
2. Warnakulasuriya, S. Oral potentially malignant disorders: A comprehensive review on clinical aspects and management. *Oral Oncol.* 2020, 102, 104550.
3. González-Moles, M.Á.; Warnakulasuriya, S.; González-Ruiz, I.; González-Ruiz, L.; Ayén, Á.; Lenouvel, D.; Ruiz-Ávila, I.; Ramos-García, P. Worldwide prevalence of oral lichen planus: A systematic review and meta-analysis. *Oral Dis.* 2021, 27, 813–828.
4. Carrozzo, M.; Porter, S.; Mercadante, V.; Fedele, S. Oral lichen planus: A disease or a spectrum of tissue reactions? Types, causes, diagnostic algorithms, prognosis, management strategies. *Periodontology 2000* 2019, 80, 105–125.
5. Alrashdan, M.S.; Cirillo, N.; McCullough, M. Oral lichen planus: A literature review and update. *Arch. Dermatol. Res.* 2016, 308, 539–551.
6. Bermejo-Fenoll, A.; Sánchez-Siles, M.; López-Jornet, P.; Camacho-Alonso, F.; Salazar-Sánchez, N. A retrospective clinicopathological study of 550 patients with oral lichen planus in south-eastern Spain. *J. Oral Pathol. Med.* 2010, 39, 491–496.
7. Iocca, O.; Sollecito, T.P.; Alawi, F.; Weinstein, G.S.; Newman, J.G.; De Virgilio, A.; Di Maio, P.; Spriano, G.; Pardiñas López, S.; Shanti, R.M. Potentially malignant disorders of the oral cavity and oral dysplasia: A systematic review and meta-analysis of malignant transformation rate by subtype. *Head Neck* 2020, 42, 539–555.
8. Louisy, A.; Humbert, E.; Samimi, M. Oral Lichen Planus: An Update on Diagnosis and Management. *Am. J. Clin. Dermatol.* 2023.
9. Parlatescu, I.; Tovar, M.; Nicolae, C.L.; Sfeatcu, R.; Didilescu, A.C. Oral health-related quality of life in different clinical forms of oral lichen planus. *Clin. Oral Investig.* 2020, 24, 301–308.
10. Eisenberg, E. Oral lichen planus: A benign lesion. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2000, 58, 1278–1285.
11. van der Meij, E.H.; van der Waal, I. Lack of clinicopathologic correlation in the diagnosis of oral lichen planus based on the presently available diagnostic criteria and suggestions for modifications. *J. Oral Pathol. Med.* 2003, 32, 507–512.
12. Schlosser, B.J. Lichen planus and lichenoid reactions of the oral mucosa. *Dermatol. Ther.* 2010, 23, 251–267.
13. Edwards, P.C.; Kelsch, R. Oral lichen planus: Clinical presentation and management. *J. Can. Dent. Assoc.* 2002, 68, 494–499.
14. Giuliani, M.; Troiano, G.; Cordaro, M.; Corsalini, M.; Gioco, G.; Lo Muzio, L.; Pignatelli, P.; Lajolo, C. Rate of malignant transformation of oral lichen planus: A systematic review. *Oral Dis.* 2019, 25, 693–709.
15. White, B.A.; Lockhart, P.B.; Connolly, S.F.; Sonis, S.T. The use of infrared thermography in the evaluation of oral lesions. *Int. J. Tissue React.* 1987, 9, 105–114.
16. Indicative features of tissue and microbial sensitization in the pathogenesis of generalized parodontitis associated with rheumatoid arthritis A.M. Proschenko, N.S. Proschenko, L.L. Reshetnyk, N.A. Zelinskaya, N.V. Chervonna, T.A. Melnychuk *Medicni perspektivi.* 2024;29(2):168-174
<https://doi.org/10.26641/2307-0404.2024.2.307620>
17. Hruzieva TS, Lekhan VM, Ohniev VA, Haliienko LI, Kriachkova LV, Palamar BI, et al. [Biostatistics]. Vynnytsia: New Book; 2020. 384 p. Ukrainian. Available from: <https://nk.in.ua/pdf/1989.pdf>

Configuration of integration features of genetic determinism systems of erythrocyte antigens in patients with oral lichen planus

Reshetnyk L., Shuminskaya T.

Bogomolets National Medical University

Relevance. Over the past few years, the number of patients with oral lichen planus (OLP) has almost doubled due to the increase in aggressive forms of OLP with a possible risk of malignancy. Only a few isolated studies indicate a genetic determinism for OLP, but more often these data were obtained based on insufficiently adequate and modern research methods, which complicate the correct interpretation of the obtained results.

Purpose: to study the presence of genetic determinism of erythrocyte blood antigens to oral lichen planus.

Materials and methods. The patients were divided into 2 groups - the main group - 278 patients at OLP (aged 26-65 years) and the control group - 298 people (blood donors), where dental diseases, as well as diseases of internal organs and systems were excluded. The groups were homogeneous in terms of age and gender. Clinical-radiological, immunogenetic and statistical methods were applied.

Research results. The erosive form of OLP was associated with group O(I) in 54.2±0.4% of cases, and the hyperkeratotic form was combined with group O(I) only in 28.7±1.8% of cases. B (III) and AB (IV) groups were less often associated with the erosive form of OLP and were observed in 17.3±0.1 and 2.0±0.1% of cases, respectively. The integration of the A(II) group with the erosive form of OLP was significantly lower than with O(I) carriers and amounted to 30.5±0.1%, but the indicator was higher than in individuals with B (III) and AB (IV) groups. The hyperkeratotic form of OLP was more often observed in A(II) carrier than in O(I) and was 44.1±0.1% versus 28.7±1.8%, respectively. With blood group B(III), the relationship with OLP is not traced.

Conclusion. A correlative relationship was established with erythrocyte blood antigens of the ABO system in patients with OLP. Detailed risk groups for the development of erosive and hyperkeratotic forms of ChPL in patients with pathology of the gastrointestinal tract O(I)>A(II)>B(III) - with erosive form and A(II)>O(I)>B(III) - with hyperkeratosis.

Key words: oral mucosa, oral lichen planus, erythrocyte blood systems, genetic determinism.

Решетник Людмила Леонідівна - PhD, доцент кафедри стоматології Інституту післядипломної освіти, Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, Київ, Україна.

**e-mail: reshetnik.lujdmila@gmail.com тел. +097 2817308
<https://orcid.org/0000-0001-9295-7800>*

Шуминська Тетяна Анатоліївна – кандидат медичних наук, доцент кафедри стоматології Інституту післядипломної освіти, Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, Київ, Україна.

**e-mail: shuminskaya1968@gmail.com тел. +380980440008
<https://orcid.org/0000-0002-3566-3838>*

Стаття: надійшла до редакції 31.05.2024р.-прийнята до друку 14.06.2024р.

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АСОЦІАЦІЯ СТОМАТОЛОГІВ УКРАЇНИ
ВИСТАВКОВА КОМПАНІЯ «МЕДВІН» ЗАПРОШУЮТЬ НА:

**13-й ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ
СТОМАТОЛОГІЧНИЙ ФОРУМ ТА ВИСТАВКА**

МЕДВІН: «СТОМАТОЛОГІЯ»

ІВАНО-ФРАНКІВСЬК - 2024

5 - 7 вересня

106-й КИЇВСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ
СТОМАТОЛОГІЧНИЙ ФОРУМ та ВИСТАВКА

МЕДВІН: Стоматологія

25 - 27 вересня

КИЇВ - 2024

МІСЦЕ
ПРОВЕДЕННЯ:



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

**ЛЕКТОРІЙ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ЛІКАРЯ
імені професора М.Ф.ДАНИЛЕВСЬКОГО**



ПЛАН ВИСТАВОК 2024 року:

**МЕДВІН: СТОМАТОЛОГІЯ
м.ІВАНО-ФРАНКІВСЬК
5-7 вересня**

**МЕДВІН: СТОМАТЕКСПО
м.ОДЕСА
9-11 жовтня**

**МЕДВІН: СТОМАТОЛОГІЯ
м.КИЇВ
25-27 вересня**

**МЕДВІН: ЕКСПОДЕНТАЛ
м.КИЇВ
20-22 листопада**



ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
МЕДИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
СПОРТКОМПЛЕКС,
вул. Целевича, 34

ВИСТАВКА ПРАЦЮЄ:
5, 6, 7 вересня
з **10.00** до **18.00**

www.medvin.kiev.ua



**ВИСТАВКА
№ 1
В УКРАЇНІ!**

УПОРЯДНИК:

**ВИСТАВКОВА
КОМПАНІЯ «МЕДВІН»**

+38 (050) 358-54-75
+38 (050) 330-30-46

✉ zadorozhnyi.m@gmail.com

**ВИСТАВКИ
МЕДВІН**



Голубєва І.М., Остапко О.І.

Оцінка локальних чинників ризику хвороб періодонту у дитячому і підлітковому віці.

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

Мета дослідження. Дослідити періодонтальний статус при гінгівіті та локалізованому періодонтиті у дітей і підлітків та оцінити вплив локальних чинників ризику на розвиток хвороб періодонту.

Матеріали та методи. Обстежено 160 дітей і підлітків віком від 12 до 17 років, які звернулися до Стоматологічного Медичного Центру Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. Всім учасникам проведено дослідження періодонтального статусу, стану гігієни ротової порожнини, локальних чинників ризику хвороб періодонту.

Результати дослідження. Визначено високу поширеність гінгівіту, асоційованого з дентальною біоплівкою у дітей і підлітків 12-17 років – 88.7%. Локалізований періодонтит початкового ступеня тяжкості діагностовано у 7.5% обстежених. Зареєстровано статистично значуще погіршення періодонтального статусу у підлітковому віці. Найбільш вагомими чинниками ризику розвитку хвороб періодонту були незадовільна індивідуальна гігієна і зубощелепні аномалії, що склали близько 75%. За наявності запального процесу в яснах переважали скупченість зубів, дистальний і глибокий прикус. У разі локалізованого періодонтиту найчастіше спостерігалось скупчене положення фронтальних зубів нижньої щелепи. Друге місце за частотою при гінгівіті посідали каріозні порожнини й неякісні реставрації проксимальної локалізації (38.0%). У розвитку періодонтиту значна роль належала аномаліям прикріплення м'яких тканин: вкороченню вуздечок нижньої губи (41.7%) і мілкому присінку ротової порожнини (33.3%).

Висновки. Висока поширеність хвороб періодонту у дитячому та підлітковому віці зумовлена незадовільною індивідуальною гігієною на тлі негативного впливу локальних чинників ризику – зубощелепних аномалій, каріозних порожнин і реставрацій проксимальної локалізації, аномалій прикріплення м'яких тканин ротової порожнини. Тому пріоритетним напрямком сучасної періодонтології має стати міждисциплінарний підхід до первинної профілактики, що сприятиме покращенню здоров'я періодонту і якості життя дитячого та дорослого населення України.

Ключові слова: діти, підлітки, гінгівіт, періодонтит, періодонтальний статус, локальні чинники ризику.

Хвороби періодонту належать до найбільш поширених стоматологічних захворювань у дитячому і підлітковому віці. Згідно з даними сучасних світових досліджень частота гінгівіту серед дітей і підлітків віком від 6 до 17 років досягає 61.0 – 99.6% [4-5, 16, 19]. Хронічне запалення слизової оболонки ясен у дітей за відсутності своєчасної профілактики, діагностики й лікування може призвести до втрати клінічного при-

кріплення і деструкції альвеолярної кістки, тому становить загрозу для здоров'я періодонту у дорослому віці [3, 17-18]. Хвороби періодонту чинять негативний вплив як на зубощелепну систему, так і загальний стан організму, погіршують якість життя [11, 20].

Провідну роль у розвитку запальних і запально-деструктивних захворювань періодонту відіграє періодонтопатогенна мікрофлора зубної біоплівки [10, 12, 14]. Важливе значення у патогенезі хвороб

періодонта належить локальним чинникам ризику, а саме: незадовільній індивідуальній гігієні ротової порожнини, оклюзійним порушенням, каріозним дефектам твердих тканин зубів, неякісним реставраціям [2, 5-6, 13, 16, 17, 19]. У дитячому віці ймовірність ураження незрілих морфологічних структур періодонту на тлі дії несприятливих локальних факторів є набагато вищою, ніж у дорослих [10].

Мета дослідження: дослідити періодонтальний статус при гінгівіті та локалізованому періодонтиті у дітей і підлітків та оцінити вплив локальних чинників ризику на розвиток хвороб періодонту.

Матеріали та методи

Дослідження проведено у Стоматологічному медичному центрі – клінічній базі стоматологічного факультету Національного медичного університету імені О.О. Богомольця з січня 2023 року по травень 2024 року. Оглянуто 160 дітей і підлітків віком від 12 до 17 років, які звернулися за стоматологічною допомогою з приводу лікування карієсу зубів та його ускладнень. Усі батьки надали поінформовану добровільну згоду на проведення стоматологічного обстеження та заповнили опитувальник щодо загального стану здоров'я їх дітей на момент огляду. Відповідно до отриманої інформації всі учасники дослідження були практично здоровими.

Під час стоматологічного обстеження у 142 дітей і підлітків зі 160 було діагностовано гінгівіт, асо-

ційований із дентальною біоплівкою, згідно з сучасною класифікацією хвороб періодонта AAP/EFP (2017) [1]. Локалізований періодонтит початкового ступеня виявлено у 12 учасників. Обстежені діти з гінгівітом були розподілені на 6 груп відповідно до віку: 12 років (n=26), 13 років (n=27), 14 років (n=23), 15 років (n=23), 16 років (n=21) і 17 років (n=22).

З дизайну дослідження було виключено медикоментозно індуковане розростання ясен і гінгівіт, не асоційований із дентальною біоплівкою [1]. Критерії відбору передбачали відсутність у дітей і підлітків будь-яких ортодонтичних апаратів на момент обстеження.

Для оцінки періодонтального статусу у дітей і підлітків використовували Basic Periodontal Examination-Simplified (BPE-S). Стан тканин періодонту досліджували шляхом зондування за класичною методикою в ділянці шести індексних зубів: 16, 11, 26, 36, 31, 46 [15]. Якість гігієнічного догляду оцінювали за допомогою Oral Hygiene Index-Simplified (OHI-S) [7]. Клінічне обстеження включало визначення локальних чинників ризику хвороб періодонту, а саме: каріозних порожнин і неякісних реставрацій проксимальної локалізації; зубошелепних аномалій (згідно з класифікаціями Е. Енгля та Д. А. Калвеліса); аномалій прикріплення м'яких тканин ротової порожнини – вкорочених вуздечок губ і мілкого прицінку. Для встановлення остаточного діагнозу проводили рентгенологічне дослідження (внутрішньоротову прицільну рентгенографію).

Статистичну обробку даних здійснювали у пакеті EZR (R-statistics) [8]. Категорійні дані описували у відсотках, що характеризували поширеність гінгівіту і періодонтиту, а також досліджуваних локальних чинників ризику хвороб періодонту. Нормальність розподілу оцінювали за критерієм Shapiro-Wilk. Розподіл відрізнявся від нормального, тому для представлення кількісних ознак розраховано медіану (Me) та міжквартильний інтервал (QI – QIII). Порівняння центральних тенденцій для двох незалежних вибірок проводили за допомогою W-критерію Wilcoxon-Mann-Whitney. Незалежними змінними були значення індексів BPE-S і OHI-S при гінгівіті й періодонтиті. Оцінку множинних порівнянь здійснювали у два етапи: шляхом рангового однофакторного аналізу Kruskal-Wallis і постеріорних порівнянь за критерієм Dunn. Перевірку значущості кореляційного зв'язку проводили за показником рангової кореляції Спірмена (R0). Статистично значущими вважали відмінності при $p < 0.05$.

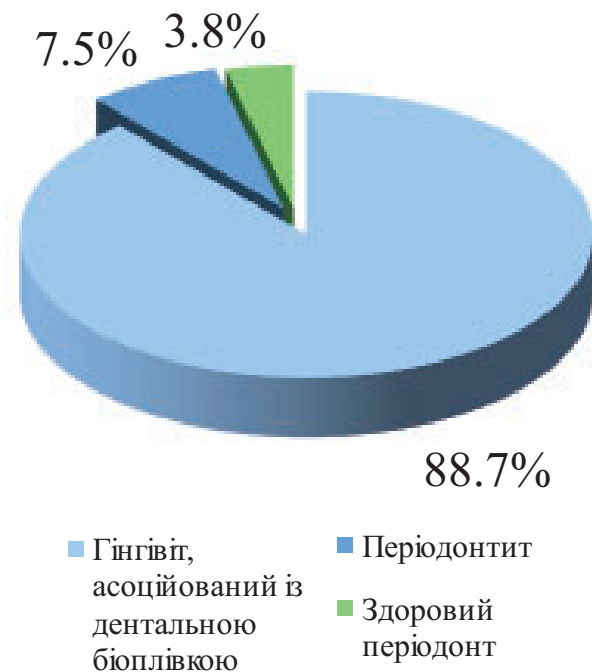


Рисунок 1. Періодонтальний статус у дітей і підлітків 12-17 років

Результати дослідження та їх обговорення

Аналіз результатів стоматологічного обстеження стану тканин періодонту у дітей і підлітків віком від 12 до 17 років (n=160) свідчить про високу розповсюдженість хронічного гінгівіту, асоційованого з дентальною біоплівкою – 88,7% (n=142) (рис 1). У 7,5% (n=12) обстежених діагностовано хронічний перебіг локалізованого періодонтиту початкового ступеня тяжкості. Привертає увагу низька питома вага дітей і підлітків зі здоровим періодонтом – 3,8% (n=6).

Значущих відмінностей частоти запального

за наявності запального процесу в яснах істотно не відрізнялася від аналогічних показників при періодонтиті.

Проведено порівняльний аналіз періодонтального статусу при гінгівіті, асоційованому із зубною біоплівкою, у різних вікових групах (табл. 2). Медіанна кількість секстантів із зубним каменем у дітей 12-13 років істотно перевищувала аналогічні показники у підлітків 15-17-річного віку (p<0.05). Виявлено значуще нижчу медіанну кількість здорових секстантів періодонту у підлітків 15-17 років,

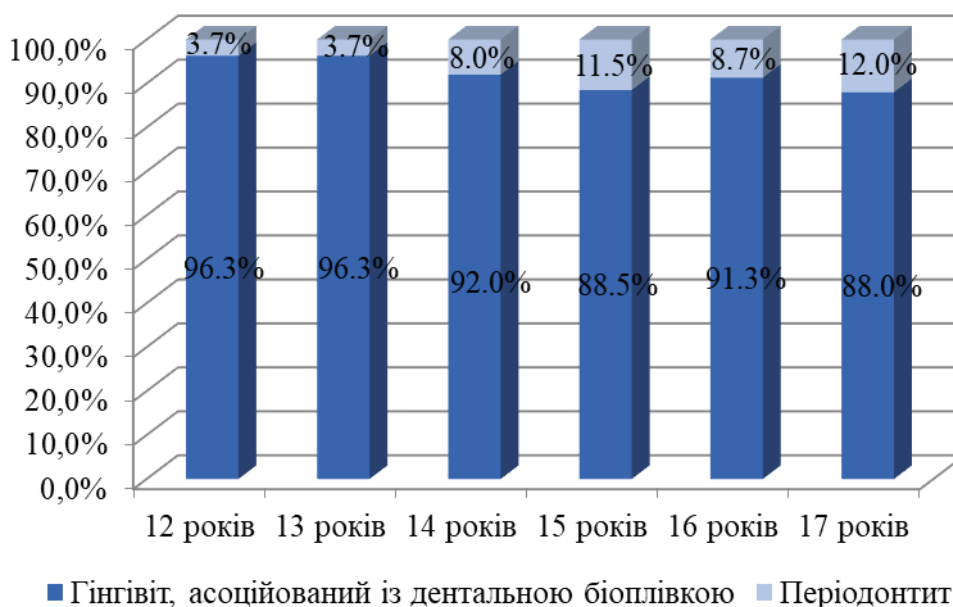


Рисунок 2. Поширеність гінгівіту і періодонтита залежно від віку.

процесу в яснах у різних вікових групах встановлено не було. Проте спостерігалось зростання розповсюдженості локалізованого періодонтиту серед підлітків 15-17 років порівняно з дітьми 12-13 років (рис 2). Виявлена негативна тенденція до підвищення поширеності періодонтиту у підлітковому віці підтверджує необхідність проведення вчасної профілактики, ранньої діагностики та лікування хронічного гінгівіту, що дозволяє попередити втрату зубоцисненого прикріплення і деструкцію альвеолярної кістки [12, 14].

Результати спрощеного базового періодонтального обстеження (ВРЕ-S) при хворобах періодонта у дитячому та підлітковому віці представлено у таблиці 1. Зареєстровано значуще вищу медіанну кількість здорових секстантів періодонту при гінгівіті на відміну від періодонтиту (p=0,01). Медіанна кількість секстантів із кровоточивістю і зубним каменем

порівняно з дітьми 12-річного віку. Суттєвої різниці між значеннями цього показника в інших вікових групах визначено не було. Зменшення кількості здорових секстантів періодонту вказує на вірогідне прогресування запального процесу в яснах, починаючи з 15-річного віку.

Вивчено стан гігієнічного догляду за ротовою порожниною на тлі хронічних захворювань періодонту у дітей та підлітків 12-17-річного віку. Медіанне значення індексу гігієни ОНІ-S при гінгівіті виявилось незадовільним 1,8 (1,8-2). У хворих із початковим ступенем локалізованого періодонтиту гігієнічний стан ротової порожнини також відповідав незадовільному рівню 2 (1,8-2,2), (p>0.05). Отримані результати підтверджують негативний вплив незадовільної індивідуальної гігієни ротової порожнини на розвиток хвороб періодонту, що узгоджується з результатами опублікованих досліджень [5-6, 16-17, 19].

Таблиця 1

Показники періодонтального індексу ВРЕ-S
при хворобах пародонту у дитячому та підлітковому віці.

Показники	Періодонтальний індекс ВРЕ-S			
	Секстанти з кровото- чивістю ясен (Me)	Секстанти з зубним каменем (Me)	Секстанти з періодон- тальними кишеньками (Me)	Здорові секстанти (Me)
Гінгівіт (n=142)	2 (2 – 3)	1 (0 – 1)	0	3 (2 – 4) ²
Періодон- тит (n=12)	2.5 (2 – 3)	1 (0 – 1.5)	1 (1 – 1)	1.5 (1 – 3) ¹

Примітка: Представлено медіанне значення показника (Me) та міжквартильний інтервал (QI-QIII).

Для порівняння використано критерій Вілкоксона-Манні-Уїтні:

¹ – відмінність від гінгівіту статистично значуща, $p=0.01$;

² – відмінність від періодонтиту 2 статистично значуща, $p=0.01$

Таблиця 2

Показники періодонтального індексу ВРЕ-S при гінгівіті у дітей і підлітків різного віку.

Показники	Вік (роки)	Періодонтальний індекс ВРЕ-S		
		Секстанти з кровото- чивістю ясен (Me)	Секстанти з зубним каменем (Me)	Здорові секстанти (Me)
Група 1 (n=26)	12	2 (2 – 3)	0 (0 – 1) ^{4,5,6}	4 (3 – 4) ^{4,5,6}
Група 2 (n=27)	13	2 (2 – 3)	1 (0 – 1) ^{5,6}	3 (2 – 4)
Група 3 (n=23)	14	2 (2 – 3)	1 (0 – 1)	3 (2 – 4)
Група 4 (n=23)	15	3 (2 – 3)	1 (1 – 2) ¹	2 (1 – 3) ¹
Група 5 (n=21)	16	2 (2 – 3)	1 (1 – 2) ^{1,2}	2 (0.5 – 3) ¹
Група 6 (n=22)	17	2 (2 – 3)	1 (1 – 2) ^{1,2}	2 (1 – 4) ¹

Примітка: Представлено медіанне значення показника (Me) та міжквартильний інтервал (QI-QIII).

Для порівняння використано критерій Крускала-Уолліса* ($p^* < 0.001$),

постеріорні порівняння проведено за критерієм Данна:

¹ – відмінність від групи 1 статистично значуща, $p < 0.05$;

² – відмінність від групи 2 статистично значуща, $p < 0.05$;

⁴ – відмінність від групи 4 статистично значуща, $p < 0.05$;

⁵ – відмінність від групи 5 статистично значуща, $p < 0.05$;

⁶ – відмінність від групи 6 статистично значуща, $p < 0.05$.

Аналіз отриманих даних продемонстрував наявність статистично значущих зв'язків між показниками індексу гігієни ОНІ-S і періодонтального індексу ВРЕ-S як при гінгівіті, так і при локалізованому періодонтиті у дитячому та підлітковому віці.

Виявлено прямий кореляційний зв'язок між значеннями індексу ОНІ-S і кількістю секстантів

із кровоточивістю ясен (ВРЕ-S) як в учасників із гінгівітом ($R_0=0.69$; $p < 0.05$), так і періодонтитом ($R_0=0.85$; $p < 0.05$). Між показниками індексу ОНІ-S і кількістю секстантів із зубним каменем (ВРЕ-S) також спостерігався прямий кореляційний зв'язок при гінгівіті ($R_0=0.72$; $p < 0.05$) і періодонтиті ($R_0=0.76$; $p < 0.05$). Найбільш значущий зворотний кореляцій-

ний зв'язок зареєстровано між показниками індексу ОНІ-S і кількістю здорових секстантів (BPE-S) у хворих на гінгівіт ($R_0 = -0.88$; $p < 0,05$) і періодонтит ($R_0 = -0.92$; $p < 0.05$). Результати статистичного аналізу підтверджують провідну роль мікробної біоплівки у виникненні як запального, так і запально-деструктивного процесів у тканинах періодонту [2, 12, 14].

Проаналізовано вплив локальних чинників ризику на розвиток хвороб періодонту у дітей і підлітків віком від 12 до 17 років. Найбільш вагомий вплив на виникнення гінгівіту чинять зубощелепні аномалії, які спостерігались у 74.6% ($n=142$) (рис 3). У переважній більшості спостережень було зареєстровано аномалії прикусу I класу за Е. Енглема – 52.8% ($n=75$), що характеризуються відхиленням від норми у фронтальній ділянці щелеп. Дистальний прикус (II клас за Е. Енглема) визначено у 21.1% ($n=30$) учасників, мезіальний (III клас за Е. Енглема) – у 0.7% ($n=1$). Поширеність вертикальних аномалій за Д.А. Калвелісом – глибокого і відкритого прикусу становила відповідно 18.3% ($n=26$) і 1.4% ($n=2$). Серед аномалій зубних рядів переважало скупчення передніх зубів здебільшого на нижній щелепі – 21.1% ($n=30$). Аномалії положення окремих зубів визначено у 12.0% ($n=17$) випадків.



Рисунок 3. Поширеність зубощелепних аномалій при гінгівіті у дітей і підлітків.

У дітей і підлітків із локалізованим періодонтитом розповсюдженість зубощелепних аномалій також виявилася високою – 75.0% ($n=10$) (рис 4). Втрату прикріплення було зареєстровано тільки у фронтальній ділянці нижньої щелепи переважно на тлі скупченості зубів – 33.3% ($n=4$).

Висока поширеність гінгівіту та локалізованого періодонтиту у дітей і підлітків із наявними зубо-щелепними аномаліями підтверджує їх негативний вплив на стан тканин періодонту. Найбільш несприятливий вплив чинять скупчене положення нижніх фронтальних зубів, дистальний і глибокий прикус. Результати наших спостережень узгоджуються з даними інших авторів [2, 6, 13, 17, 19]. Тривале функціональне перевантаження певних груп зубів сприяє більш швидкому прогресуванню патологічних змін у періодонті, зокрема рецесії слизової оболонки ясен, порушенню зубоясенного прикріплення і резорбції альвеолярної кістки [9].

Каріозні ураження зубів і неякісні реставрації проксимальної локалізації посідали друге місце за частотою виявлення у разі запалення ясен у дитячому і підлітковому віці – 38.0% ($n=54$). Тимчасом як при локалізованому періодонтиті каріозні порожнини III класу за Блеком у різцях нижньої щелепи було діагностовано лише в одного учасника – 8.3%. Така локалізація є небезпечною для здоров'я періодонта, оскільки сприяє накопиченню бактеріальної біоплівки безпосередньо біля ясенного краю. Подібні твердження наведено в публікаціях інших дослідників [6, 14, 19].

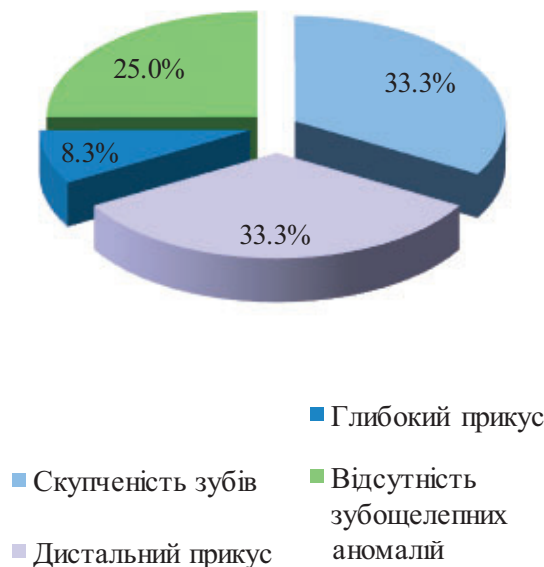


Рисунок 4. Поширеність зубощелепних аномалій при періодонтиті у дітей і підлітків.

Вагомим чинником ризику запально-деструктивного процесу в періодонті є аномалії прикріплення м'яких тканин ротової порожнини. Вкорочені вуздечки нижньої губи визначено у 41.7% ($n=5$) дітей і підлітків із локалізованим періодонтитом. Мілкий присінок ротової порож-

нини зареєстровано у 33.3% (n=4) таких хворих. Необхідно зауважити, що у 25.0% (n=3) із них спостерігалася рецесія ясен в межах 1-3 мм у ділянці різців нижньої щелепи.

При гінгівіті у дитячому і підлітковому віці поширеність аномалій прикріплення м'яких тканин ротової порожнини була нижчою. У 14.8% (n=21) обстежених із запаленням ясен діагностовано вкорочення вуздечок верхньої губи, у 4.2% (n=6) – нижньої. Мілкий присінок ротової порожнини виявлено у 9.2% (n=13) учасників. Рецесію слизової оболонки ясен біля різців нижньої щелепи зареєстровано лише у двох випадках – у 1.4%.

Висновки

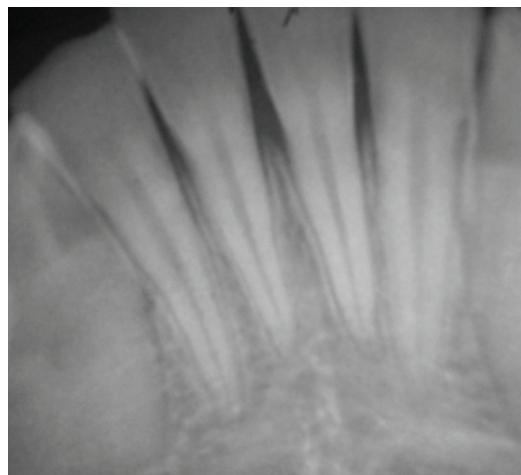
Найпоширенішою формою хвороб періодонту у дітей і підлітків віком від 12 до 17 років є хронічний гінгівіт, асоційований із зубною біоплівкою. У підлітковому віці зростає розповсюдженість локалізованого періодонтиту, що супроводжується значущим зменшенням медіанної кількості здорових секстантів періодонту. Найбільш небезпечними для здоров'я періодонту є накопичення бактеріальної біоплівки й зубного каменю внаслідок незадовільної індивідуальної гігієни ротової порожнини. Зубощелепні аномалії, наявні каріозні порожнини або неякісні реставрації проксимальної локалізації сприяють інтенсивному розвитку запальних змін у тканинах періодонту. Скупченість зубів, особливо у фронтальній ділянці зубного ряду, дистальний і глибокий прикуси, аномалії прикріплення вуздечок губ і м'яких тканин присінка ротової порожнини є вагомими локальними чинниками ризику, що пришвидшують прогресування запально-деструктивних змін у тканинах періодонту і призводять до розвитку локалізованого періодонтиту. Тому запровадження методів первинної профілактики, рання діагностика та лікування хвороб періодонту у дитячому і підлітковому віці потребують міждисциплінарного підходу з метою вчасного усунення всіх негативних місцевих факторів.

ПОСИЛАННЯ

1. American Academy of Periodontol and European Federation of Periodontology. Classification of periodontal diseases in infants, children, adolescents and individuals with special health care needs. J Periodontol 2018; 89 (Suppl. 1): p. 387–401.
2. Baiju RMP, Peter E, Nayar BR, Varughese JM, Varghese NO. Prevalence and predictors of early periodontal disease among adolescents. J Indian Soc Periodontol. 2019; 23 (Suppl. 4): p. 356 361. doi: 10.4103/jisp.jisp_512_18.
3. Bimstein E, Huja PE, Ebersole JL. The potential lifespan impact of gingivitis and periodontitis in children. J Clin Pediatr Dent. 2013; 38 (Suppl. 2): p. 95–9. doi: 10.17796/jcpd.38.2. j525742137780336.
4. Chen X, Ye W, Zhan JY, Wang X, Tai BJ, Hu Y, Lin HC, Wang B, Si Y, Wang CX, Zheng SG, Liu XN, Rong WS, Wang WJ, Feng XP. Periodontal Status of Chinese Adolescents: Findings from the 4th National Oral Health Survey. Chin J Dent Res. 2018; 21 (Suppl. 3): p. 195 203. doi: 10.3290/j.cjdr.a41075.
5. Diamanti I, Berdouses ED, Kavvadia K, Arapostathis KN, Polychronopoulou A, Oulis CJ. Oral hygiene and periodontal condition of 12- and 15-year-old Greek adolescents. Socio-behavioural risk indicators, self-rated oral health and changes in 10 years. Eur J Paediatr Dent. 2021; 22 (Suppl. 2): p. 98–106. doi: 10.23804/ejpd.2021.22.02.3.
6. Godovanets O.I. Analysis of the risk factors promoting development of chronic catarrhal gingivitis in children suffering from simple diffuse goiter / O.I. Godovanets, TS. Kitsak // Bulletin of Dent. – 2022. – № 2. – s. 78–82. doi: 10.35220/2078-8916-2022-44-2.14.
7. Green JC, Vermillion JR. The simplified oral hygiene index. J Am Dent Assoc. 1964; 68: p. 7–13.



а)



б)

Рисунок 5. Локалізований періодонтит початкового ступеня тяжкості на тлі скупченості нижніх фронтальних зубів: а) симптоматичний гінгівіт; б) деструкція кортикальної пластинки альвеоли на верхівці міжзубної перегородки, розширення періодонтальної щілини у пришийковій ділянці

8. Hur'yanov V.H., Lyakh YU.YE., Pariy V.D., Korotky O.V., Chalyy O.V., Chalyy K.O., Tsekhmister YA.V. Posibnyk z biostatystyky. Analiz rezul'tativ medychnykh doslidzhen u paketi EZR. (R-statistics). – Kyiv: Vistka, 2018.
9. Khodovani O, Martovlos A, Khodovana O. Periodontal diseases and dentoalveolar anomalies and deformations in patients of different ages (state of the problem and ways to resolve it). Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci. 2019; 55 (Suppl. 1): p. 10–30. doi: 10.25040/ntsh2019.01.02.
10. Khomenko L.O. Suchasnyy naukovyy pidkhd do likuvannya hinhivitu, asotsiyovanoho z bioplivkoyu u dytyachomu i pidlitkovomu vitsi / L.O. Khomenko, I.M. Holubieva // Suchasna stomatolohiya. – 2024. – № 1. – s. 37–41. doi: 10.33295/1992-576X-2024-1-37.
11. Kolenko Yu.H. Osoblyvosti klinichnoho perebihu heneralizovanoho parodontytu u patsiyentiv z pervynnym hipotyreozyom / Yu.H. Kolenko, N.V. Kolesova, V.O. Revych // Suchasna stomatolohiya. – 2024. – № 2. – s. 14–20. doi: 10.33295/1992-576X-2024-1-13.
12. Lang NP, Bartold PM. Periodontal health. J Periodontol. 2018; 89 (Suppl. 1): p. 9–16. doi:10.1002/JPER.16-0517.
13. Liu X, Xu J, Li S, Wang X, Liu J, Li X. The prevalence of gingivitis and related risk factors in schoolchildren aged 6-12 years old. BMC Oral Health. 2022; 22 (Suppl. 1): p. 623. doi:10.1186/s12903-022-02670-9.
14. Murakami S, Mealey BL, Mariotti A, Chapple ILC. Dental plaque-induced gingival conditions. J Periodontol. 2018; 89 (Suppl. 1): p. 17–27. doi:10.1002/JPER.17-0095.
15. Ower P. British Society of Periodontology. BPE Guidelines: British Society of Periodontology Revision 2016. Dent Update 2016; 43 (Suppl. 5): p. 406–8. doi:10.12968/denu.2016.43.5.406.
16. Palak MS, Ganesh J, Manjari C. Prevalence of gingivitis and periodontal diseases in children aged between 6-12 years. Int J Dentistry Oral Sci. 2021; 8 (Suppl. 6): p. 2889–2893. doi:10.19070/2377-8075-21000586.
17. Sharma N, Saxena V, Naithani M. Prevalence of Gingivitis and Associated Factors in 6-19-Year-Old Children in Rudraprayag District, Uttarakhand. J Indian Assoc Public Health Dent. 2021; 19 (Suppl. 4): p. 277–282. doi:10.4103/jiaphd.jiaphd_80_21.
18. Stenberg W.V. Periodontal problems in children and adolescents. In: Nowak AJ, Christensen JR, Mabry TR, Townsend JA, Wells MH. eds. Pediatric Dentistry – Infancy through Adolescence, 6th ed. St. Louis, Mo.: Elsevier-Saunders Co.; 2019; pp. 371–378.
19. Tankova H, Mitova N, Rashkova M, Popova H. Risk factors and gingival inflammation in children aged 10 to 14 years - an epidemiological study. J of IMAB. 2021; 27 (Suppl. 4): p. 4092–4097. doi:10.5272/jimab.2021274.4092.
20. Zhachko N.I. Vidnovlennya zdorov'ya porozhyny rota yak ody z vahomykh faktoriv pidvyshchennya yakosti zhyttya / N.I. Zhachko, T.S. Nespyad'ko-Monborn', M.S. Zhachko // Suchasna stomatolohiya. – 2021. – № 1. – s. 78–81. doi: 10.33295/1992-576X-2021-1-78.

Assessment of local risk factors of periodontal disease in children and adolescents

Holubieva I., Ostapko O.

The aim of the study. To investigate the periodontal status in children and adolescents with gingivitis and localized periodontitis and to assess the influence of local risk factors on the development of periodontal diseases.

Materials and methods. 160 children and adolescents aged 12 to 17 years were examined at the Dental Medical Center of the Bogomolets National Medical University. All participants were examined for periodontal status, oral hygiene, and local risk factors of periodontal diseases.

Research results. A high prevalence of gingivitis associated with dental biofilm in children and adolescents aged 12-17 was determined – 88.7%. Localized periodontitis of initial stage was diagnosed in 7.5% of participants. A statistically significant worsening of the periodontal status in adolescence was registered. The most significant risk factors of the periodontal diseases development were unsatisfactory individual oral hygiene and maxillofacial anomalies, which accounted for about 75% patients. In the presence of an inflammatory process in the gums, crowding of teeth, distal and deep bite prevailed. In the case of localized periodontitis, the crowded position of the frontal teeth in lower jaw was most often observed. Carious cavities and restorations of proximal localization (38.0%) were the second most common cause of gingivitis. Anomalies of soft tissues attachment played a significant role in the development of periodontitis. These include shortening of the lower lip frenulum (41.7%) and a small vestibulum of oral cavity in the area of the lower frontal teeth (33.3%).

Conclusions. The high prevalence of periodontal diseases in children and adolescents is due to unsatisfactory personal oral hygiene against the background of the negative impact of local risk factors – maxillofacial anomalies, carious cavities and proximal restorations, anomalies of soft tissues attachment in the oral cavity. Therefore, the priority direction of modern periodontology should be an interdisciplinary approach in primary prevention, which will contribute to the improvement of periodontal health and the quality of life in children and adults of Ukraine.

Key words: children, adolescents, gingivitis, periodontitis, periodontal status, local risk factors.

Голубева Інна Миколаївна – кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри дитячої терапевтичної стоматології та профілактики стоматологічних захворювань Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, Київ, Україна, golubeva.iness@gmail.com, 097-455-66-55
<https://orcid.org/0000-0003-0720-9037>

Остатко Олена Іванівна – доктор медичних наук, професор, професор кафедри дитячої терапевтичної стоматології та профілактики стоматологічних захворювань Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, Київ, Україна, ostlena11@gmail.com, 050-312-97-35
<https://orcid.org/0000-0001-6777-5116>

Стаття: надійшла до редакції 06.06.2024р.-прийнята до друку 18.06.2024р.

DOI:10.33295/1992-576X-2024-4-33

УДК: 616.314.11:616.314.163-089.28-14-035-036.8:615.464/.465:546.831:549.51:549.651.11

Куцюк А.А.

Ефективність цифрових і звичайних відбитків, що застосовуються при заміщенні дефектів твердих тканин зубів бічних зубів: оцінка сприйняття пацієнтів, комфорту лікування та витраченого часу

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

Вступ. Точність остаточних відбитків суттєво впливає на якість виготовленого протеза. Передача ідеальних відбитків до зуботехнічних лабораторій завжди виконується лікарями-стоматологами як частина щоденної роботи з виготовлення протезів у незмінному протезуванні. Точність відбитка залежить від самих матеріалів, типів відбиткових ложок і техніки відбитків. Для отримання відбитків високої точності застосовуються різні матеріали та техніки відбитків.

Мета. Провести порівняльну оцінку ефективності цифрових і звичайних відбитків, що застосовуються при заміщенні дефектів твердих тканин зубів бічних зубів: оцінка сприйняття пацієнтів, комфорту лікування та витраченого часу. Дослідити рівень стресу, який сприймається пацієнтом на етапах ортопедичного лікування.

Матеріал та методи дослідження. В дослідженні взяли участь 46 пацієнтів віком 25-60 років (22 чоловіки та 24 жінки), що звернулися з метою ортопедичного лікування 57 дефектів твердих тканин бічних зубів та не мали попереднього досвіду використання звичайних чи цифрових відбитків.

Джерело стресу, яке сприймається пацієнтом, оцінювалося за допомогою модифікаційної версії тесту Нормана Кора.

Звичайні відбитки зубних дуг знімали за допомогою поліефірного відбиткового матеріалу, а реєстрацію прикусу проводили за допомогою полісілоксанового матеріалу для реєстрації прикусу. Через два тижні тим же самим пацієнтам цифрові відбитки та сканування прикусу були виконані за допомогою внутрішньоротового сканера. Обидві процедури були оцінені за відчуттями пацієнтів та за допомогою візуальної аналогової шкали (VAS). Сприйняття пацієнтів до різних технік в отриманні відбитків оцінювали за допомогою стандартизованої анкети. Етапи обробки відбитків (вибір лотка, робочий час, тощо) записувалися в секундах.

Результати. Нами виявлені гендерні варіації у реакціях психоемоційного стану на конкретні стоматологічні втручання, підкреслюючи потенційні психологічні та емоційні відмінності між учасниками чоловічої та жіночої статі. Поширеність сильного і дуже сильного страху перед ортопедичним втручанням була дещо вищою серед жінок-учасниць, ніж чоловіків. Середній загальний час отримання відбитка традиційною технікою склав $831,11 \pm 5,56$ с. Вдвічі менше часу знадобилася для отримання відбитків за цифровою методикою - $396,07 \pm 7,98$ сек.

У жінок при отриманні цифрових і звичайних відбитків показники VAS були нижчими, ніж у чоловіків, що свідчить про гірше сприйняття ними процедури. Проте при застосуванні цифрових відбитків і у жінок, і у чоловіків відчуттями пацієнтів за показниками VAS були суттєво вищими, що засвідчило перевагу використання цифрового методу отримання відбитків.

Техніка цифрового відбитка була найбільш прийнятною для пацієнтів, як чоловіків, так і жінок, і всі суб'єкти віддавали їй перевагу. Проте треба відмітити різницю у розподілі вподобань між чоловіками та жінками.

Висновок. Результати проведеного дослідження вказують на те, що ефективність техніки цифрового відбитка була вищою, ніж традиційної техніки відбитка, щодо часу, витраченого на лікування, виникнення побічних реакцій, комфорту і сприйняття суб'єктів. Отже, внутрішньоротові сканери є однозначною перевагою для пацієнтів, які відвідують стоматолога.

Ключові слова: дефекти твердих тканин зубів, цифрові й стандартні відбитки, відчуття пацієнтів, рівень стресу.

Вступ

Точність остаточних відбитків суттєво впливає на якість виготовленого протеза. Передача ідеальних відбитків до зуботехнічних лабораторій завжди виконується лікарями-стоматологами як частина щоденної роботи з виготовлення протезів у незнімному протезуванні. Точність відбитка залежить від самих матеріалів, типів відбиткових ложок і техніки відбитків. Кожен крок у процесі вводить потенційну людську [1-2]. Важливо розуміти хвилювання та страх пацієнтів щодо лікування зубів [3]. Під час проходження стоматологічного лікування слід враховувати фактор занепокоєння пацієнтів, що є потенційним джерелом ускладнень у стоматологічному кабінеті. Тривожні розлади також пов'язані з підвищеними серцево-судинними факторами ризику, такими як артеріальна гіпертензія, особливо у людей похилого віку та із соматичною патологією. Кілька досліджень повідомляли про низькі або помірні показники тривоги у стоматологічних пацієнтів [4] з вищими оцінками у жінок [5-6]. Дані залежно від віку більш варіабельні, оскільки деякі автори повідомили про вищий рівень тривожності серед молодих людей [7], а інші автори повідомили про вищий рівень у пацієнтів старшого віку [8].

Звичайний відбиток, виготовлений за допомогою еластомерних відбиткових матеріалів, вважається золотим стандартом, його знімають за допомогою різних методик, які показують результати високої точності в літературі. Та з розвитком фрезерування та друку матеріалів у стоматології, цифрова модель набуває все більшого значення. Переваги цифрових відбитків включають зменшення дискомфорту пацієнта та блювотного рефлексу завдяки виключенню застосування відбиткових матеріалів, швидший час виконання реставрацій, оскільки цифрові відбитки можна миттєво передати до зуботехнічних лабораторій, покращений зв'язок між стоматологами та зубними техніками завдяки можливості обмінюватися цифровими файлами та віддалено співпрацювати, а також покращити навчання пацієнтів і планувати лікування завдяки можливості візуалізації цифрових моделей і маніпулювання ними [9]. Також перевагами цифрових відбитків і систем сканування є покращення сприйняття пацієнтом, а також потенційна економічність.

Матеріал та методи дослідження

В дослідженні взяли участь 46 пацієнтів віком 25-60 років (22 чоловіки та 24 жінки), що звернулися на кафедру стоматології НУОЗ України імені П. Л. Шупика з метою ортопедичного лікування 57 дефектів твердих тканин бічних зубів, які не мали попереднього досвіду використання звичайних чи цифрових відбитків.

Джерело стресу, яке сприймається пацієнтом, оцінювалося за допомогою модифікаційної версії

тесту Нормана Кора, а також нової спрощеної системи відповідей. Опитувальник включає 5 запитань, які відображують психологічний стан пацієнтів при очікуванні стоматологічних процедур.

Звичайні відбитки зубних дуг знімали за допомогою поліефірного відбиткового матеріалу, а реєстрацію прикусу проводили за допомогою полісилоксанового матеріалу для реєстрації прикусу. Через два тижні тим же самим пацієнтам цифрові відбитки та сканування прикусу були виконані за допомогою внутрішньоротового сканера. Цифрові дані обох дуг були записані згідно з інструкціями виробника одним і тим же дослідником. Відразу після проведення процедур були оцінені відчуття пацієнтів при отриманні відбитків різними методиками за допомогою візуальної аналогової шкали (VAS), де оцінка «0» означає найбільш негативні відчуття, а «100» — абсолютну відсутність неприємних відчуттів. Сприйняття пацієнтів до різних технік отримання відбитків оцінювали за допомогою стандартизованої анкети [10]. Етапи обробки відбитків (вибір лотка, робочий час тощо) записувалися в секундах.

Результати

Результати психоемоційного стану пацієнтів на стоматологічному прийомі наведені в табл. 1.

Як видно із представлених результатів, більшість пацієнтів, так чи інакше, перед проведенням стоматологічного втручання відчували страх, напруження, тривогу, які могли стати причиною порушення загального стану організму. Ще одна психоемоційна риса, яка характеризувала пацієнтів — це передчуття болю задовго до початку ортопедичного втручання. Досить сильно хвилювалися в очікуванні виклику до стоматологічного кабінету 45,4 % чоловіків і 41,7 % жінок, а дуже сильно - 9,1 % чоловіків та 20,8 % жінок. Думка про препарування зубів викликала досить сильне хвилювання у 45,4 % чоловіків і 45,9 % жінок, а дуже сильне — у 18,2 % і 25,0 % відповідно. Водночас 18,2 % чоловіків і 20,8 % жінок відчували паніку.

Також пацієнтів значною мірою хвилювала процедура проведення анестезії: 18,2 % чоловіків і 25 % жінок відчували страшне хвилювання при її проведенні.

Отже, поширеність сильного і дуже сильного страху перед ортопедичним втручанням була дещо вищою серед жінок-учасниць, ніж чоловіків. Більшість учасниць повідомили про збільшення частоти дихання та серцебиття під час ортопедичних втручань. Загалом, результати дослідження підкреслюють гендерні варіації у реакціях психоемоційного стану на конкретні стоматологічні втручання, підкреслюючи потенційні психологічні та емоційні відмінності між учасниками чоловічої та жіночої статі.

Таблиця 1

Джерело стресу, яке сприймається пацієнтом за модифікованою шкалою Нормана Кора (MDAS)

№	Уподобання	Чоловіки (n=22)					Жінки (n=24)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Уявіть, що на завтра Вам призначений прийом у стоматолога. Як Ви себе почуваете? (абс/%)	-	10/45,5	10/45,4	2/9,1	-	-	8/33,3	10/41,7	5/20,8	1/4,2
2	Уявіть, що Ви сидите в поліклініці в очікуванні виклику в кабінет стоматолога. Як ви себе почуваете? (абс/%)	-	10/45,5	8/36,3	2/9,1	2/9,1	-	5/20,8	12/50	4/16,7	3/12,5
3	Уявіть, що лікар-стоматолог препарує Вам зуб. Як Ви себе почуваете? (абс/%)	-	4/18,2	10/45,4	4/18,2	4/18,2	-	2/8,3	11/45,9	6/25	5/20,8
4	Уявіть, що лікар-стоматолог проводить фінішну обробку зуба (шліфування, полірування). Як Ви себе почуваете? (абс/%)	12/54,5	10/45,5	-	-	-	8/33,3	12/50	4/16,7	-	-
5	Уявіть, що лікар-стоматолог проводить Вам анестезію в ділянці великого кутнього верхнього зуба. Як Ви себе почуваете? (абс/%)	-	5/22,7	9/40,9	4/18,2	4/18,2	-	3/12,5	10/41,7	5/20,8	6/25

Примітка: 1- не хвилююсь зовсім, 2- трохи хвилююся, 3- досить сильно хвилююся, 4- дуже сильно хвилююся, 5- страшно хвилююся.

Ефективність і клінічні результати традиційної техніки зняття відбитка оцінювали шляхом вимірювання загального часу лікування, включаючи такі етапи: вибір відбиткової ложки, нанесення адгезиву на ложку, отримання відбитків зубних рядів, визначення оклюзійних співвідношень. Час лікування

вимірювався в секундах і реєструвався для кожної маніпуляції. Ефективність техніки цифрового відбитка оцінювали шляхом вимірювання загального часу лікування, включаючи окремі етапи: сканування верхньої та нижньої щелеп та сканування оклюзійних співвідношень.

Таблиця 2

Клінічна ефективність різних технік відбитків за витраченим часом (сек)

Ефективність	Звичайний	Цифровий
Вибір відбиткової ложки	136,16 ± 14,12	-
Нанесення адгезиву	178,37 ± 17,77	-
Верхній відбиток/скан	242,70 ± 15,45°	182,14 ± 11,25°
Нижній відбиток/скан	228,67 ± 14,23°	179,25 ± 14,56°
Реєстрація прикусу	45,21 ± 5,56°	32,68 ± 3,82°
Загальний час процедури	831,11 ± 5,56°	396,07 ± 7,98°

Примітка: ° - достовірність відмінностей між технікою звичайного і цифрового відбитків.

Середній загальний час отримання відбитка традиційною технікою склав $831,11 \pm 5,56$ с (близько 14 хвилин) з таким розподілом: вибір відбиткової ложки зайняв 136,16 сек., нанесення адгезиву на ложку – 178,37 сек., отримання верхнього і нижнього відбитків – 295,0 сек і реєстрація прикусу - 45, 21 сек. Середній час обробки окремих етапів традиційної методики: середній час вибору лотка $18,87 \pm 2,42$ с; середній час нанесення клею $27,75 \pm 3,12$ с. Середній умовний час відбитка верхньої та нижньої щелеп склав $240,70 \pm 16,38$ с, а середній час реєстрації прикусу – $91,96 \pm 10,74$ с. Вдвічі менше часу знадобилася для отримання відбитків за цифровою методикою - $396,07 \pm 7,98$ сек. (близько 7 хвилин).

Відчуття, які описали пацієнти одразу після отримання відбитків за різними методиками представлені в табл. 3.

Як видно з таблиці, при отриманні звичайних відбитків усі пацієнти достатньою мірою відчували неприємні відчуття, згідно з даними, які вони вносили в анкети. Найгірші показники шкали VAS для чоловіків визначали у прийнятті комфорту, часу отримання відбитків, блювотного рефлексу, порушен-

ня дихання, чутливості зубів і пародонту: $59,25 \pm 4,18$; $51,48 \pm 7,15$; $46,93 \pm 5,14$; $45,50 \pm 5,27$; $58,48 \pm 7,42$. У жінок отримання звичайних відбитків супроводжувалися вираженим дискомфортом, несприйняттям смаку і запаху відбиткового матеріалу, вираженим блювотним рефлексом, дискомфортом відкритого рота, порушенням дихання та чутливістю зубів.

При отриманні цифрових відбитків у чоловіків в незначній мірі відбувалися несприйняття запаху і смаку, незадоволеність часом отримання відбитків та дискомфортом через відкритий рот протягом процедури, що відбулося на балах VAS - $72,09 \pm 6,22$; $77,00 \pm 7,24$; $77,42 \pm 8,15$; $78,87 \pm 5,59$ відповідно. У жінок при отриманні цифрових відбитків порівняно низькі бали за шкалою отримані лише за показниками відкритого рота під час проведення процедури ($73,24 \pm 5,39$) і дискомфорту у СНЩС ($73,24 \pm 5,39$). За усіма іншими показниками нами отримані дуже високі бали.

Треба відмітити, що у жінок при отриманих й цифрових і звичайних відбитків показники VAS були нижчими, ніж у чоловіків, що свідчить про гірше сприйняття ними використання відбитків. Проте при застосуванні цифрових відбитків і у жінок, і у

Таблиця 3

Відчуття пацієнтів при отриманні відбитків різними методами

№	Уподобання	Чоловіки (n=22)		Жінки (n=24)	
		Цифровий	Звичайний	Цифровий	Звичайний
		Середнє значення \pm SD	Середнє значення \pm SD	Середнє значення \pm SD	Середнє значення \pm SD
1	Загальний дискомфорт	$93,73 \pm 6,23^{\circ}$	$59,25 \pm 4,18^{01}$	$90,14 \pm 8,11^*$	$39,25 \pm 4,18^{*1}$
2	Загальне враження від часу	$77,42 \pm 8,15^{\circ}$	$51,48 \pm 7,15^{\circ}$	$81,45 \pm 9,34^*$	$60,67 \pm 9,11^*$
3	Запах	$72,09 \pm 6,22^2$	$76,09 \pm 5,35^1$	$92,13 \pm 6,19^{*2}$	$60,23 \pm 4,21^{*1}$
4	Смак	$77,00 \pm 7,24^{02}$	$54,12 \pm 9,33^{\circ}$	$89,07 \pm 9,26^{*2}$	$51,17 \pm 8,34^*$
5	Бльвотний рефлекс	$95,13 \pm 9,11^{\circ}$	$46,93 \pm 5,14^{01}$	$94,56 \pm 6,14^*$	$33,98 \pm 8,22^{*1}$
6	Дискомфорт при відкритті рота	$78,87 \pm 5,59^{\circ}$	$50,18 \pm 9,67^{01}$	$76,49 \pm 7,67^*$	$40,89 \pm 6,33^{*1}$
7	Дискомфорт у СНЩС	$80,37 \pm 9,52^{\circ}$	$49,23 \pm 8,19^{\circ}$	$73,24 \pm 5,39^*$	$44,78 \pm 7,41^*$
8	Порушення дихання	$91,50 \pm 9,67^{\circ}$	$45,50 \pm 5,27^{01}$	$87,50 \pm 9,67^*$	$40,67 \pm 8,29^*$
9	Чутливість зубів і пародонту	$94,12 \pm 7,90^{\circ}$	$58,48 \pm 7,42^{\circ}$	$90,85 \pm 8,23^*$	$50,13 \pm 4,98^*$
10	Загальний бал оцінки	$84,47 \pm 9,36^{\circ}$	$54,58 \pm 7,19^{01}$	$86,15 \pm 8,35^*$	$46,86 \pm 9,21^{*1}$

Примітка: °

- вірогідність розбіжностей між застосуванням звичайної й цифрової методики отримання відбитків у чоловіків;

*- вірогідність розбіжностей між застосуванням звичайної й цифрової методики отримання відбитків у жінок;

¹ - вірогідність розбіжностей між чоловіками та жінками при застосуванні звичайної методики;

² - вірогідність розбіжностей між чоловіками та жінками при застосуванні цифрової методики

Таблиця 4

Уподобання пацієнтів щодо техніки відбитків

№	Уподобання	Чоловіки (n=22)						Жінки (n=24)					
		Цифровий		Звичайний		Без різниці		Цифровий		Звичайний		Без різниці	
		абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%
1	Якій техніці зняття відбитка Ви віддаєте перевагу при повторній процедурі?	12	54,5	2	9,1	8	36,4	20	83,3	1	4,2	3	12,5
2	Яка техніка відбитків більш комфортна з точки зору порівняння двох процедур?	10	45,5	2	9,1	10	45,5	19	79,2	1	4,2	4	16,7
3	Яку техніку ви запропонуєте своїм друзям?	10	45,5	2	9,1	10	45,5	19	79,2	1	4,2	4	16,7
4	Якій техніці зняття відбитків ви віддаєте перевагу з точки зору процедури зняття відбитків?	10	45,5	-	-	12	54,5	19	79,2	1	4,2	4	16,7
5	Якій техніці відбитка ви віддаєте перевагу з точки зору відчуття смаку/запаху чи голосу/тепла під час процедури відбитка?	10	45,5	2	9,1	10	45,5	19	79,2	-	-	5	20,8
6	Якій техніці зняття відбитків ви віддаєте перевагу з точки зору розміру внутрішньоротового сканера/відбиткової ложки під час процедури?	10	45,5	4	18,2	8	36,4	23	95,8	-	-	1	4,2
7	Якій техніці зняття відбитків ви віддаєте перевагу з точки зору чутливості зубів/ясен під час процедури?	12	54,5	-	-	10	45,5	23	95,8	-	-	1	4,2
8	Якій техніці зняття відбитків ви віддаєте перевагу з точки зору утруднення дихання під час процедури?	18	81,8	-	-	4	18,2	24	100	-	-	-	-
9	Якій техніці зняття зліпків ви віддаєте перевагу з точки зору блювотного рефлексу під час процедури?	17	77,3	-	-	5	22,7	23	95,8	-	-	1	4,2

Примітка: 1- не хвилююсь зовсім, 2- трохи хвилююся, 3- досить сильно хвилююся, 4- дуже сильно хвилююся, 5- страшно хвилююся.

чоловіків показники VAS були суттєво вищими, що засвідчило перевагу використання цифрового методу отримання відбитків у обстежених нами пацієнтів.

Техніка цифрового відбитка була найбільш прийнятною для пацієнтів, як чоловіків, так і жінок, і всі суб'єкти віддавали перевагу цій методиці. Проте треба відмітити різницю у розподілі вподобань між чоловіками й жінками (табл. 4).

Перевагу отримання цифрового відбитка у разі повторного його зняття визначено у 54,5 % чоловіків і 83,3 % жінок. 36,4 % чоловіків не віддали перевагу жодній із методик отримання відбитків. Найбільш прийнятними при отриманні цифрових відбитків у чоловіків визначені: переваги з погляду відсутності утруднення дихання під час процедури (81,8 %), блювотного рефлексу (77,3 %), чутливості зубів (54,5%).

Водночас чоловіками не виявлено переваг у жодній методиці за показниками: проведення процедури (54,5 %), комфортності (45,5 %), пропозиції друзям (45,5 %), смаковим і тактильним відчуттям.

Жінки, своєю чергою, надали суттєву перевагу процедурі цифрового відбитка. 83,3 % жінок при повторному виконанні процедури обрали використання цифрового відбитка. З погляду дихання, 100 % жінок також надали перевагу цифровому відбитку. 95,8 % віддали перевагу даній методиці стосовно уникнення блювотного рефлексу і 95,8 % стосовно відсутності чутливості ясен і зубів. 95,8 % жінок також відмітили перевагу методики цифрового відбитка з погляду розмірів внутрішньоротового сканера та відбиткової ложки.

Обговорення

Результати дослідження вказують на те, що ефективність техніки цифрового відбитка була вищою, ніж традиційної техніки відбитка щодо часу, витраченого на лікування, і сприйняття суб'єктів. Наші результати збігаються з результатами досліджень де Олівейра та ін. [11], Schmidt A. та ін. [12], і Ahlholm et al. [13], які погоджуються, що час, витрачений для зняття відбитків, коротший, коли застосовується цифрова техніка. Одночасно Gallardo Y. та ін. [14], Bandiaky et al., 2022 [15], Cave V. [16] повідомляють, що час отримання цифрового й аналогового відбитків ідентичний, а Sivaramakrishnan et al. [17] заявив, що для отримання цифрових відбитків потрібно більше часу.

Відмінності в рівні комфорту лікування, оціненого суб'єктами, включаючи утруднене дихання, нудоту, дискомфорт у СНЩС та дискомфорт під час утримання рота відкритим, були статистично значущими ($p < 0,001$).

Таким чином, техніка цифрового відбитка є більш зручною для пацієнта, ніж звичайна техніка відбитка. Результати цього дослідження представляють основні причини, чому суб'єкти віддали перевагу техніці цифрового відбитка замість традиційної техніки.

З погляду вподобання пацієнтів, майже всі проаналізовані анкети сходяться на тому, що пацієнти надають перевагу цифровим відбиткам, що також збігається з результатами досліджень науковців [14]. de Paris Matos [18], Manicone [19], Bishti [20] демонструють, що внутрішньоротове сканування викликає менший дискомфорт для пацієнтів, ніж традиційні методи відбитків, і є більш прийнятним для пацієнтів, що збігається з даними нашого дослідження.

Однак треба відмітити, що на отримані результати впливають численні фактори, такі як навички лікаря, тип виконаної реставрації, тип дизайну дослідження, тип використовуваного внутрішньоротового сканера та відбитковий матеріал, що використовується при традиційному методі зняття відбитка.

Очевидним фактом є те, що візити до стоматолога є стресом для пацієнтів, яким би простим не було лікування чи втручання. Ми вважаємо важливим вивчати стоматологічну тривожність під час усіх типів стоматологічних втручань. Проведене дослідження визначило зв'язок між статтю та стоматологічною тривогою. Жінки були більш схильні страждати від стоматологічної тривоги та стоматологічної фобії, ніж їхні колеги-чоловіки. Наші дослідження відповідають результатам, отриманим Gasparro [21], Та Khan [22] Alsakt Abdulaziz [23], які підтверджують, що жінки були більш тривожними перед лікуванням порівняно з чоловіками.

Висновок

Результати проведеного дослідження вказують на те, що ефективність техніки цифрового відбитка була вищою, ніж традиційної техніки відбитка щодо часу, витраченого на лікування, виникнення побічних реакцій, комфорту і сприйняття суб'єктів. Отже, внутрішньоротові сканери є однозначною перевагою для пацієнтів, які відвідують стоматолога. Лікар-стоматолог має бути навченим та мати досвід, щоб максимально ефективно провести процедуру отримання цифрового відбитка, тим самим підвищуючи ефективність ортопедичного лікування пацієнтів із дефектами твердих тканин зубів.

ПОСИЛАННЯ

1. Al-Odinee NM, Al-Hamzi M, Al-Shami IZ, Madfa A, Al-Kholani AI, Al-Olofi YM. Evaluation of the quality of fixed prosthesis impressions in private laboratories in a sample from Yemen. *BMC Oral Health*. 2020 Nov 4;20(1):304. doi: 10.1186/s12903-020-01294-1. PMID: 33148226; PMCID: PMC7640478.
2. Madanshetty, Pallavi & Guttal, Satyabodh & Meshramkar, Roseline & Shakya, Prabha & Anehosur, Gouri. (2023). Addition Silicone Impressions in Fixed Prosthodontics: Clinical Standpoints. *Cureus*. 15. 10.7759/cureus.44014.
3. Chi SI. What is the gold standard of the dental anxiety scale? *J Dent Anesth Pain Med*. 2023 Aug;23(4):193-212. doi: 10.17245/jdapm.2023.23.4.193. Epub 2023 Jul 29. PMID: 37559670; PMCID: PMC10407447.
4. Saba, Z., Katirci, G. Zv'язok mizh rivnem stomatolohichnoi tryvohy ta zdoroviam porozhnyny rota sered stomatolohichnykh

- patsiientiv u Turechchyni: perekhresne doslidzhennia. *BMC Oral Health* 23 , 328 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03041-8/>
5. Ta Khan SD, Alalhareth FA, Moshabab Alyami HF, Ahmed Alnaji MA, Al Touk AA, Saleh Alyami SS. Anxiety among patients undergoing various dental procedures. *Bioinformation*. 2022 Oct 31;18(10):982-985. doi: 10.6026/97320630018982. PMID: 37693923; PMCID: PMC10492512.
 6. Alsakr Abdulaziz, Khalid Gufran, Abdullah Saad Alqahtani, Hassan Alkharaan, Alwaleed Abushanan, Banna Alnufaiy, Abdullah Alkhalidi, Tareq Alshammari, and Muhannad Alanazi. 2023. «Pre-Treatment and Post-Treatment Dental Anxiety in Patients Visiting Intern Dental Clinic» *Medicina* 59, no. 7: 1284. <https://doi.org/10.3390/medicina59071284>.
 7. Ogwo, C., Osioma, W., Okoye, DI та ін. Прогнозування зубної тривоги у молодих дорослих: класичний підхід статистичного моделювання проти підходу машинного навчання. *BMC Oral Health* 24 , 313 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04012-3>.
 8. Hassan BH, Abd El Moniem MM, Dawood SS, Alsultan AA, Abdelhafez AI, Elsakhy NM. Dental Anxiety and Oral-Health-Related Quality of Life among Rural Community-Dwelling Older Adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Jun 22;19(13):7643. doi: 10.3390/ijerph19137643. PMID: 35805302; PMCID: PMC9265705.
 9. Mangano A, Beretta M, Luongo G, Mangano C, Mangano F. Conventional Vs Digital Impressions: Acceptability, Treatment Comfort and Stress Among Young Orthodontic Patients. *Open Dent J*. 2018 Jan 31;12:118-124. doi: 10.2174/1874210601812010118. PMID: 29492177; PMCID: PMC5815028.
 10. Yuzbasioglu E, Kurt H, Turunc R, Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC Oral Health*. 2014 Jan 30;14:10. doi: 10.1186/1472-6831-14-10. PMID: 24479892; PMCID: PMC3913616.
 11. de Oliveira NRC, Pigozzo MN, Sesma N, Laganá DC. Clinical efficiency and patient preference of digital and conventional workflow for single implant crowns using immediate and regular digital impression: A meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2020 Aug;31(8):669-686. doi: 10.1111/clr.13604. Epub 2020 May 28. PMID: 32329094.
 12. Schmidt A, Wöstmann B, Schlenz MA. Accuracy of digital implant impressions in clinical studies: A systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2022 Jun;33(6):573-585. doi: 10.1111/clr.13951. Epub 2022 May 18. PMID: 35527511.
 13. Ahlholm, P., Sipilä, K., Vallittu, P., Jakonen, M., & Kotiranta, U. (2018). Digital versus conventional impressions in fixed prosthodontics: a review. *Journal of Prosthodontics*, 27(1), 35-41.
 14. Gallardo YR, Bohner L, Tortamano P, Pigozzo MN, Lagan DC, Sesma N. Patient outcomes and procedure working time for digital versus conventional impressions: A systematic review. *J Prosthet Dent*. 2018 Feb;119(2):214-219. doi: 10.1016/j.prosdent.2017.07.007. Epub 2017 Sep 28. PMID: 28967407.
 15. Bandiaky ON, Le Bars P, Gaudin A, Hardouin JB, Cheraud-Carpentier M, Mbodj EB, Soueidan A. Comparative assessment of complete-coverage, fixed tooth-supported prostheses fabricated from digital scans or conventional impressions: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent*. 2022 Jan;127(1):71-79. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.09.017. Epub 2020 Nov 2. PMID: 33143901.
 16. Cave V, Keys W. Digital and conventional impressions have similar working times. *Evid Base [1]d Dent*. 2018 Oct;19(3):84-85. doi: 10.1038/sj.ebd.6401327. PMID: 30361663.
 17. Sivaramakrishnan G, Alsobaiei M, Sridharan K. Patient preference and operating time for digital versus conventional impressions: a network meta-analysis. *Aust Dent J*. 2020 Mar;65(1):58-69. doi: 10.1111/adj.12737. Epub 2019 Dec 19. PMID: 31749234.
 18. de Paris Matos, T., Wambier, L. M., Favoreto, M. W., Rezende, C. E. E., Reis, A., Loguercio, A. D., & Gonzaga, C. C. (2023). Patient-related outcomes of conventional impression making versus intraoral scanning for prosthetic rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 130(1), 19-27
 19. Manicone PF, De Angelis P, Rella E, Damis G, D'addona A. Patient preference and clinical working time between digital scanning and conventional impression making for implant-supported prostheses: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent*. 2022 Oct;128(4):589-596. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.11.042. Epub 2021 Mar 5. PMID: 33678434.
 20. Bishti, S., Tuna, T., Rittich, A., & Wolfart, S. (2021). Patient-reported outcome measures (PROMs) of implant-supported reconstructions using digital workflows: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Implants Research*, 32, 318-335.
 21. Gasparro R, Di Spirito F, Cangiano M, De Benedictis A, Sammartino P, Sammartino G, Bochicchio V, Maldonato NM, Scandurra C. A Cross-Sectional Study on Cognitive Vulnerability Patterns in Dental Anxiety: The Italian Validation of the Dental Fear Maintenance Questionnaire (DFMQ). *Int J Environ Res Public Health*. 2023 Jan 28;20(3):2298. doi: 10.3390/ijerph20032298. PMID: 36767665; PMCID: PMC9915921.
 22. Ta Khan SD, Alalhareth FA, Moshabab Alyami HF, Ahmed Alnaji MA, Al Touk AA, Saleh Alyami SS. Anxiety among patients undergoing various dental procedures. *Bioinformation*. 2022 Oct 31;18(10):982-985. doi: 10.6026/97320630018982. PMID: 37693923; PMCID: PMC10492512.
 23. Alsakr Abdulaziz, Khalid Gufran, Abdullah Saad Alqahtani, Hassan Alkharaan, Alwaleed Abushanan, Banna Alnufaiy, Abdullah Alkhalidi, Tareq Alshammari, and Muhannad Alanazi. 2023. «Pre-Treatment and Post-Treatment Dental Anxiety in Patients Visiting Intern Dental Clinic» *Medicina* 59, no. 7: 1284. <https://doi.org/10.3390/medicina59071284>

Effectiveness of digital and conventional impressions used in the replacement of hard tissue defects of lateral teeth: evaluation of patient perception, treatment comfort and time spent

Kutsyuk A.

Shupyk National Healthcare University of Ukraine

Introduction. The accuracy of the final impressions significantly affects the quality of the manufactured prosthesis. The transfer of perfect impressions to dental laboratories is always performed by dentists as part of the daily work of manufacturing prostheses in fixed prosthodontics. The accuracy of the impression depends on the materials themselves, the types of impression spoons and the impression technique. Various materials and printing techniques are used to obtain high-precision impressions.

Goal. To conduct a comparative evaluation of the effectiveness of digital and conventional impressions used in the replacement of hard tissue defects of teeth of lateral teeth: assessment of patient perception, treatment comfort and time spent. To investigate the level of stress perceived by the patient at the stages of orthopedic treatment.

Research material and methods. The study involved 46 patients aged 25-60 years (22 men and 24 women) who applied for orthopedic treatment of 57 defects of hard tissues of lateral teeth and had no previous experience of using conventional or digital impressions. The patient's perceived source of stress was assessed using a modified version of the Norman Core test. Dental arch impressions were taken using polyester impression material, and bite registration was performed using polysiloxane bite registration material. Two weeks later, digital impressions and bite scans were performed on the same patients using an intraoral scanner. Both procedures were evaluated by the patients' perception using a visual analogue scale (VAS). Patients' perception of various impression-taking techniques was assessed using a standardized questionnaire. The stages of print processing (tray selection, working time, etc.) were recorded in seconds.

The results. We found gender variations in psychoemotional reactions to specific dental interventions, highlighting potential psychological and emotional differences between male and female participants. The prevalence of strong and very strong fear of orthopedic surgery was slightly higher among female participants than among male participants. The average total time of obtaining a print using the traditional technique was 831.11 ± 5.56 s. It took half as much time to obtain prints using the digital method - 396.07 ± 7.98 seconds.

In women, when receiving digital and conventional prints, the VAS indicators were lower than in men, which indicates a worse perception of the procedure by them. However, with the use of digital impressions, both women and men felt significantly higher VAS scores, which proved the advantage of using a digital method of obtaining impressions.

The digital impression technique was most acceptable to both male and female patients and was preferred by all subjects. However, it is necessary to note the difference in the distribution of preferences between men and women.

Conclusion. The results of the conducted study indicate that the effectiveness of the digital impression technique was higher than the traditional impression technique in terms of time spent on treatment, occurrence of adverse reactions, comfort and perception of subjects. Therefore, intraoral scanners are a clear advantage for patients visiting the dentist.

Key words: defects of hard dental tissues, digital and standard impressions, patients' feelings, stress level.

*Куцюк Анатолій Анатолійович, - аспірант кафедри стоматології, Національного університету охорони здоров'я імені П. Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, Київ, Україна, індекс 04112
dr.kutsiuk@gmail.com*

Стаття: надійшла до редакції 30.05.2024р. - прийнята до друку 20.06.2024р.

2-4
ЖОВТНЯ
2024



International
Dental
Forum

Київ, Міжнародний виставковий центр, (M) Лівобережна

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



ВСЕ ДЛЯ СТОМАТОЛОГА



Виставка новітніх технологій
стоматологічної індустрії



TOP спікери



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



Актуальні питання
в стоматології:
ток-шоу, дискусійні клуби



Гарячі новинки
та акційні пропозиції
продукції від учасників



Non-stop
майстер-класи

ОРГАНІЗАТОРИ / ORGANISERS:

PREMIER
EXPO

www.pe.com.ua

ВА ІВСП
Українська асоціація стоматологів
www.imdp.in.ua

ПРОХОДИТЬ ОДНОЧАСНО:

PUBLIC HEALTH
Міжнародна медична виставка



ПРОМОКОД ДЛЯ
БЕЗКОШТОВНОЇ
РЕЄСТРАЦІЇ

AD2024

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

Макєєв В.Ф., Шибінська М.В.

Історичні аспекти та сучасні підходи до реєстрації рухів нижньої щелепи

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

Мета. Систематизувати та оглянути доступні дані науково-дослідної інформації за двадцять років щодо систем і методик реєстрації рухів нижньої щелепи.

Матеріали та методи. Проведений пошук літератури на сервісі PubMed. До уваги брались публікації за період до 2024 року. Першочерговий фільтр у пошуковій системі використовувався для відбору публікацій за критеріями: метааналіз, огляд, системний огляд. Тільки публікації англійською мовою відбирались до первинного обсягу даних. Первинний пошук джерел склав 45 публікацій. Після детального аналізу відібраних публікацій для подальшого опрацювання залишено 35 публікацій, які максимально відповідали потребам. Додано 3 публікації вручну, з інших сервісів, які розкривали поставлену тематику. Відповідно загальна кількість публікацій, що використовувались для аналізу, склала 37 статей.

Результати. Аналіз нижньощелепних рухів забезпечує лікаря важливими параметрами для оцінки функції СНЩС. Вони є важливими, щоб моделювати нормальне функціонування жувального апарату. Тому ґрунтовні знання щодо рухів нижньої щелепи є необхідними для стоматологів різних профілів, особливо ортопедів і ортодонтів. Обізнаність при різних методах, які використовуються для вимірювання рухів нижньої щелепи, мають ключове значення в клінічному аналізі.

Апаратне забезпечення для реєстрації рухів нижньої щелепи пройшло великий шлях від чисто фізичних варіантів реєстрації таких рухів до сучасних електричних систем з багатопрофільним програмним забезпеченням, що забезпечують можливість функціональної реабілітації зубо-щелепної системи на високому рівні.

Ключові слова: нижня щелепа, скронево-нижньощелепний суглоб, функція, реєстрація рухів нижньої щелепи, апаратне забезпечення.

Вступ

Жувальна система – це надзвичайно складна анатомо-функціональна система, яка складається, в основному, з кісток щелеп, м'язів, що забезпечують рухи нижньої щелепи, зв'язок, зубів, що сформовані у відповідні зубні ряди, та яка підпорядкована нейросенсорній інервації на рівні центральної нервової системи. Саме за допомогою нервово-м'язового компонента здійснюється контроль різних складових жувальної системи. Характер рухів нижньої щелепи вже давно

став предметом значного інтересу як з фізіологічного, так і з клінічного погляду.

Співвідношення верхнього і нижнього зубних рядів та їх функціональна взаємодія привернули увагу стоматологів з того часу, як статистичне і динамічне положення суглобових головок у суглобовій ямці при різних рухах нижньої щелепи набуло потреби бути витлумаченим та інтерпретованим [1].

Для фізіологічної роботи цієї системи під час жування, ковтання та мовлення стабільність та належна динаміка рухів є вирішальними [2, 3].

Форма СНЩС та білатеральність надає можливість нижній щелепі здійснювати різноманітні рухи (в основному здійснюється у трьох різних площинах, а саме: сагітальній, фронтальній та горизонтальній). Головним чином ці рухи є обертальні (поворот) і поступальні (ковзні) рухи [4].

Проте, зважаючи на особливості будови СНЩС та його білатеральність рідко можна спостерігати «чистий» оберт або трансляцію у функціонуванні скронево-нижньощелепних суглобів [5].

Діапазони рухів нижньої щелепи визначаються не лише зв'язками, суглобовими поверхнями, морфологією зубних дуг та анатомією зубів, але й контролюються нейронами стовбура мозку, що стимулюються численними сенсорними рецепторами [6].

Максимальний рух у площині або напрямку називається граничним рухом. Існує широкий діапазон рухів, які називаються внутрішнім рухом в межах рамок які можуть бути виміряні механічно. Внутрішні рухи не є відтворюваними та, отже, не можуть бути виміряні з точністю [7].

Аналіз нижньощелепних рухів забезпечує лікаря важливими параметрами для оцінки функції СНЩС. Вони є важливими для лікаря, щоб моделювати нормальне функціонування жувального апарату [8].

Тому ґрунтовні знання про рухи нижньої щелепи є необхідними для стоматологів різних профілів, особливо ортопедів і ортодонтів. Обізнаність при різних методах, які використовуються для вимірювання рухів нижньої щелепи, мають ключове значення в клінічному аналізі.

Мета

Систематизувати та оглянути доступні дані науково-дослідної інформації за двадцять років щодо систем і методик реєстрації рухів нижньої щелепи.

Матеріали та методи

Проведений пошук літератури на сервісі PubMed. Первинний пошук проведений за допомогою алгоритмів. MeSH: (((«artificial intelligence»[MeSH Terms]) OR («artificial intelligence»[All Fields])) OR («ai»[All Fields])) AND («dentistry»[MeSH Terms]). До уваги брались публікації за період до 2024 року. Першочерговий фільтр у пошуковій системі використовувався для відбору публікацій за критеріями: метааналіз, огляд, системний огляд. Також, тільки публікації англійською мовою відбирались до первинного обсягу даних. Первинний пошук літератури склав 45 публікацій. Після детального аналізу відібраних публікацій для подальшого опрацювання було залишено 34 публікацій, які максимально

відповідали потребам. Також додано 3 публікацій вручну, з інших сервісів, які розкривали поставлену тематику. Відповідно загальна кількість публікацій, яку використовувалось для аналізу, склала 37 статей.

Результати дослідження

Визначено, що для реєстрації та вимірювання рухів нижньої щелепи застосовуються різні методи, які включали як прості вимірювальні прилади такі, як міліметрова лінійка, так і складні електронні пристрої, такі як сенсори [9], ультразвук [10], акселерометри [11], електромагнітні поля [12], відеофотокопія [13], оптоелектронні пристрої [14], графічне трактування [15], бічні рентгенограми [8], електромагнітні датчики закріплені на передніх зубах [17].

Графічні методи використовувалися на ранніх етапах Ulrich L [18] та Walker WE [19], Luce CE [20] фотографував відображення сонячного світла від намистин, розташованих навпроти processus condylaris. Posselt U [21] вивчав рухи виростка за допомогою профільної рентгенографії. Кінематографію вперше застосовував Thourén G [22], а цю техніку пізніше вдосконалив Hildebrand GY [23]. Використання рентгенографії в дослідженні рухів нижньої щелепи, було вперше введено Sicher H [24], який повідомив, що він зміг дослідити положення щелепи за допомогою звичайних рентгенівських записів. Подібна техніка, яка також включала стереоскопічні рентгенограми та фотограмметричний аналіз, була пізніше використана Lindblom G [25]. Перші дослідження рухів нижньої щелепи за допомогою кінорентгенографії були проведені Klatsky M [26]. Zola A та Rothschild EA стежили за рухами нижньої щелепи за допомогою виросткового тезіографа [27].

Maquyama T та інші описали систему аналізу сірогнатографа (SGG/AS), яка була розроблена шляхом об'єднання сірогнатографа з персональним комп'ютером [28, 29]. SGG відстежував положення магніту, прикріпленого до лабіальної поверхні нижнього різця, за допомогою восьми магнітних датчиків.

Meski та Palla розробили оптоелектронну систему (JAWS-3D) для моніторингу функціональних рухів будь-якої точки нижньої щелепи за Mesqui F і Palla S [30].

Нова оптоелектронна система під назвою «mac reflex» була описана Hamborg R та Karlsson S [31], яка складалася з трьох основних блоків: двох відеокамер з об'єктивом, чутливим до інфрачервоного світла, відео процесора та пакета програмного забезпечення в комп'ютері Macintosh.

Шляхом знаходження вісі суглоба та точного

тривимірного відстежування рухів цієї вісі можна проаналізувати руховий патерн кожного суглоба. За допомогою аксіографії можна аналізувати функцію нижньої щелепи відносно як суглобної вісі, так і оклюзійних відносин, а навіть можна виміряти стисливість диска.

Компактний аксіографічний пристрій Cadiac був розроблений для швидкого аналізу суглобів для програмування артикулятора, а також для допомоги у діагностиці функціональних порушень рухів нижньої щелепи. Він дозволяє комп'ютеризоване реєстрування відкриття, виступання та середньовиступних слідів, а також обчислює сагітальні та трансверсальні кульові кути нахилу для налаштування артикуляторів [32, 33].

Електромагнітна артикографія (ЕМА) вимірює переміщення анатомічних структур в реальному часі, а також акустику та механіку мовлення за допомогою мікрофона, підключеного до системи вимірювання. Він має передавальні котушки, які визначають магнітні поля для збору інформації про рухи з датчиків, розташованих на різних структурах (язик, піднебіння, рот, різці, шкіра тощо). Після вимірювання інформація передається на комп'ютер і читається для візуалізації запису рухів нижньої щелепи, зареєстрованих за допомогою ЕМА [34].

Проте, попри значні успіхи у визначенні особистостей рухів нижньої щелепи, зокрема її суглобових

відростків, діагностика скронево-нижньощелепних розладів у клінічному, а особливо у дослідницькому контексті, повинна, в основному, базуватися на анамнезі, клінічних даних та візуалізації (МРТ, КТ), оскільки наразі немає міжнародно визнаних критеріїв для оцінки аналізу рухів суглобових відростків. Технічні передумови для цих застосувань включають електронну реєстрацію рухів суглобового відростка нижньої щелепи та можливість подальшого аналізу записів на ПК за допомогою відповідного програмного забезпечення. Якщо в програмуванні артикулятора оцінюються лише кутові відхилення від референтної площини та кривизна сагітального і горизонтального шляхів суглобового відростка, то аналіз руху суглобового відростка оцінює просторові рухи та зміни швидкості руху. [35] Аналіз рухів суглобового відростка спочатку базувався на однаково визначених інструментальних функціональних даних. Вони були розроблені на консенсусній конференції Німецького товариства функціональної діагностики та терапії (Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie, DGFDT) у 2012 році та опубліковані на міжнародному рівні. На основі цих критеріїв було розроблено концепцію параметризації та оцінки результатів аналізу функціональних рухів. [35,37] Зміст цієї роботи був інтегрований у настанову DGFDT з інструментального функціонального аналізу. [36]

ПОСИЛАННЯ

1. Dawson PE. Evaluation, diagnosis and Treatment of Occlusal Problems 2nd ed. Missouri: Mosby Elsevier; 2007.
2. Soboleva U, Laurina L, Slaidina A: Jaw tracking devices – historical review of methods development. Part I. Stomatologija 2005; 7: 67-71.
3. Soboleva U, Laurina L, Slaidina A: Jaw tracking devices – historical review of methods development. Part II. Stomatologija 2005; 7: 72-76.
4. Aḥamed A, Dhanraj M. Concepts of occlusion in prosthodontics-a 'review. Res J Pharm Tech 2017; 10:913-6.
5. Ferrario VF, Sforza C, Miani A, Serrao G, Tartaglia G: Open-close movements in the human temporomandibular joint: does a pure rotation around the intercondylar hinge axis exist? J Oral Rehabil 1996; 23: 401-408. doi: 10.1111/j. 1365-2842. 1996.tb00871.x
6. Okeson JP: Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion, 8th ed. Elsevier: St. Louis MI, USA, 2020.
7. Nagpal A, Abrol S, Duvedi K, Ruthwal Y, Kashyap P. Mandibular movements: Record and analysis from time immemorial. Ann Prosthodont Restor Dent 2017; 3:57-9.
8. Gerstner GE, Fehrman J. Comparison of chin and jaw movements during gum chewing. J Prosthet Dent 1999; 81:179-85.
9. Flavel SC, Nordstrom MA, Miles TS. A simple and inexpensive system for monitoring jaw movements in ambulatory humans. J Biomech 2002; 35:573-7.
10. Trayers KH, Busch ng PH, Hayasaki H, Throckmorton GS. Associations between incisor and mandibular condylar movements during maximum mouth opening in humans. Arch Oral Biol 2000; 45:267-75.
11. Holden JP, Selbie WS, Stanhope SJ. A proposed test to support the clinical movement analysis laboratory accreditation process. Gait Posture 2003; 17:205-13.
12. Wood WW. Medial pterygoid muscle activity during chewing and clenching. J Prosthet Dent 1986; 55:615-21.
13. Yang Y, Yatabe M, Ai M, Soneda K. The relation of canine guidance with laterotrusive movements at the incisal point and the working side condyle. J Oral Rehabil 2000; 27:911-7.
14. Naeije M. Measurement of condylar motion: A plea for the use of the condylar kinematic centre. J Oral Rehabil 2003; 30:225-30.
15. Gysi A. The problem of articulation. Dent Cosmos 1910; 52:1-19.
16. Alexander PC. Movements of the condyle from rest position to initial contact and full occlusion. J Am Dent Assoc 1952; 45:284-93.
17. Gibbs CH. Functional movements of the mandible. J Prosthet Dent 1971; 26:604-19.
18. Mutneja P. Methods for recording mandibular movements: A review. TMU J Dent 2015; 2:108-110.

19. Walker WE. The glenoid fossa. The movements of the mandible. Dent Cosmos 1896; 34:34-43.
20. Hickey JC, Allison ML, Woelfel JB, Boucher CO, Stacy RW. Mandibular movements in three dimensions. J Prosthet Dent 1963; 13:72-92.
21. Posselt U. Studies in the mobility of the human mandible. Acta Odont Scandinav 1952; 10 Suppl 10:19-160.
22. Gallo LM. Modeling of temporomandibular joint function using MRI and jaw-tracking technologies – mechanics. Cells Tissues Organs 2005; 180:54-68.
23. Hildebrand GY. Studies in the masticatory movements of the human lower jaw. Skand Arch Physiol Suppl 1931 ;6I: 1-190.
24. Sicher H. Zur mechanik des kiefergelenkes. Z Stomat 1929; 37:27.
25. Lindblom G. On the anatomy and function of the temporomandibular joint. Acta Odont Scand 1960; 17 Suppl 28:122.
26. Klatsky M. The physiology of mastication. Cinephotography and cinefluorography of the masticatory apparatus in function. Am J Orthodont Oral Surg 1939; 25:205.
27. Zola A, Rothschild EA. Condyle positions in unimpeded jaw movements. J Pros Den 1961; 11:873-81.
28. Maruyama T, Higashi K, Mizumori T, Miyauchi S, Kuroda T. Clinical studies on consistency of chewing movements-chewing path for the same food. J Osaka Univ Dent Sch 1985; 25:49-61.
29. Maruyama T, Kuwabara T, Mizumori T, Miyauchi S, Kuroda T. The effect of TMJ abnormalities on chewing movements. J Osaka Univ Dent Sch 1985; 25:63-77.
30. Mesqui F, Palla S. Real-time non-invasive recording and display of functional jaw movements. J Oral Rehabil 1985; 12:541-2.
31. Hamborg R, Karlsson S. Movement and signal analysis by means of a computer-assisted system. J Oral Rehabil 1996; 23:121-8.
32. Theusner J, Plesh O, Curtis DA, Hutton JE. Axiographic tracings of temporomandibular joint movements. J Prosthet Dent 1993; 69:209-15.
33. Petrie CS, Woolsey GD, Williams K. Comparison of recordings obtained with computerized axiography and mechanical pantography at 2-time intervals. J Prosthodont 2003; 12: 102-10.
34. Navarro RF, Curiqueo A, Ottone NE. Determination of mandibular border and functional movement protocols using an electromagnetic articulograph (EMA). Int J Clin Exp Med 2015; 8:19905-16.
35. Ahlers, M. O. et al. Motion analysis of the mandible: guidelines for standardized analysis of computer assisted recording of condylar movements. Int. J. Comput. Dent, 18, 201-223 (2015)
36. Utz, K., Hugger, A., Ahlers, M. O. & Seeher, W. 52k guideline, instrumental functional analysis in dentistry J. Craniomand. Funct. 8, 185-236 (2016).
37. Ahlers, M. O. et al. Motion analysis of the mandible: concept for standardized evaluation of computer-assisted recording of condylar movements. J. Craniomand. Funct. 6, 333-352 (2014).

Historical aspects and modern approaches to recording lower jaw movements

Makeyev V., Shybinska M.

Lviv National Medical University named after Danylo Halytskyi, Lviv, Ukraine

Objective: To systematize and review available scientific research data over twenty years regarding systems and methods for recording lower jaw movements.

Materials and Methods: A literature search was conducted on the PubMed service. Publications up to 2024 were considered. The primary filter in the search system was used to select publications based on the following criteria: meta-analysis, review, systematic review. Only publications in English were selected for the initial data set. The primary search yielded 45 publications. After a detailed analysis of the selected publications, 35 publications that best met the needs were retained for further processing. Additionally, 3 publications from other services that addressed the topic were added manually. Thus, the total number of publications used for the analysis amounted to 37 articles.

Results: The analysis of lower jaw movements provides the clinician with important parameters for evaluating the function of the temporomandibular joint (TMJ). These parameters are crucial for modeling the normal functioning of the masticatory apparatus. Therefore, in-depth knowledge of lower jaw movements is necessary for dentists of various profiles, especially prosthodontists and orthodontists. Familiarity with various methods used to measure lower jaw movements is key in clinical analysis.

The hardware for recording lower jaw movements has evolved significantly from purely mechanical methods to modern electronic systems with multi-functional software, ensuring high-level functional rehabilitation of the dentoalveolar system.

Key words: lower jaw, temporomandibular joint, function, registration of lower jaw movements, hardware.

*Макеев Валентин Федорович – доктор медичних наук, професор кафедри ортопедичної стоматології ЛНМУ імені Данила Галицького, Україна, м.Львів, вул.Пекарська 69, prof. makeyev@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-4841-8441>*

*Шибінська Марта Володимирівна – лікар-інтерн, ЛНМУ імені Данила Галицького, Україна, м.Львів, вул.Пекарська 69, +380980573973, martashybinska1@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-9150-7947>*

Стаття: надійшла до редакції 03.06.2024р.-прийнята до друку 20.06.2024р.

Проценко А.М., Проценко Н.С., Вєфєлев С.Ю.

Порівняльний аналіз стану опорних тканин при використанні різних ортопедичних конструкцій для негайного навантаження на дентальних імплантатах при втраті зубів на одній із щелеп

ІПО НМУ імені О.О. Богомольця, Київ, Україна

Анотація. Використання незнімних протезних конструкцій з опорою на імплантатах при частковій або повній втраті зубів залишається актуальним. Завдяки використанню інтраорального зварювання елементів тимчасового протеза в практику ортопедичної стоматології інтегрував метод виготовлення тимчасових ортопедичних конструкцій, який дозволяє фіксувати їх під час операції дентальної імплантації.

Метою дослідження є порівняльна оцінка стану опорних тканин при використанні різних ортопедичних конструкцій для негайного навантаження на дентальних імплантатах при частковій або повній втраті зубів на одній із щелеп. Для порівняльної оцінки різних ортопедичних конструкцій на імплантатах для негайного навантаження було обрано тимчасові конструкції з поліметилметакрилату, композитні конструкції армовані металевими балками з використанням інтраорального зварювання, акрилові конструкції з гарнітурними зубами армовані литою балкою.

За допомогою комп'ютерної томографії та ортопантомографії оцінювали стан кісткової тканини до імплантації, через 3 доби та через 1, 6, місяців після імплантації.

В результаті проведеного дослідження було зроблено висновки. Відновлення повної втрати зубів на одній із щелеп незнімними ортопедичними композитними конструкціями, які армовані металевими балками з використанням інтраорального зварювання – перспективний метод, який дозволяє скоротити терміни реабілітації пацієнтів, кількість хірургічних етапів й травматичність хірургічного етапу лікування. У зв'язку з цим менш порушується трофіка м'яких та кісткової тканин, що впливає на подальшу остеоінтеграцію та функціонування імплантатів. При цьому ризики резорбції кісткової тканини мінімізуються.

Клінічна оцінка тканин навколо імплантатів та рентгенологічний аналіз кістки у пацієнтів з акриловими конструкціями з гарнітурними зубами армованими литими металевими балками показали майже аналогічні результати. Але методика передбачає додаткове хірургічне втручання, що негативно впливає на трофіку й заживлення м'яких та кісткової тканин, підвищує ризики ускладнень, збільшує терміни реабілітації.

Використання тимчасових конструкцій з поліметилметакрилату є менш доцільним у зв'язку з їх менш стабільною фіксацією, що може призвести до запалення м'яких тканин, які оточують імплантати, та резорбції кісткової тканини.

Ключові слова: незнімні конструкції, оклюзійні співвідношення щелеп, цифрові технології, дентальна імплантація.

Згідно з даними літератури, до 67% населення України та країн Європи в віці 35 років і більше потребують в зубному протезуванні. Залежно від прикусу, довжини та топографії дефекту зубного ряду, стану пародонта зубів, які залишились тощо, для ортопедичного лікування при втраті зубів використовують незнімні та знімні про-

тези. Більшість людей працездатного віку сприймають знімне протезування як перешкоду до активного соціального життя, що робить актуальним використання незнімних протезних конструкцій [1].

На сьогодні дентальна імплантація є підтвердженим численними науковими дослідженнями та найбільш раціональним методом усунення дефек-

тів зубних рядів. Класичні імплантати з двоетапним хірургічним протоколом його використання зазнали значних змін із часом. Введення імплантатів відкритим шляхом із формувачем ясен, безпосереднє встановлення імплантатів після видалення зубів із нефункціональним та функціональним навантаженням – відносно нові, але успішно довівши свою ефективність підходи, які дозволяють скоротити терміни реабілітації з частковою та повною втратою зубів.[2]

Якщо в ранні терміни після встановлення імплантатів (до 7 діб) на них фіксується тимчасова або постійна ортопедична конструкція, то це називають «негайне навантаження». Завдяки негайному навантаженню можливо в ранні строки після операції відновити функцію та естетику зубних рядів. До того ж відбувається свого роду «тренування» кістки. Під впливом помірного жувального навантаження відбувається ремоделювання та ущільнення губчастої кістки. Ключовим фактором для успішної остеointegraції при негайній імплантації та відтворення негайного навантаження є досягнення оптимальної первинної стабільності (не менше 35–50 Нсм) [3].

Але враховуючи темпи життя та прискорення міграції населення, вимоги до скорочення часу до моменту фіксації протезних конструкцій зростають.

Нещодавно в практику ортопедичної стоматології інтегрував метод виготовлення тимчасових ортопедичних конструкцій, який дозволяє фіксувати їх під час операції дентальної імплантації. Це можливо завдяки використанню інтраорального зварювання елементів тимчасового протеза [4].

Тому **метою** нашого дослідження є порівняльна оцінка стану опорних тканин при використанні різних ортопедичних конструкцій для негайного навантаження на дентальних імплантатах при частковій або повній втраті зубів на одній із щелеп.

Матеріали та методи

Для порівняльної оцінки різних ортопедичних конструкцій на імплантатах для негайного навантаження ми обрали: тимчасові конструкції з поліметилметакрилату (РММА), композитні конструкції армовані металевими балками з використанням інтраорального зварювання, акрилові конструкції з гарнітурними зубами армовані литою балкою.

Для оцінки результатів лікування з використанням негайного навантаження було обрано 36 клінічних випадків з повною втратою зубів на одній із щелеп (13 особам використовували композитні армовані конструкції металевими балками з використанням інтраорального зварювання (1 група); 10 – поліметилметакрилат (2 група); 13 – акрилові

конструкції з гарнітурними зубами армовані литою балкою (3 група)). Лікування проводилося на базі Медичного стоматологічного центру НМУ імені О.О.Богомольця.

Використовували дентальні імплантати системи АпуОне корейського виробництва діаметром від 3,5 мм до 4,5 мм довжиною від 8,5 до 15 мм. Клінічний фіксований контроль проводили через 7, 30, 180, днів після операції.

За допомогою комп'ютерної томографії та ортопантомографії оцінювали стан кісткової тканини до імплантації, через 3 доби та через 1, 6, місяців після імплантації.

Результати обстеження та їх обговорення

Згідно з отриманими даними загальна виживаність імплантатів при використанні негайного навантаження на дентальних імплантатах при втраті зубів на одній із щелеп складала 97,7%. При цьому в 1 та 3 групах вона складала 100%. А безпосередньо у 2 групі 91,7%. Це ми пов'язуємо з недостатньою стабільністю протезної конструкції. Після проведеної безпосередньої імплантації з негайним протезуванням тимчасовими конструкціями було втрачено 4 імплантати у пацієнтів 2 групи, яким проводили протезування конструкціями з поліметилметакрилату. У пацієнтів з армованими конструкціями металевими балками з використанням інтраорального зварювання та стандартними конструкціями з гарнітурними зубами втрати імплантатів не відбувалось протягом року спостереження.

Слизова оболонка навколо імплантатів в 1 та 3 групах була блідо-рожевого кольору без ознак запалення та рецесій. У 5 пацієнтів 2 групи визначалась гіперемія слизової, що прилягала до імплантатів.

На комп'ютерній томографії проводили оцінку резорбції кістки біля платформи дентальних імплантатів через 1,6,12 місяців після протезування. Рівень резорбції через 1 рік складав 0,1 мм (стандартне відхилення 0,091) у пацієнтів 1 та 3 груп. У пацієнтів 2 групи відповідно 1-3 мм (стандартне відхилення 0,09), що пов'язано, на нашу думку, з недостатньою стабільністю протезної конструкції.

Наводимо **клінічний приклад** усунення повної втрати зубів на нижній щелепі з встановленням імплантатів та негайним протезуванням тимчасовою армованою конструкцією металевими балками з використанням інтраорального зварювання.

Пацієнт М., 47 років звернувся до Медичного стоматологічного центру НМУ імені О.О.Богомольця зі скаргами на повну відсутність зубів на нижній щелепі. Зуби втратив внаслідок хронічного генералізованого пародонтиту (рис.1).

Оскільки пацієнт категорично заперечував будь-яку знімну конструкцію протеза, було вирішено обстежити його та планувати відновлення повної втрати зубів на нижній щелепі незнімною ортопедичною конструкцією з опорою на імплантатах. За допомогою комп'ютерних технологій з використанням комп'ютерної томографії, програмного забезпечення RealGuide та Exocad було створено тимчасову конструкцію протеза на нижню щелепу та розбірний

Встановлено 6 дентальних імплантатів системи Any One (Корея), після чого навігаційну частину шаблону було вилучено. На дентальних імплантатах фіксовані мультиюніти, на яких позиціонована розбірна металева балка. За допомогою інтраорального зварювання частини балки були з'єднані (рис. 5).

Тимчасову ортопедичну конструкцію перебазовано на балці шаблону (рис. 6), після чого вона й навігаційний шаблон були вилучені.



Рисунок 1. Пацієнт М., 47 років. Фото альвеолярного відростка нижньої щелепи після повної втрати зубів.



Рисунок 2. Навігаційний шаблон для дентальної імплантації пацієнта М., 47 років, в цифровому форматі.

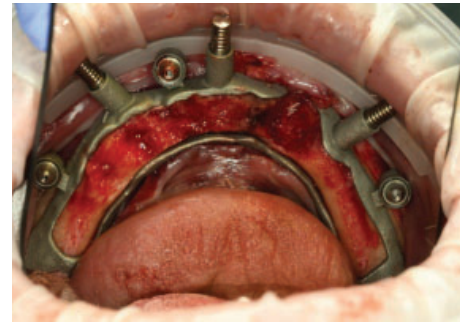


Рисунок 3. Пацієнт М., 47 років. Фото операційного етапу – фіксація бази накісного шаблону.

металевий хірургічний навігаційний шаблон (рис 2).

Під місцевою анестезією на фоні медикаментозного сну викроєно та відшаровано слизово-окісний клапоть на нижній щелепі в межах фіксації навігаційного накісного шаблону. Встановлено й фіксовано базу шаблону (рис. 3).

На базу шаблону встановлено його навігаційну частину по якій створено кісткове ложе та встановлено дентальні імплантати (рис. 4).

Рана зашита полігліколідом 6.0. Після ушивання рани тимчасову ортопедичну конструкцію фіксовано на мультиюнітах. Через 4 години після операції проведено корекцію оклюзійних співвідношень щелеп.

В ранньому та віддаленому післяопераційному періодах ускладнень не спостерігалось. Пацієнт вже протягом 2 тижнів адаптувався до фіксованої тимчасової незнімної ортопедичної конструкції. Після зняття швів ознак запалення м'яких тканин в ділян-



Рисунок 4. Пацієнт М., 47 років. Фото операційного етапу – фіксація навігаційної частини на базі накісного шаблону.

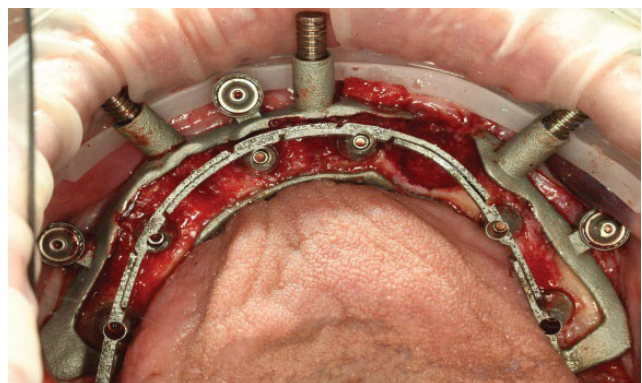


Рисунок 5. Пацієнт М., 47 років. Фото операційного етапу – встановлення мультиюнітів та балки (частини балки з'єднані між собою методом інтраорального зварювання).

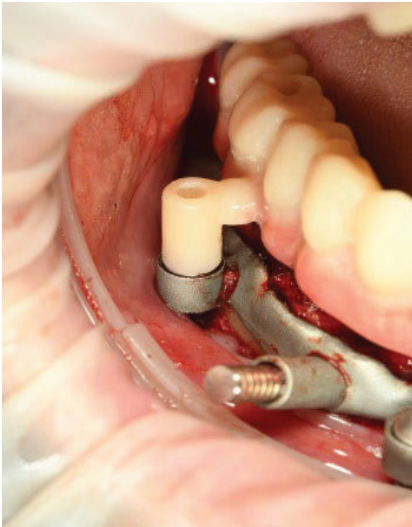


Рисунок 6. Пацієнт М., 47 років. Фото операційного етапу – тимчасова ортопедична конструкція фіксована на базі шаблона з метою перебазування.

ці ортопедичної конструкції виявлено не було впродовж 6 місяців. Через 3 дні, 1 та 6 місяців проведено рентгеноконтроль встановлення імплантатів та змін в кістковій тканині навколо імплантатів (рис. 8).

В результаті проведеного дослідження нами зроблено наступні висновки.

Відновлення повної втрати зубів на одній із щелеп незнімними ортопедичними композитними конструкціями, які армовані металевими балками з використанням інтраорального зварювання – перспективний метод, який дозволяє скоротити терміни реабілітації пацієнтів, кількість хірургічних етапів й відповідно травматичність хірургічного етапу лікування. У зв'язку з цим менш порушується трофіка м'яких та кісткової тканин, що впливає на подальшу остеointegraцію та функціонування імплантатів. При цьому завдяки негайній жорсткій стабільності всієї конструкції попри навантаження з перших днів після операції ризику резорбції кісткової тканини мінімізуються, що підтверджується даними рентгенологічного дослідження.

Клінічна оцінка тканин навколо імплантатів та рентгенологічний аналіз кістки у пацієнтів з акриловими конструкціями з гарнітурними зубами армованими литими металевими балками показали майже аналогічні результати. Але методика передбачає додаткове хірургічне втручання, що негативно впливає на трофіку й заживлення м'яких та кісткової тканин, підвищує ризики ускладнень, збільшує терміни реабілітації. При цьому страждає



Рисунок 7. Пацієнт М., 47 років. Встановлена тимчасова конструкція під час оперативного втручання.

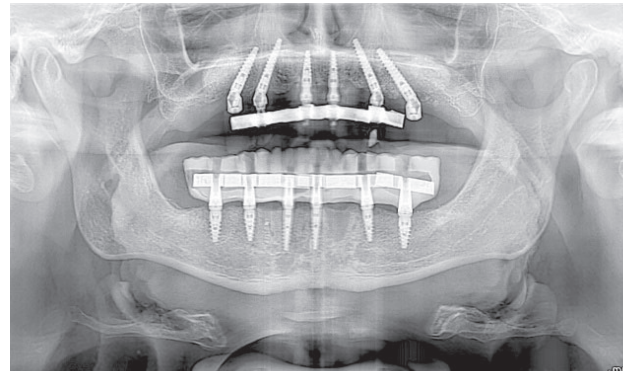


Рисунок 8. Фото ортопантомограми пацієнта М., 47 років, через 6 місяців після негайного навантаження на денціальні імплантатах при втраті зубів на нижній щелепі. Резорбції кісткової тканини не спостерігається.

психологічний та соматичний стан пацієнта.

Використання тимчасових конструкцій з поліметилметакрилату (РММА), на нашу думку, є менш доцільним у зв'язку з їх менш стабільною фіксацією, що може призвести до запалення м'яких тканин, які оточують імплантати, та резорбції кісткової тканини.

ПОСИЛАННЯ

1. Vatamaniuk MM, Bielikov OB, Maksymiv OO, Maniukh Khlu. Povna vtrata zubiv. Poshyrenist. Potreba v ortopedychnomu likuvanni. Bukovynskiy medychniy visnyk. 2012;4(64):191-5.
2. Krichfalushii SI, Honcharuk-Khomyn Mlu, Boichuk MM, Bokoch AV. Relevantni dani shchodo uspishnosti dentalnoi implantatsii ta podalshoi protetychnoi reabilitatsii stomatolohichnykh patsientiv za kontseptsiiu «ALL-ON-4». Novyny stomatolohii. 2020;4(105):20-5.
3. Pliekhan B.L. Obgruntuvannya vyboru ortopedychnoi konstruksii z oporoiu na implantaty u khvorykh z povnoiu vidsutnistiu zubiv[dysertatsiia]. Ivano-Frankivsk, 2023. 286 s.
4. Pavlenko MO, Kabanchuk SV, Pershukov AO. Vnutrishnorotove zvariuvannya abatmentiv yak sposib stabilizatsii dentalnykh implantativ z nehaynym navantazhenniam. Sovremennaia stomatolohiia. 2016; 2:80-2.

Comparative analysis of the state of supporting tissues when using different orthopedic structures for immediate loading on dental implants in case of tooth loss on one of the jaws

Proshchenko A., Proshchenko N., Vefelev S.

Abstract. The use of fixed prosthetic structures supported by implants in case of partial or complete tooth loss remains relevant. Thanks to the use of intraoral welding of temporary prosthesis elements, the method of manufacturing temporary prosthetic structures has been integrated into the practice of prosthetic dentistry, which allows them to be fixed during dental implantation surgery.

The aim of the study is to compare the condition of supporting tissues when using different orthopedic structures for immediate loading on dental implants in case of partial or complete loss of teeth in one of the jaws. For the comparative evaluation of different orthopedic structures on implants for immediate loading, temporary structures made of polymethyl methacrylate, composite structures reinforced with metal beams using intraoral welding, acrylic structures with dentures reinforced with a cast beam were selected.

Computed tomography and orthopantomography were used to assess the condition of the bone tissue before implantation, 3 days and 1, 6, months after implantation.

The study resulted in the following conclusions. Restoration of complete tooth loss in one of the jaws with fixed orthopedic composite structures reinforced with metal beams using intraoral welding is a promising method that allows to reduce the time of patient rehabilitation, the number of surgical stages and the trauma of the surgical stage of treatment. In this regard, soft and bone tissue trophism is less disturbed, which affects the subsequent osseointegration and functioning of implants. At the same time, the risks of bone resorption are minimized.

Clinical evaluation of the tissues around the implants and X-ray analysis of the bone in patients with acrylic structures with set teeth reinforced with cast metal beams showed almost similar results. However, the technique involves additional surgical intervention, which negatively affects the trophism and healing of soft and bone tissues, increases the risk of complications, and extends the rehabilitation period.

The use of temporary structures made of polymethyl methacrylate is less appropriate due to their less stable fixation, which can lead to inflammation of the soft tissues surrounding the implants and bone resorption.

Key words: fixed structures, occlusal relations of the jaws, digital technologies, dental implantation.

Проценко А.М. - кандидат медичних наук, доцент кафедри стоматології ІПО НМУ імені О.О. Богомольця
+380988308883, e-mail andrey.proshchenko@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6368-0440>

Проценко Н.С. - кандидат медичних наук, доцент кафедри ортопедичної стоматології НМУ імені О.О.Богомольця,
+380672203768, e-mail khrohnina@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7317-6590>

Вефелев С.Ю. - аспірант кафедри стоматології ІПО НМУ імені О.О. Богомольця

+380634138955, <https://orcid.org/0009-0002-3400-2285>

Стаття: надійшла до редакції 09.06.2024р.-прийнята до друку 21.06.2024р.

Скібіцький В.С.

Тимчасові незнімні ортопедичні конструкції виготовлені із використанням CAD/CAM системи методом фрезерування, як альтернатива постійним на тривалий термін

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

Актуальність. Розповсюдженість часткової втрати зубів у населення України складає від 62,3% до 84,5%. Війна в Україні суттєво вплинув на надання своєчасної та якісної стоматологічної допомоги. Проте, відновлення зруйнованої коронкової частини зуба та цілісності зубних рядів, має відбуватися своєчасно, оскільки призводить до розвитку вторинних деформацій зубо-щелепної системи. Одним із варіантів розв'язання проблеми своєчасного ортопедичного лікування, в даних умовах, може бути використання тимчасових незнімних ортопедичних конструкцій виготовлених із використанням CAD/CAM системи методом фрезерування.

Мета – дослідити можливість застосування незнімних тимчасових ортопедичних конструкцій виготовлених із використанням CAD/CAM системи методом фрезерування та цементів для їх тимчасової фіксації на термін, котрий перевищує встановлений загальними протоколами ортопедичного лікування та заявлений виробником.

Матеріали та методи. Дослідження проводилося у період з вересня 2022 року до квітня 2024 року на кафедрі ортопедичної стоматології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. Для дослідження були відібрані 60 пацієнтів віком від 25-59 років, із руйнацією коронкової частини зуба, що потребувала заміщення незнімною ортопедичною конструкцією та включеними дефектами зубних рядів різної протяжності. Всі опорні елементи були поділені на групи, залежно від цементу, котрий використовувався для фіксації: I група – Freegenol (GC, Японія), II група – Provicol (Voco, Німеччина), III група – RelyX Temp NE (3M ESPE, Німеччина), IV група – Temp-Bond NE (KERR, США). Повторні огляди пацієнтів проводилися у терміни від двох тижнів до шести місяців.

Результати. Залежно від обраного цементу для тимчасової фіксації незнімної ортопедичної конструкції відсоток розцементування тимчасових поодиноких коронок, у терміни від двох тижнів до шести місяців, складав від 2,22% до 32,65%, конструкцій з опорою на два елементи від 5,55% до 52,94% та з опорою на три елементи від 7,14% до 77,78%. Встановлена пряма залежність між появою рухливості тимчасової незнімної ортопедичної конструкції, чутливістю вітального зуба та кровоточивістю ясен у всіх групах досліджуваних.

Висновки. Тимчасові незнімні ортопедичні конструкції виготовлені із використанням CAD/CAM системи методом фрезерування, залежно від обраного цементу для тимчасової фіксації, можуть використовуватися для відновлення коронкової частини зуба та включених дефектів зубних рядів на термін, котрий перевищує встановлений загальними протоколами ортопедичного лікування та заявлений виробником.

Ключові слова: тимчасові незнімні ортопедичні конструкції, CAD/CAM системи, фрезерування, цементи для тимчасової фіксації.

Попри достатньо високий рівень сучасної стоматології, наявність чисельних програм спрямованих на профілактику та збереження стоматологічного здоров'я, рівень даних захворювань залишається достатньо високим. За даними літератури розповсюдженість часткової втрати

зубів у населення України, не лише похилого, але й середнього та молодого віку, складає від 62,3% до 84,5% [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. Розвиток стоматологічної галузі загалом та імплантології зокрема, запровадження нових тенденцій, підходів та методів значно розширили можливості практик лікарів щодо забез-

печення не лише функціональної, але й високоестетичної реабілітації пацієнтів [9].

Війна в Україні суттєво вплинула на надання своєчасної та якісної стоматологічної допомоги. З одного боку, лікарі не можуть гарантувати проведення ортопедичного лікування в повному обсязі, з іншого боку, пацієнти через невпевненість у завтрашньому дні, фінансову нестабільність тощо не готові розпочинати лікування. Проте, відновлення зруйнованої коронкової частини зуба та цілісності зубних рядів, має відбуватися своєчасно, оскільки призводить до розвитку вторинних деформацій зубощелепної системи.

Одним із варіантів розв'язання проблеми своєчасного ортопедичного лікування, в даних умовах, може бути використання тимчасових незнімних ортопедичних конструкцій (НЗОК) виготовлених із використанням CAD/CAM системи методом фрезерування. Дані конструкції забезпечують високу функціональну та естетичну реабілітацію пацієнтів, що дозволяє їх використовувати на більш тривалий проміжок часу порівняно з аналогічними НЗОК виготовленими за класичними методиками. Достатньо важливим аспектом при використаних даних НЗОК є цемент, котрий використовується для їх фіксації. На ринку України є великий вибір цементів для тимчасової фіксації НЗОК різних за складом, властивостями та рекомендованим терміном для фіксації, проте відсутня інформація щодо використання при конкретних видах протезування (матеріал, з якого виготовлена конструкція, її розмір тощо).

Зважаючи на гостру потребу розв'язання проблеми своєчасного ортопедичного лікування, питання вивчення можливості використання тимчасових незнімних ортопедичних конструкцій виготовлених із використанням CAD/CAM системи методом фрезерування та цементів для їх фіксації, як альтернатива постійного протезування має високу актуальність в реаліях сьогодення України.

У зв'язку з цим **метою** нашої роботи було – дослідити можливість застосування незнімних тимчасових ортопедичних конструкцій виготовлених із використанням CAD/CAM системи методом фрезерування та цементів для їх тимчасової фіксації на термін, котрий перевищує встановлений загальними протоколами ортопедичного лікування та заявлений виробником.

Матеріали та методи

Дослідження проводилося у період з вересня 2022 року до квітня 2024 року на кафедрі ортопедичної стоматології Національного медичного універси-

тету імені О.О. Богомольця, м. Київ.

Для дослідження були відібрані 60 пацієнтів віком від 25-59 років, із руйнацією коронкової частини зуба, що потребувала заміщення незнімною ортопедичною конструкцією та включеними дефектами зубних рядів різної протяжності.

Під час дослідження було дотримано основних положень Гельсинської декларації Всесвітньої міжнародної асоціації для лікарів щодо проведення досліджень на людях.

У дослідження були включені пацієнти, котрі відповідали наступним критеріям:

- відсутні патології прикусу, патологічна стертість, парафункція жувальних м'язів
- стан тканин пародонту – здоровий пародонт, гінгівіт, пародонтит контрольований, пародонтит у ремісії
- рівень гігієни порожнини рота – не нижче задовільного
- опорні елементи – стійкі, з вираженою анатомічною формою, відсутня виражена дистопія, без периапікальних змін.

Протокол дослідження представлено на рисунку 1.

Дані оцінювання якості тимчасової НЗОК вносилися у розроблену карту, котра також містила у собі анкету, що заповнювалася пацієнтом під час кожного огляду (рис. 2).

У разі виникнення скарг в проміжку між оглядами, дані фіксувалися у найближчий призначений термін.

У випадку рухливості тимчасової НЗОК, проводилася повторна фіксація на аналогічний цемент. У випадку повного розцементування тимчасової НЗОК, проводилася повторна фіксація на аналогічний цемент, проте надалі даний опорний елемент не враховувався у дослідженні.

Статистичну обробку отриманих даних проводили із використанням ліцензованих пакетів статистичного аналізу Microsoft Excel та Statistica 12.

Результати дослідження

Для фіксації тимчасових НЗОК використано 307 опорні елементи (таб. 1). Найбільшу кількість 59,28% склали одиничні тимчасові коронки, 23,46% – тимчасові НЗОК із двома опорними елементами та 17,26% – з опорою на три елементи. У якості опорних елементів було використано 74 вітальних зуби, 182 девітальних зуба та 51 куксова вкладка.

Всі опорні елементи були поділені на чотири групи, залежно від цементу, котрий використовувався для фіксації тимчасової НЗОК. У зв'язку із тим, що в одного пацієнта одночасно могли фіксуватися

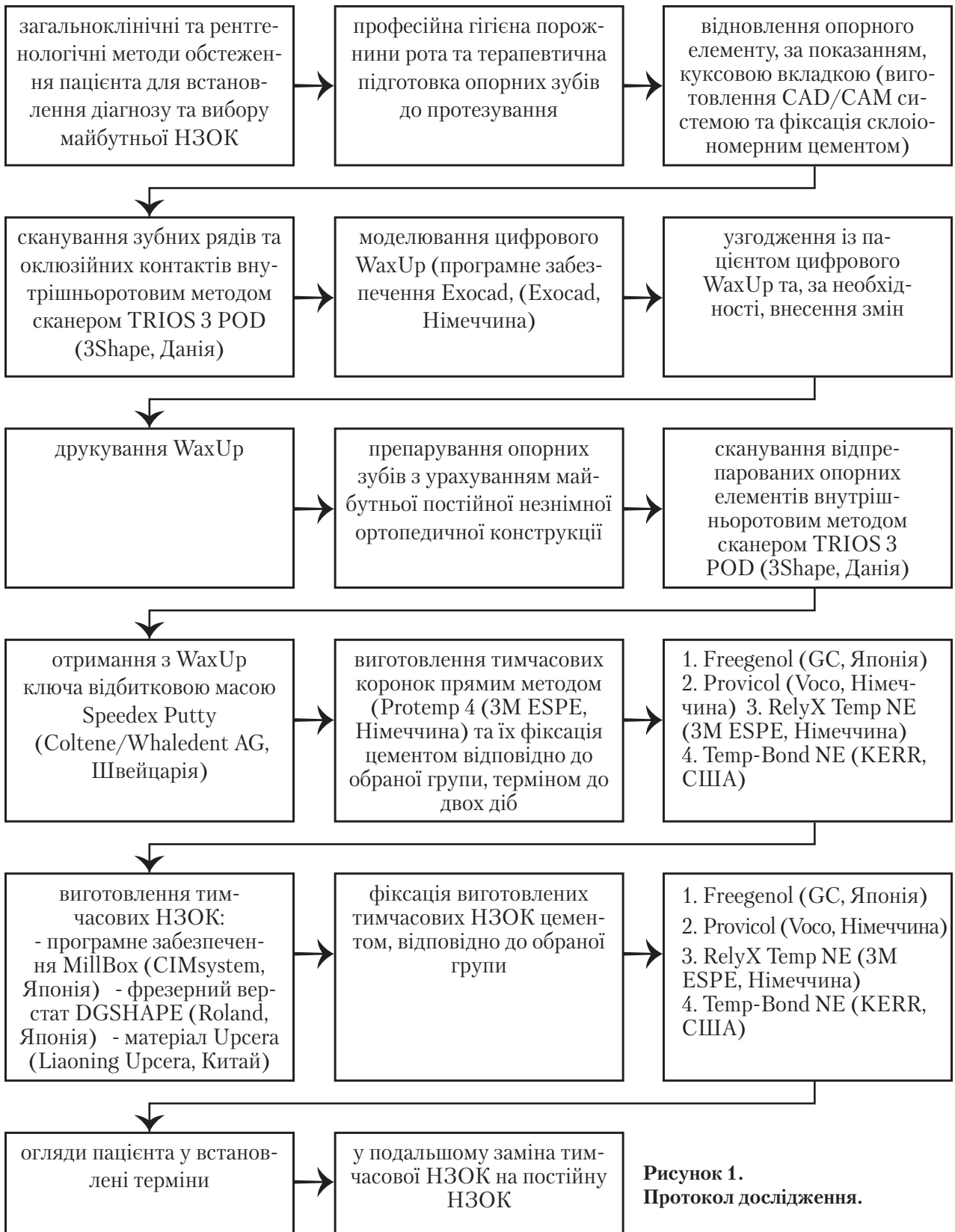


Рисунок 1.
Протокол дослідження.

одиночна коронка та мостоподібний протез з опорою на два, або три елементи, розподіл на групи відбувся у максимально можливих рівних пропорціях (таб. 2). Як видно із таблиці 2, із використанням цементу Freegenol (GC, Японія) було зафіксовано 76 (24,75%)

опорних елементів, Provicol (Voco, Німеччина) – 78 (25,4%) опорних елементи, RelyX Temp NE (3M ESPE, Німеччина) та Temp-Bond NE (KERR, США) по 78 (25,41%) та 75 (24,43%) опорних елементи відповідно.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця Кафедра ортопедичної стоматології															
ППП пацієнта _____															
Дата народження ____.				Початок лікування ____.				Дата огляду ____.							
Цемент для тимчасової фіксації:															
<i>Freegenol</i>				<i>Provicol</i>				<i>RelyX Temp NE</i>				<i>Temp-Bond NE</i>			
Стан опорного елемента, тканин пародонту, незнімної ортопедичної конструкції															
1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8
4.8	4.7	4.6	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1	3.1	3.2	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8
<i>B</i> – вітальний				<i>Чутливість:</i>				<i>Кровоточивість ясен:</i>				<i>Рухливість:</i>			
<i>ДВ</i> – девітальний				<i>Ч0</i> – відсутня				<i>К0</i> – відсутня				<i>Р0</i> – відсутня			
<i>КВ</i> – кукова вкладка				<i>Ч1</i> – до 5 балів				<i>К1</i> – при зондуванні				<i>Р1</i>			
<i>Ф</i> – фасетка				<i>Ч2</i> – вище 5 балів				<i>К2</i> – при використанні				<i>Р2</i>			
								пустера							
<i>Заповнюється пацієнтом. Будь ласка, відмітьте необхідне!</i>															
<p>1. Чи відчуваєте Ви біль у зубі під штучною коронкою? 0 – все добре, відсутні будь-які відчуття 1 – короточасний біль до п'яти балів із десяти від будь-яких подразників 2 – короточасний біль вище п'яти балів із десяти від будь-яких подразників 3 – постійний біль до п'яти балів із десяти від будь-яких подразників, або самовільний 4 – постійний біль вище п'яти балів із десяти від будь-яких подразників, або самовільний</p> <p>2. Чи відчуваєте Ви рухливість штучної коронки/мостоподібного протезу? 0 – все добре, рухливість відсутня 1 – наче відчувається незначна рухливість при вживанні їжі 2 – є відчуття, наче, «зараз впаде» 3 – коронка/протез розцементувалася/вся</p> <p>3. Як Ви звикаєте до коронки/мостоподібного протезу? 0 – все добре, ніякого дискомфорту 1 – є певний дискомфорт, можливо звикну 2 – дискомфорт зберігається, хоча пройшло більше двох тижнів</p> <p>4. Чи є у Вас кровоточивість ясен в ділянці коронки/мостоподібного протезу? 0 – відсутня 1 – під час чищення зубів 2 – під час чищення зубів та вживанні їжі 3 – при легкому доторкуванні</p> <p>5. Чи відчуваєте Ви застрягання їжі в ділянці коронки/мостоподібного протезу? 0 – ні 1 – так, твердої та волокнистої їжі 3 – так, будь-якої їжі</p> <p>6. Чи відчуваєте Ви неприємний запах в ділянці коронки/мостоподібного протезу? 0 – ні 1 – так</p>															
<i>Щиро вдячні за приділений час!</i>															

Рисунок 2. Зразок карти для внесення даних під час огляду пацієнта із тимчасовою незнімною ортопедичною конструкцією.

Таблиця 1

**Показники періодонтального індексу ВРЕ-S
при хворобах періодонту у дитячому та підлітковому віці.**

Опорний елемент	Кількість опорних елементів					
	Один		два		три	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
вітальний зуб	48	26,37	14	19,44	12	22,64
девітальний зуб	95	52,20	53	73,62	34	64,15
куксова вкладка	39	21,43	5	6,95	7	13,21
всього	182	59,28	72	23,46	53	17,26

Таблиця 2

**Розподіл опорних елементів за цементом, котрий був використаний
для фіксації тимчасової незнімної ортопедичної конструкції**

Кількість опорних елементів	Цемент для тимчасової фіксації							
	Freegenol		Provicol		RelyX Temp NE		Temp-Bond NE	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
вітальний зуб	46	60,53	42	53,85	45	57,69	49	65,33
девітальний зуб	16	21,05	21	26,92	18	23,08	17	22,67
куксова вкладка	14	18,42	15	19,23	15	19,23	9	12,00
всього	76	24,75	78	25,41	78	25,41	75	24,43

При аналізі результатів встановлена пряма залежність між появою рухливості тимчасової НЗОК, чутливістю вітального зуба та кровоточивістю ясен у всіх групах досліджуваних. Тобто, у 100% випадків при появі рухливості НЗОК пацієнти скаржилися на появу чутливості (у вітальних зубах), застрягання їжі та кровоточивість ясен.

Аналіз фіксації тимчасової НЗОК на один опорний елемент із використанням цементу RelyX Temp NE показав, що лише через п'ять місяців відмічалася рухливість одного опорного елемента, що склало 2,22%, за пів року ще в одному випадку (2,22%) спостерігалася аналогічна ситуація та одна штучна коронка (2,22%) розцементувалася за весь період дослідження. Через три місяці, при використаному цементу Freegenol скарги на рухливість з'явилися у двох пацієнтів (4,35%), впродовж наступних місяців рухливість штучної коронки відмічалася у 10,87% випадків, також 10,87% одиничних коронок розцементувалися за весь період спостереження. При використанні цементу Provicol, через 2 місяці у двох пацієнтів (4,76%) з'явилися скарги на рухливість, впродовж наступних місяців відмічалася ще п'ять випадків рухливості штучної коронки; за пів року

спостереження 19,04% одиничних коронок розцементувалися. При використанні цементу Temp-Bond NE, через 2 місяці дослідження в одного пацієнта відмічалася скарга на рухливість (2,04%), впродовж наступних місяців рухливість штучної коронки відмічалася у 18,37% випадків та, за весь період дослідження, розцементувалося 32,65% тимчасових одиничних коронок (таб. 3).

При використанні цементу RelyX Temp NE, для фіксації тимчасової НЗОК на два опорних елементи, ситуація була аналогічною, як і при фіксації одиничних тимчасових коронок; через п'ять місяців відмічалася рухливість одного мостоподібного протезу (5,55%), за пів року ще в одному випадку спостерігалася аналогічна ситуація та у двох випадках (11,11%) відбулося розцементування тимчасової НЗОК. Через три місяці спостереження, при використаному цементу Freegenol скарги на рухливість НЗОК з'явилися в одного пацієнта (6,25%), впродовж наступних місяців рухливість відмічалася у 18,75% випадків, 12,5% мостоподібних протезів розцементувалися за весь період спостереження. Розцементування тимчасової НЗОК з опорою на два елементи при використанні RelyX Temp NE та Freegenol відбу-

Дані огляду пацієнтів із тимчасовою незнімною ортопедичною конструкцією на етапах спостереження

Цемент для тимчасової фіксації	Стан тимчасової НЗОК та опорного елемента		Термін анкетування та обстеження пацієнта						
			2 тижні	1 місяць	2 місяці	3 місяці	4 місяці	5 місяців	6 місяців
ОДИН ОПОРНИЙ ЕЛЕМЕНТ									
Freegenol	Чутливість вітального зуба	≤56				2			
		≥56							
	Рухливість					2	1	1	3
	Кровоточивість ясен					2	1	1	3
Розцементування						2	2	1	
Provicol	Чутливість вітального зуба	≤56				1			
		≥56			2				
	Рухливість				2	1	2	3	
	Кровоточивість ясен				2	1	2	3	
Розцементування				2	1		1	4	
RelyX Temp NE	Чутливість вітального зуба	≤56							
		≥56	1						
	Рухливість							1	1
	Кровоточивість ясен							1	1
Розцементування								1	
Temp-Bond NE	Чутливість вітального зуба	≤56				2			
		≥56			1				
	Рухливість				1	4	2	1	2
	Кровоточивість ясен				1	4	2	1	2
Розцементування					2	4	4	6	
ДВА ОПОРНИХ ЕЛЕМЕНТА									
Freegenol	Чутливість вітального зуба	≤56				1		1	
		≥56							
	Рухливість					1	1	1	1
	Кровоточивість ясен					1	1	1	1
Розцементування					1			1	
Provicol	Чутливість вітального зуба	≤56			1	1		1	
		≥56							
	Рухливість				1	2	1	1	2
	Кровоточивість ясен				1	2	1	1	2
Розцементування				1		1	1	2	
RelyX Temp NE	Чутливість вітального зуба	≤56							
		≥56							
	Рухливість							1	1
	Кровоточивість ясен							1	1
Розцементування							1	1	
Temp-Bond NE	Чутливість вітального зуба	≤56		1		1			
		≥56							
	Рухливість			1	1	2	2	1	3
	Кровоточивість ясен			1	1	2	2	1	3
Розцементування			1	1	1	2	1	3	
ТРИ ОПОРНИХ ЕЛЕМЕНТА									
Freegenol	Чутливість вітального зуба	≤56							
		≥56							
	Рухливість					1	1	2	2
	Кровоточивість ясен					1	1	2	2
Розцементування					1			1	

Provicol	Чутливість вітального зуба	≤56							
		≥56			1	1		2	
	Рухливість				1	1	1	2	2
	Кровоточивість ясен				1	1	1	2	2
Розцементування				1		1	2	1	
RelyX Temp NE	Чутливість вітального зуба	≤56							
		≥56							
	Рухливість							1	1
	Кровоточивість ясен							1	1
Розцементування						1		1	
Temp-Bond NE	Чутливість вітального зуба	≤56		1	2				
		≥56							
	Рухливість			1	2	2	3	2	4
	Кровоточивість ясен			1	2	2	3	2	4
Розцементування			1		1	2	2	1	

лося однаково у двох випадках, 11,11% та 12,5% відповідно. При використанні цементу Provicol, через 2 місяці в одного пацієнта (4,76%) з'явилися скарги на рухливість конструкції, впродовж наступних місяців відмічалася ще шість випадків рухливості (28,57%), за пів року спостереження 23,81% НЗОК розцементувалися. При використанні цементу Temp-Bond NE, через один місяць відмічався перший випадок (5,88%) розцементування конструкції та рухливості, впродовж наступних місяців рухливість протеза відмічалася у 58,82% випадків та, за весь період дослідження, розцементувалося більш ніж половина тимчасових НЗОК 52,94% (таб. 3).

При використанні цементу Freegenol, для фіксації тимчасової НЗОК на трьох опорних елементах, скарги на рухливість з'явилися у одного пацієнта (7,14%) через три місяці, впродовж наступних місяців рухливість відмічалася у 35,71% випадків, 14,28% конструкцій розцементувалися за весь період спостереження. Також у двох випадках (13,34%) за пів року розцементувалися НЗОК, при використанні цементу RelyX Temp NE, по одному випадку рухливості (6,67%) відмічалася через п'ять та шість місяців. При використанні цементу Provicol, через 2 місяці у одного пацієнта (6,67%) з'явилися скарги на рухливість конструкції, впродовж наступних місяців відмічалася ще шість випадків рухливості (40,0%), за пів року спостереження 33,33% НЗОК розцементувалися. При використанні цементу Temp-Bond NE, перший випадок (11,11%) розцементування конструкції та рухливості відмічався через один місяць, впродовж

наступних місяців рухливість протезу відмічалася у 13 випадках із 9, тобто, де-які конструкції цементувалися повторно кілька разів та розцементувалося за весь період дослідження 77,78% НЗОК (таб.3).

Висновки

1. Тимчасові незнімні ортопедичні конструкції виготовлені із використанням CAD/CAM системи методом фрезерування із опорою на один, два та три елементи у поєднанні з цементами для тимчасової фіксації Freegenol (GC, Японія) та RelyX Temp NE (3M ESPE, Німеччина) можуть використовуватися для відновлення коронкової частини зуба та включених дефектів зубних рядів терміном до шести місяців.

2. Тимчасові незнімні ортопедичні конструкції виготовлені із використанням CAD/CAM системи методом фрезерування з опорою на один, два та три елементи у поєднанні із цементом для тимчасової фіксації Provicol (Voco, Німеччина) можуть використовуватися для відновлення коронкової частини зуба та включених дефектів зубних рядів терміном до трьох місяців.

3. Тимчасові незнімні ортопедичні конструкції виготовлені із використанням CAD/CAM системи методом фрезерування у поєднанні із цементом для тимчасової фіксації Temp-Bond NE (KERR, США) можуть використовуватися для відновлення коронкової частини зуба (один опорний елемент) терміном до двох місяців, при відновлених включених дефектах зубних рядів (два та три опорних елементи) терміном до одного місяця.

ПОСИЛАННЯ

1. Vasylyshyn U.R. Analiz poshyrenosti chastkovykh defektiv zubnykh riadiv ta potreby v kistkovii plastytsi z metoiu vstanovlennia endoosalnykh implantativ pry dystalno-neobmezhenykh defektakh zubnykh riadiv / Vasylyshyn U.R., Skibitskyi V.S. // Suchasna stomatolohiia. – 2024. – No 1. – S. 57-64. DOI:10.33295/1992-576X-2024-1-57
2. Hermanchuk, S.M., Struk, V.I., Bida, V.I. & et al. (2019). Analysis of indicators of the orthopedic care provision to the adult population of Ukraine during 2012-2017. Wiadomosci Lekarskie, LXXII (5), 914-17.
3. Ilchenko M.O., Dydyk N.M. Poshyrenist defektiv zubnykh riadiv u doroslykh Elektronnyi resurs. Rezhym dostupu do resursu: <https://repository.pdmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b57a213a-a9b0-47e0-ae83-c03a15b31241/content>
4. Havaleshko V.P. Suchasnyi pohliad na ortopedychne likuvannia chastkovoii adentii (ohliad literatury). / Havaleshko V.P., Melnychuk M.V., Karavan Ya.R., Ishkov M.O., Rozhko V.I. // Klinichna stomatolohiia. – 2019. – No 1. – C. 40-47. DOI:10.11603/2311-9624.2019.1.10146.
5. Stomatolohichna dopomoha v Ukraini: analiz osnovnykh pokaznykiv diialnosti za 2020 rik: dovidnyk / Yu.V. Voronenko ta in. Kropyvnytskyi: Polium, 2021. 101 s.
6. Zaiats O.R. Poshyrenist defektiv zubnykh riadiv u ditei v Ivano-Frankivskii oblasti / Zaiats O.R. Ozhoan Z.R // Art of Medicine. – 2020. – No 2(14). – C. 48-53. DOI:10.31718/2409-0255.4.2021.07.
7. Bida O.V. Kharakter zmin stomatolohichnoho zdorov'ia, obumovlenykh chastkovoii vtratoi zubiv u osib riznykh vikovykh hrup / Bida O.V., Bida O.V. // Visnyk stomatolohii. – 2023. – No 3(124). – C. 15-22. DOI:10.35220/2078-8916-2023-49-3.3
8. Popovych Z.B. Ekolohiia ta stomatolohichne zdorov'ia nase-lennia Ukrainy: prychnynno-naslidkovyi zv'iazok. / Popovych Z.B., Rozhko M.M., Chubii I.Z., Kukurudz N.I. // Actual Dentistry. – 2022. – No 1-2. – C. 42-46.
9. Vyzhenko Ye.Ye., Korol D.M. Tsementna fiksatsiia neznimnykh ortopedychnykh konstruksii na implantatakh. Monohrafiia. Poltava, 2023. 124s.

Temporary non-removable orthopedic structures are made using a CAD/CAM system by the milling method, as an alternative to permanent ones for a long time

Skibitsky V.

Bogomolets National Medical University

Relevance. Prevalence of partial loss of teeth in the population of Ukraine is from 62.3% to 84.5%. The war in Ukraine significantly affected the provision of timely and high-quality dental care. However, the restoration of the destroyed crown part of the tooth and the integrity of the tooth rows must take place in a timely manner, as it leads to the development of secondary deformations of the dental and jaw system. One of the options for solving the problem of timely orthopedic treatment, in these conditions, can be the use of temporary fixed orthopedic structures made using the CAD/CAM system by the milling method.

The aim is to investigate the possibility of using non-removable temporary orthopedic structures made using the CAD/CAM system by the milling method and cements for their temporary fixation for a period exceeding that established by the general protocols of orthopedic treatment and declared by the manufacturer.

Materials and methods. The study was conducted in the period from September 2022 to April 2024 at the Department of Orthopedic Stomatology of the National Medical University named after O.O. Bogomolets For the study, 60 patients aged 25-59 years were selected, with the destruction of the crown part of the tooth, which required replacement with a fixed orthopedic structure and included dentition defects of various lengths. All supporting elements were divided into groups, depending on the cement used for fixation: Group I – Freegenol (GC, Japan), Group II – Provicol (Voco, Germany), Group III – RelyX Temp NE (3M ESPE, Germany), IV group – Temp-Bond NE (KERR, USA). Re-examinations of patients were carried out in periods from two weeks to six months.

Results. Depending on the selected cement for temporary fixation of a non-removable orthopedic structure, the percentage of decementing of temporary single crowns, in terms of two weeks to six months, was from 2.22% to 32.65%, structures with support on two elements from 5.55% to 52.94% and based on three elements from 7.14% to 77.78%. A direct relationship was established between the appearance of mobility of the temporary fixed orthopedic structure, the sensitivity of the vital tooth and bleeding gums in all groups of subjects.

Conclusions. Temporary non-removable orthopedic structures made using the CAD/CAM system by the milling method, depending on the selected cement for temporary fixation, can be used to restore the crown part of the tooth and included defects of the dentition for a period that exceeds that established by the general protocols of orthopedic treatment and declared by the manufacturer.

Key words: temporary non-removable orthopedic structures, CAD/CAM systems, milling, cements for temporary fixation.

Скібіцький Вадим Станіславович – кандидат медичних наук, доцент кафедри ортопедичної стоматології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

Адреса: 03057, м. Київ, вул. Зоологічна, 1. Тел.: (044) 483-89-93.

E-mail: valesansk@hotmail.com.

Стаття: надійшла до редакції 04.06.2024р.-прийнята до друку 19.06.2024р.

IV

**БЛАГОДІЙНИЙ
МІЖНАРОДНИЙ СИМПОЗИУМ
ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТОМАТОЛОГІЇ**

**7-8
12.2024**
Україна / Львів



ОКЛЮЗІЯ
М'ЯЗИ
СНЦС
ПОСТУРА

КВАРТЕТ ГАРМОНІЇ ТА БАЛАНСУ

Планується виступ лекторів

проф. Любов Смаглюк (Україна)

*проф. Мирослава Дрогомирецька
(Україна)*

Алекс Павленко (Канада)

Андрій Кльованець (Україна)

Вероніка Ганчук (Україна)

Данія Тамімі (США)

Джон Флатер (Великобританія)

Дмитро Радлінський (Україна)

Іванна Квасневська (Україна)

Лариса Дахно (Україна)

Хосе Перез (Іспанія)

Організатори:



Реєстрація: +38 067 341 56 03, 050 441 85 32

Дрогомирецька М. С., Єзерська О. О.

Вивчення кореляційних зв'язків між стоматологічною патологією та головним болем у дорослих пацієнтів (огляд літератури)

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

Вступ. Головний біль є шостою основною причиною інвалідності в усьому світі та третьою основною причиною інвалідності серед людей віком 50 років і старше. Первинні головні болі супроводжуються комплексом скелетно-м'язових орофасціальних болів, відомих як скронево-нижньощелепні розлади (TMD). Водночас Діагностичні критерії TMD (DC/TMD) визначили категорію вторинного «головного болю, пов'язаного з TMD» (HATMD).

Мета: на підставі аналізу літературних джерел визначити кореляційні зв'язки між патологічними станами зубо-щелепної системи та головним болем у дорослих пацієнтів.

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

Висновок. Наведені в огляді результати численних наукових досліджень підтверджують наявність кореляційних зв'язків між патологічними станами зубо-щелепної системи та головним болем у дорослих пацієнтів та необхідність мультидисциплінарного підходу до їх комплексного лікування.

Ключові слова: головний біль, орофасціальний біль, скронево-нижньощелепні розлади, патологія тканин пародонту, бруксизм.

Головний біль є шостою основною причиною інвалідності в усьому світі та третьою основною причиною інвалідності серед людей віком 50 років і старше. За даними [1] поширеність хронічного болю коливається від 11% до 40% населення світу.

Первинні головні болі належать до головних болів без чіткої причини внаслідок патології, травми або системної етіології. Ці головні болі включають мігрень, цефалгію напруги та вегетативну цефалгію трійчастого нерва. Серед усіх первинних головних болів мігрень і головний біль напруги є найпоширенішими типами [2]. Мігрень – поширений первинний головний біль, який вражає від 10% до 12% дорослого населення; 6% чоловіків і 18% жінок досягає піку у віці від 35 до 45 років. Мігрень – це тип головного

болю, який характеризується повторюваними нападами помірного або сильного пульсуючого та пульсуючого болю з одного боку голови, що найчастіше виникає вранці, особливо після пробудження. У деяких людей мігрень виникає в передбачуваний час. Рутинна фізична активність, рух або навіть кашель або чхання можуть її посилити.

Головний біль напруги клінічно проявляється відчуттям стискання голови, двосторонньою локалізацією, легкою/помірною інтенсивністю, неппульсуючим характером, наявністю не більше однієї додаткової клінічної ознаки – легкої нудоти, світлобоязні фобії. Дослідження поширеності двох основних підтипів первинного головного болю виявили, що 40,25% і 18,89% пацієнтів із ТМД страждали від мігрени та головного болю напруги відповідно [3].

Вторинний головний біль найчастіше є наслідком іншої етіології, тобто запалення, інфекції, травми, судинних захворювань, психічних розладів і наркотиків. У 2014 році Діагностичні критерії TMD (DC/TMD) [4] визначили категорію вторинного «головного болю, пов'язаного з TMD» (HATMD). Опублікований діагностичний алгоритм для HATMD [5] також був включений до Міжнародної класифікації розладів головного болю, 3-тє видання (ICHD-3) [6]. У DC/TMD HATMD визначається як «головний біль у скроневої ділянці, вторинний до пов'язаного з болем TMD, на який впливають рух щелепи, функція або парафункція, і реплікація цього головного болю відбувається при провокаційному тестуванні жувальної системи».

Мета роботи: на підставі аналізу літературних джерел визначити кореляційні зв'язки між патологічними станами зубо-щелепної системи та головним болем у дорослих пацієнтів.

Матеріали та методи

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

Результати дослідження

Проведені численні наукові дослідження засвідчили, що первинні головні болі, зокрема мігрень, супроводжуються скронево-нижньощелепними розладами (TMD). За даними дослідження проспективної оцінки орофасіального болю та оцінки ризику (OPPERA), поширеність TMD становить від 5% до 12% у всьому світі [7].

Встановлено, що за наявності супутніх захворювань пацієнти з TMD відчують підвищений рівень болю [8], а адекватне лікування мігрені може зменшити ризик розвитку TMD [9]. Було виявлено, що головний біль пов'язаний з болем у м'язах щодо частоти, а з болем у суглобах - щодо інтенсивності. Зокрема, біль у суглобах посилює головний біль більше, ніж біль у м'язах [10].

Певною мірою первинні головні болі й TMD мають спільні механізми трійчастої системи. CGRP, нейропептид, який є невіддільною частиною мігрені, також бере участь у патогенезі TMD і черепної гіперчутливості, яка виникає, і пропонується як мішень для лікування TMD (Cady, Glenn, Smith, & Durham, 2011; Romero-Reyes, Парді та Акерман, 2015; Шу та ін., 2020). Сучасні дослідження показують, що CGRP є молекулярним зв'язком між головним болем мігрені та TMD. Зв'язок можна проілюструвати

тваринною моделлю мігрені, в якій у жувальний м'яз тварин вводять хімічний подразник, щоб викликати периферичну запальну реакцію. Ця запальна реакція викликає швидке та значне збільшення мРНК CGRP у трійчастому ганглії-19. Результатом цієї підвищеної експресії CGRP є реакція дурального трійчастого нерва, подібна до мігрені, яка використовується для моделювання мігрені в доклінічних експериментах [11].

Головний біль, пов'язаний зі скронево-нижньощелепним розладом (HATMD), є вторинним головним болем, який може мати ознаки, що призводять до діагностичного збігу з первинними головними болями, а саме, головним болем напруги (ТНН) або мігренню. HATMD дуже поширений серед пацієнтів із хронічним міогенним TMD та головним болем і часто проявляється як мігрень. На відміну від первинних головних болів, HATMD асоціюється з більшою частотою головного болю та болем у жувальних м'язах, викликаним обстеженням, але з напружуд малою кількістю показників болю в обличчі, загального стану здоров'я та психологічного дистресу. Він виникає в скроневої, лобовій і задньоочній областях і може бути одностороннім або двостороннім, інтенсивність якого коливається від легкої до важкої. Дослідження показали помірний зв'язок зі змінами емоційного стану та втому, а також перевагу його виникнення серед жінок [12]. MC Gonçalves і співавт. показали, що у жінок із мігренню розповсюдженість дисфункції СНЩС в 3 рази вища - 91,3% при хронічній мігрені (ХМ) і 86,8% при епізодичній мігрені (ЕМ), ніж при відсутності мігрені (33,3%).

Психосоціальні та соматосенсорні фактори беруть участь у патофізіології хронічної мігрені (ХМ) і хронічних скронево-нижньощелепних розладів (ТМД). Помірна та важка депресія була присутня у 54,1% пацієнтів із ТМД і головним болем [13]. Стає все більше доказів того, що страх руху відіграє важливу роль у розвитку хронічного болю [14]. Результати проведених досліджень [15] свідчать про те, що пацієнти з ТМД і вищим рівнем кінезіофобії проявляють більш складну клінічну ознаку з сильним психосоціальним дистресом, поширеною чутливістю до механічного болю та більш складним розладом ТМД.

Більш ранні популяційні дослідження показали, що ТМД також може бути фактором ризику прогресування мігрені. Тяжкість ТМД також пов'язана з частотою головного болю [16]. Ciancaglini та Radaelli [17] припустили, що 70% пацієнтів з головним болем також мали клінічне підтвердження TMD. Коморбідність між ТМД і розладами головного болю пояснюється клінічними та патофізіологічними особливостями, які, здається, збігаються, що вказує на

існування загальних механізмів [18]. Коморбідний (тобто не пов'язаний з ТМД) біль є надзвичайно поширеним явищем, при цьому понад 50% пацієнтів із ТМД повідомляють про головний біль/мігрень, біль у шиї, суглобах і болі в попереку, тоді як лише 17% повідомляють про біль ізольовано в обличчі та щелепі (Plesh та ін. 2011).

Garrigós-Pedroñ та співавт. [19] оцінили механічну гіпералгію в трійчастій та екстратригемінальній областях у пацієнтів із хронічною мігренню та скронево-нижньощелепними розладами у порівнянні з безсимптомними суб'єктами та визначили зв'язок між сенсомоторними змінними та психологічними змінними. Дослідження виявили, що у пацієнтів із ХМ і ТМД присутня генералізована механічна гіпералгія. Крім того, спостерігався зв'язок між сенсомоторними та психологічними змінними.

Згідно з даними [20] поширеність дисфункції СНЩС у пацієнтів із хронічним щоденним ГБ склала 58,1%. Розповсюдженість дисфункції СНЩС вище у групі пацієнтів із хронічною мігренню порівняно з такою при епізодичній мігрени (52,4% проти 28,6%, $p=0,02$). В групі із ХМ виявлена статистично значимо вища розповсюдженість больової форми дисфункції СНЩС.

Обстеження 300 пацієнтів із головним та орофациальним болем показали, що найвищий ризик наявності хронічного щоденного головного болю і мігрени визначається саме при больовій формі дисфункції СНЩС, тобто при залученні виключно жувальної групи м'язів [21]. Відповідно до нових діагностичних критеріїв ТМД (DC/TMD), жувальний міофасціальний біль і головний біль корелюють [22]. Як визначено в DC/TMD, підтвердження міофасціальної тригерної точки (MTTr), пальпація якої посилює біль, свідчить про те, що головний біль походить від MTTr, а міофасціальний біль не походить від внутрішньочерепних структур.

Коморбідність ТМД і головного болю ускладнює діагностику як ТМД, так і головного болю [22, 23], а також ускладнює лікування як ТМД [24], так і головного болю [25]. Дані [26] свідчать, що головний біль робить параметри болю більш інтенсивними та частими, ускладнюючи дисфункціональні захворювання як на етапі діагностики, так і під час лікування. За даними [26] соціально-демографічні (стать, сімейний стан і професія) і функціональні фактори, оклюзія (класи прикусу і скелета, зубна формула й аномалії прикусу) не показали статистично значущої кореляції між пацієнтами із ТМД із наявним головним болем та без нього. Водночас, інтенсивність і частота болю в шиї, артралгії СНЩС і міалгії пока-

зали вищі кореляційні значення у пацієнтів із ТМД і головним болем. Взаємозв'язок між двома захворюваннями може включати спільні фізіопатологічні аспекти. Дослідження щодо лікування цієї асоціації захворювань показали, що одночасний терапевтичний підхід до двох захворювань є більш ефективним, ніж окреме лікування кожного захворювання.

Одні дослідники вважають, що патологія прикусу може бути пов'язана з головним болем [27], проте більшість літератури не розглядає цей фактор як основний аспект етіології ТМД, але їх неможливо повністю відокремити [28].

Вагнер та ін. показали зв'язок між головним болем і скронево-нижньощелепними розладами й тривогою, але не між головним болем і бруксизмом [31]. У пацієнтів із ТМД і первинним головним болем не було виявлено зв'язку між психосоціальними факторами (депресія, тривога, соматичні скарги та оптимізм) та інтенсивністю головного болю. У пацієнтів із ТМД із вторинним головним болем, пов'язаним із ТМД, як інтенсивність головного болю, так і інвалідність, пов'язана з болем, були пов'язані з усіма вимірюваними психосоціальними змінними, за винятком оптимізму [32].

Доступна наукова література не підтримує погляд, що бруксизм є причиною головного болю [33-35].

Бруксизм, пов'язаний зі сном (SB), може супроводжуватися головним болем. Однак у клінічній практиці може бути важко диференціювати головний біль від інших причин, особливо у пацієнтів зі зловживанням психоактивними речовинами. Головний біль, пов'язаний із SB, описується як головний біль напруги, що виникає вранці або протягом дня [36]; проте існує мало доказів будь-якого зв'язку між головним болем і бруксизмом [37].

Нічні ЕМГ-дослідження пацієнтів з діагнозом мігрень показують майже вдвічі більші рівні ЕМГ скроневих стискань і подвоєну силу прикусу порівняно з відповідними безсимптомними контрольними групами, що призводить до припущень, що парафункціональна стискальна активність може відігравати певну роль у патогенезі головного болю [38].

Дисгармонія орофациальної системи зазвичай пов'язана з наявністю оклюзійного бар'єра, який приводить щелепи у вимушене положення. Результатом є зміна напруги жувальних м'язів, їх гіперактивність і, як наслідок, виражений головний біль мігреноподібного типу. Головний біль, пов'язаний із жувальним міофасціальним болем, в основному характеризувався тривалою тривалістю, лобово-скронеvim двостороннім розташуванням і характером натискання/стиску. Крім того, поведінкове ліку-

вання жувального міофасціального болю зменшує головний біль незалежно від використання оклюзійного пристрою [22]. Біль у жувальних м'язах, викликаний пальпацією, може відігравати важливу роль у диференціальній діагностиці між болісною ТМД, первинними головними болями та бруксизмом [39].

За даними [40] пацієнти з денним бруксизмом мають від 5 до 17 разів більше шансів мати головний біль напруги. Нічний бруксизм не мав жодного зв'язку з головним болем напруги, а зв'язок із мігренню є суперечливим.

Існує низка досліджень, які підкреслюють участь захворювань пародонту в хронізації мігрені через біологічний зв'язок [41-45].

Запалення пародонту протікає з підвищенням рівня пептиду, пов'язаного з геном кальцитоніну в сироватці крові, у пацієнтів з хронічною мігренню. Рівні CGRP у слині, цереброспінальній рідині та периферичній крові підвищуються під час важких нападів мігрені [46].

Стоматологічним пацієнтам часто пропонують фармакологічні рішення для боротьби з головним болем і мігренню. Переконливі докази підтверджують використання ацетамінофену та пероральних НПЗП, таких як аспірин, диклофенак, ібупрофен і напроксен, як препаратів першої лінії для лікування нападів мігрені легкого та помірного ступеня [47]. Трициклічні антидепресанти, такі як амітриптилін, широко використовуються для лікування різних больових станів, а також для запобігання мігрені [48]. За даними [49] мелатонін є кращим, ніж плацебо, для профілактики мігрені, більш переносним, ніж амітриптилін, і таким же ефективним, як амітриптилін. Багато пацієнтів з хронічною мігренню не піддаються численним профілактичним препаратам, а інші не бажають використовувати фармакотерапевтичне лікування через їх системні побічні ефекти.

Було запропоновано кілька методів лікування, включно з використанням фізіотерапії [50], а також інших альтернативних підходів, такі як медитація, техніки релаксації [51], або управління стресом [52].

Нові методи лікування для профілактики мігрені включають ін'єкційну терапію, наприклад ботулотоксин А та моноклональні антитіла, але все ще залишаються сумнівні щодо їх довгострокової безпеки [53].

Внутрішньом'язові ін'єкції ботулотоксину типу А є ефективним методом лікування болю в жувальних м'язах у пацієнтів з дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба та головним болем напруги. Ботулінічний токсин пригнічує рівень CGRP у трійчастій судинній системі, що свідчить про те, що механізмом дії є зниження рівня CGRP [54]. Нейромо-

дуляція також є новим активним методом лікування мігрені, який може бути придатним для пацієнтів, що не реагують на медикаментозну терапію або мають протипоказання [55].

Оскільки оклюзійне лікування (пришліфування зубів), як правило, незворотне, а доказів його терапевтичного чи профілактичного впливу на больові відчуття при ТМД недостатньо, рекомендується проводити оборотне лікування, таке як оклюзійні шини, фізіотерапія та фармакотерапія. Оскільки симптоми болю та дисфункції у пацієнта з ТМД можуть з'являтися та зникати без будь-яких очевидних змін у будь-якому розпізаному факторі, слід дуже вагатися щодо введення будь-яких постійних змін у будь-якій частині гнатологічної системи [56].

Стоматологи можуть призначити профілактичне лікування поширених симптомів головного болю напруги та мігрені, пов'язаних зі стисканням щелеп. У стоматології золотим стандартом лікування є оклюзійні шини. Найпоширенішим лікуванням ТМД є терапія оклюзійною шиною (SS). Фріктон та ін. представили результати на користь SS, але вказали на обмеження щодо типу походження TMDs та тривалості терапії [57]. Терапія оклюзійною шиною може короткочасно зменшити біль, пов'язаний із ТМД, і чутливість м'язів [58]. Дані функціональної магнітно-резонансної томографії вказують на те, що терапія за допомогою шини може змінити активацію ділянок головного мозку, які пов'язані з очікуванням болю [59]. Схоже, що ефективність підвищується при денному та нічному використанні шини порівняно з використанням лише на ніч. Результати дослідження [60] підтвердили, що короткостроковий ефект SS на знеболювання у пацієнтів із дисфункцією СНЩС, тоді як у довгострокових дослідженнях ефект зникав. Відсутність визначених факторів, що впливають на ефективність SS, також присутня в літературі [61-62].

Лікування, яке зазвичай використовується для лікування головного болю, пов'язаного з ТМД, — це прості непрямі доріжки Planas II класу (SPIT II), які спочатку були розроблені для лікування ретрогнатії у дітей. Ці пристосування складаються з акрилових доріжок, які, окрім сприяння роз'єднанню, як оклюзійні шини, мають ту перевагу, що вони забезпечують вільний бічний рух нижньої щелепи та сприяють протрузії нижньої щелепи. Результати лікування були набагато стабільніші, порівняно із застосуванням оклюзійних шин [63].

До часткових оклюзійних кап відносяться шина NTI та депрограматор типу Jig Lucia (джиг). Конструкції забезпечують розімкнення зубних рядів, за

винятком фронтальної ділянки, шляхом чого відбувається розслаблення латеральних крилоподібних м'язів і м'язів передньої поверхні шиї, а також знижується сенсорний зворотній зв'язок від скроневих м'язів, що знаходяться в стані гіпертонусу.

Система NTI — це пристрій із частковим криттям, який мінімізує інтенсивність стискання та подальшу аферентну ноцицептивну активність, забезпечуючи лише краї різців, що закривають контакт із шиною (одночасно забезпечуючи розділення ікла та заднього моляра). NTI — це напівнестандартний внутрішньоротовий мундштук, схвалений FDA у 2001 році для профілактичного лікування діагностованої мігрени через зменшення м'язової активності трійчастого нерва [64], який зменшує максимальну силу стискання жувальних м'язів приблизно на 70%. Було виявлено, що ноцицептивний вплив, спричинений надмірною активністю цих м'язів, зокрема скроневих, є суттєвим фактором головного болю напруги та мігрени. Він показаний пацієнтам, які відчувають можливі симптоми головного болю напруги, мігрени, ТМД, стирання зубів від стискання або м'язового болю, пов'язаного з парафункцією.

Терапевтичний протокол NTI -tss Plus довів свою ефективність у лікуванні та запобіганні мігрени. Було продемонстровано, що його ефективність порівнянна з поширеними фармакологічними методами лікування без небажаних побічних ефектів. У клінічному дослідженні FDA у 82% осіб з діагнозом мігрени спостерігалось зниження на 77% випадків мігрени при застосуванні NTI-tss Plus.

Марко АД Бруно оцінив ефективність NTI-tss і порівняв його ефективність з амітриптиліном і фіктивним внутрішньоротовим пристроєм у профілактичному лікуванні мігрени. Амітриптилін виявився кращим за NTI-tss і неоклюзійну шину. Попри схвалення Управління з контролю за продуктами й ліками Сполучених Штатів, NTI-tss не виявився

ефективнішим за фіктивний пристрій. У статті не повідомлялося про несприятливі ефекти, пов'язані з використанням NTI-tss, наприклад оклюзійні зміни внаслідок надмірного прорізування задніх зубів, що призводить до відкритого прикусу та/ або ризик задихнутися пристроями, оскільки вони менші за розміром порівняно зі стабілізаційними шинами. Крім того, не було зареєстровано жодних побічних явищ під час використання стабілізаційних шин, на відміну від фармакологічних альтернатив, проаналізованих у включених дослідженнях (пропранолол і амітриптилін), які повідомляли про сонливість і запаморочення (Bruno & Krymchantowski, 2018; Goncalves et al., 2013). Крім того, дослідження, проведені [65] показали, що відсутність задньої опори за допомогою пристрою може призвести до збільшення навантаження на суглоб і збільшення звуків у суглобах. Враховуючи наявні дані, NTI-tss слід обережно застосовувати пацієнтам із сильним болем у м'язах і без патології суглобів.

Серед оклюзійних шин, що повністю розмикають зубні ряди, найбільш розповсюджені Мічиганська шина із пласкою оклюзійною поверхнею, вакуумна мініпластина за Drum, поверхня якої повторює рельєф оклюзійної поверхні. Крім того, існують конструкції у вигляді пластинок на верхню щелепу із кламерною фіксацією (інтерцепторна пластинка за Schulte, накусочна пластинка за Shore, накусочна пластинка за Hawley), що розмикають зубні ряди в бічних ділянках.

Висновки

Наведені в огляді результати численних наукових досліджень підтверджують наявність кореляційних зв'язків між патологічними станами зубо-щелепної системи та головним болем у дорослих пацієнтів та необхідність мультидисциплінарного підходу до їх комплексного лікування.

ПОСИЛАННЯ

1. Cohen SP, Vase L, Hooten WM. Chronic pain: an update on burden, best practices, and new advances. *Lancet*. 2021;397(10289):2082–2097. doi:10.1016/S0140-6736(21)00393-7
2. Komitet z klasyfikatsii holovnoho bolii Mizhnarodnoho tovarystva holovnoho bolii (IHS). Mizhnarodna klasyfikatsiia rozladiv holovnoho bolii. Tsefalhiia. (3-tie vydannia (beta-versiia)) 2013; 33 :629–808.
3. Yakkaphan P, Smith JG, Chana P, Renton T, Lambro G. Skronevo-nyzhnoshchelepny rozlad i poshyrenist holovnoho bolii: systematychnyi ohliad i meta-analiz. *Zvity pro tsefalhiu* . 2022;5.
4. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, et al. International RDC/TMD Consortium Network, International association for Dental Research; Orofacial Pain Special Interest Group, International Association for the Study of Pain. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group†. *J Oral Facial Pain Headache*. 2014 Winter;28(1):6-27.
5. Schiffman E, Ohrbach R, List T, Anderson G, Jensen R, John MT, Nixdorf D, Goulet JP, Kang W, Truelove E, Clavel A, Friction J, Look J. Diagnostic criteria for headache attributed to temporomandibular disorders. *Cephalalgia*. 2012 Jul;32(9):683-92.
6. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS) (2018) The International Classification of Headache Disorders, 3rd edn. *Cephalalgia* 38(1):1–211.

7. Natsionalnyi instytut stomatolohichnykh ta kraniofatsialnykh doslidzhen. Poshyrenist SNSHchS ta yoho oznaky ta symptomu. Dostupno v Interneti: <https://www.nidcr.nih.gov/research/data-statistics/facial-pain/prevalence>
8. Visscher CM, van Wesemael-Suijkerbuijk EA, Lobbezoo F. Is the experience of pain in patients with temporomandibular disorder associated with the presence of comorbidity? *Eur J Oral Sci.* 2016 Oct;124(5):459-464.
9. Tchivileva, Inna E.; Ohrbach, Richard; Fillingim, Roger B.; Greenspan, Joel D.; Maixner, William; Slade, Gary D. Temporal change in headache and its contribution to the risk of developing first-onset temporomandibular disorder in the Orofacial Pain: Prospective Evaluation and Risk Assessment (OPPERA) study. *PAIN* 158(1):p 120-129, January 2017.
10. Carlo Di Paolo, Anna D'Urso, Piero Papi, Francesco Di Sabato, Daniele Rosella, Giorgio Pompa, and Antonella Polimeni «Temporomandibular Disorders and Headache: A Retrospective Analysis of 1198 Patients», *Pain Research and Treatment*, Vol. 2017, Article ID 3203027, 8 pages, 2017.
11. Yakkaphan P, Smith JG, Chana P, Renton T, Lambro G. Temporomandibular disorder and headache prevalence: A systematic review and meta-analysis. *Cephalalgia Reports.* 2022;5.
12. Ashina, S., Mitsikostas, D.D., Lee, M.J. et al. Tension-type headache. *Nat Rev Dis Primers* 7, 24 (2021).
13. Ballegaard V, Thede-Schmidt-Hansen P, Svensson P, Jensen R. Chy poviazani holovnyi bil i skronevo-nyzhnoshchelepni rozlady? *Slipe doslidzhennia. Tsefalhiia.* 2008; 28 (8): 832-41.
14. Visscher CM, Ohrbach R, van Wijk AJ, Wilkosz M, Naeije M. The Tampa Scale for Kinesiophobia for Temporomandibular Disorders (TSK-TMD). *Pain.* 2010 Sep;150(3):492-500. doi: 10.1016/j.pain.2010.06.002. Epub 2010 Jul 3. PMID: 20598804.
15. Lira MR, (Lemes da Silva RR, Bataglion C, Aguiar ADS, Greggi SM, Chaves TC. Multiple diagnoses, increased kinesiophobia? - Patients with high kinesiophobia levels showed a greater number of temporomandibular disorder diagnoses. *Musculoskelet Sci Pract.* 2019 Dec;44:102054. doi: 10.1016/j.msksp.2019.102054. Epub 2019 Aug 30. PMID: 31491618//
16. Gonçalves DA, Camparis CM, Speciali JG, Franco AL, Castanharo SM, Bigal ME. Temporomandibular disorders are differentially associated with headache diagnoses: a controlled study. *Clin J Pain.* 2011 Sep;27(7):611-5. doi: 10.1097/AJP.0b013e31820e12f5. PMID: 21368664.)
17. R. Ciancaglini i G. Radaelli, «Vzaiemozviazok mizh holovnym bolem i symptomamy skronevo-nyzhnoshchelepnogo rozladu v zahalnyi populatsii», *Journal of Dentistry*, vol. 29, vyp. 2, stor. 93–98, 2001.
18. Harper DE, Schrepf A, Clauw DJ. Pain Mechanisms and Centralized Pain in Temporomandibular Disorders. *J Dent Res.* 2016 Sep;95(10):1102-8. doi: 10.1177/0022034516657070. Epub 2016 Jun 28. PMID: 27422858; PMCID: PMC5004242. Дж. Дент. рез. 2016, 95, 1102–1108.
19. Garrigós-Pedroñ M, La Touche R, Navarro-Desentre P, Gracia-Naya M, Segura-Ort E. Widespread mechanical pain hypersensitivity in patients with chronic migraine and temporomandibular disorders: relationship and correlation between psychological and sensorimotor variables. *Acta Odontol Scand.* 2019 Apr;77(3):224-231. doi: 10.1080/00016357.2018.1538533. Epub 2019 Jan 10. PMID: 30626243.
20. da Silva A Jr, Costa EC, Gomes JB, Leite FM, Gomez RS, Vasconcelos LP, Krymchantowski A, Moreira P, Teixeira AL. Chronic headache and comorbidities: a two-phase, population-based, cross-sectional study. *Headache.* 2010 Sep;50(8):1306-12. doi: 10.1111/j.1526-4610.2010.01620.x. Epub 2010 Feb 12. PMID: 20163479
21. Gonçalves DA, Camparis CM, Speciali JG, Franco AL, Castanharo SM, Bigal ME. Temporomandibular disorders are differentially associated with headache diagnoses: a controlled study. *Clin J Pain.* 2011 Sep;27(7):611-5. doi: 10.1097/AJP.0b013e31820e12f5. PMID: 21368664.
22. Costa YM, Porporatti AL, Stuginski-Barbosa J, Bonjardim LR, Speciali JG, Rodrigues Conti PC. Headache Attributed to Masticatory Myofascial Pain: Clinical Features and Management Outcomes. *J Oral Facial Pain Headache.* 2015 Fall;29(4):323-30. doi: 10.11607/ofph.1394. PMID: 26485379.
23. Scher AI, Stewart WF, Lipton RB. The comorbidity of headache with other pain syndromes. *Headache.* 2006 Oct;46(9):1416-23.
24. Porporatti AL, Costa YM, Conti PC, Bonjardim LR, Calderon Pdos S. Primary headaches interfere with the efficacy of temporomandibular disorders management. *J Appl Oral Sci.* 2015 Mar-Apr;23(2):129-34. doi: 10.1590/1678-775720130557. Epub 2014 Jul 4. PMID: 25004051; PMCID: PMC4428456.
25. Bevilacqua Grossi D, Lipton RB, Bigal ME. Temporomandibular disorders and migraine chronification. *Curr Pain Headache Rep.* 2009 Aug;13(4):314-8.
26. Di Paolo C, D'Urso A, Papi P, Di Sabato F, Rosella D, Pompa G, Polimeni A. Temporomandibular Disorders and Headache: A Retrospective Analysis of 1198 Patients. *Pain Res Manag.* 2017;2017:3203027. doi: 10.1155/2017/3203027. Epub 2017 Mar 21. PMID: 28420942; PMCID: PMC5379086.)
27. Harper DE, Schrepf A, Clauw DJ. Pain Mechanisms and Centralized Pain in Temporomandibular Disorders. *J Dent Res.* 2016 Sep;95(10):1102-8. doi: 10.1177/0022034516657070. Epub 2016 Jun 28. PMID: 27422858; PMCID: PMC5004242.
28. Porporatti AL, Costa YM, Conti PC, Bonjardim LR, Calderon Pdos S. Primary headaches interfere with the efficacy of temporomandibular disorders management. *J Appl Oral Sci.* 2015 Mar-Apr;23(2):129-34. doi: 10.1590/1678-775720130557. Epub 2014 Jul 4. PMID: 25004051; PMCID: PMC4428456.
29. Stone JC, Hannah A, Nagar N. Dental occlusion and temporomandibular disorders. *Evid Based Dent.* 2017 Oct 27;18(3):86-87.
30. Kalladka M, Young A, Thomas D, Heir GM, Quek SYP, Khan J. The relation of temporomandibular disorders and dental occlusion: a narrative review. *Quintessence Int.* 2022 Apr 5;53(5):450-459.
31. Wagner BA, Moreira Filho PF. Painful temporomandibular disorder, sleep bruxism, anxiety symptoms and subjective sleep quality among military firefighters with frequent episodic tension-type headache. A controlled study. *Arq Neuropsiquiatr.* 2018 Jun;76(6):387-392.
32. van der Meer HA, Tol CHM, Speksnijder CM, van Selms MKA, Lobbezoo F, Visscher CM. Psychosocial factors associated with pain outcomes in patients with painful temporomandibular disorders and headaches. *Eur J Oral Sci.* 2023 Apr;131(2):e12919.
33. Castrillon EE, Exposto FG. Sleep Bruxism and Pain. *Dent Clin North Am.* 2018 Oct;62(4):657-663. doi: 10.1016/j.cden.2018.06.003. Epub 2018 Aug 14. PMID: 30189988.

34. De Luca Canto G, Singh V, Bigal ME, Major PW, Flores-Mir C. Association between tension-type headache and migraine with sleep bruxism: a systematic review. *Headache*. 2014 Oct;54(9):1460-9.
35. Porporatti AL, Costa YM, Conti PC, Bonjardim LR, Calderon Pdos S. Primary headaches interfere with the efficacy of temporomandibular disorders management. *J Appl Oral Sci*. (2015) 23:129–34.
36. Murali RV, Rangarajan P, Mounissamy A. Bruxism: Conceptual discussion and review. *J Pharm Bioallied Sci*. 2015 Apr;7(Suppl 1):S265-70. doi: 10.4103/0975-7406.155948. PMID: 26015729; PMCID: PMC4439689.
37. Ranieri AL, Tufik S, de Siqueira JT. Refractory cluster headache in a patient with bruxism and obstructive sleep apnea: a case report. *Sleep Breath*. 2009 Nov;13(4):429-33.
38. Blumenfeld AM, Boyd JP. Adjunctive treatment of chronic migraine using an oral dental device: overview and results of a randomized placebo-controlled crossover study. *BMC Neurol*. 2022 Mar 4;22(1):72.
39. Costa YM, Porporatti AL, Calderon PD, Conti PC, Bonjardim LR. Can palpation-induced muscle pain pattern contribute to the differential diagnosis among temporomandibular disorders, primary headaches phenotypes and possible bruxism? *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2016 Jan 1;21(1):e59-65.
40. Rus JC, Polmann H, Mendes Souza BD, Flores-Mir C, Trevisol Bittencourt PC, Winocur E, Okeson J, De Luca Canto G. Association Between Primary Headache and Bruxism: An Updated Systematic Review. *J Oral Facial Pain Headache*. 2021 Spring;35(2):129-138. doi: 10.11607/ofph.2745. PMID: 34129658.
41. Ameijeira, P., Leira, Y., Domínguez, C. et al. Association between periodontitis and chronic migraine: a case-control study. *Odontology* 107, 90–95 (2019).
42. Huang, Y.-K.; Yang, L.-C.; Wang, Y.-H.; Chang, Y.-C. Increased Risk of Migraine in Patients with Chronic Periodontitis: A Population-Based Cohort Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 1921.
43. Leira, Y.; Ameijeira, P.; Domínguez, C.; López-Arias, E.; Ávila-Gómez, P.; Pérez-Mato, M.; Sobrino, T.; Campos, F.; D'Aiuto, F.; Leira, R.; et al. Periodontal inflammation is related to increased serum calcitonin gene-related peptide levels in patients with chronic migraine. *J. Periodontol*. 2019, 90, 1088–1095.
44. Leira, Y.; Ameijeira, P.; Domínguez, C.; López-Arias, E.; Ávila-Gómez, P.; Pérez-Mato, M.; Sobrino, T.; Campos, F.; D'Aiuto, F.; Leira, R.; et al. Severe periodontitis is linked with increased peripheral levels of sTWEAK and PTX3 in chronic migraineurs. *Clin. Oral. Investig*. 2020, 24, 597–606.
45. Rahimi M, Hosseini Z S. P150: The Effect of Periodontitis on Migraine Chronification. *Shefaye Khatam* 2018; 6 (S1):181-181.
46. Durham, P.L. Diverse Physiological Roles of Calcitonin Gene-Related Peptide in Migraine Pathology: Modulation of Neuronal-Glial-Immune Cells to Promote Peripheral and Central Sensitization. *Curr Pain Headache Rep* 20, 48 (2016).
47. Mayans L, Walling A. Acute Migraine Headache: Treatment Strategies. *Am Fam Physician*. 2018 Feb 15;97(4):243-251. PMID: 29671521.
48. Lampl, C., Versijpt, J., Amin, FM ta in. Krytychna povtorna otsinka ta meta-analiz peroralnykh preparativ u profilaktytsi mihreni Yevropeiskoi federatsii holovnoho boliu (EHF) — chastyna 1: amitriptylin. *J Holovnyi bil*, 24, 39 (2023).
49. Gonçalves AL, Martini Ferreira A, Ribeiro RT, et al Randomised clinical trial comparing melatonin 3 mg, amitriptyline 25 mg and placebo for migraine prevention *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 2016;87:1127-1132.
50. Lee, H.J., Lee, J.H., Cho, E.Y. et al. Efficacy of psychological treatment for headache disorder: a systematic review and meta-analysis. *J Headache Pain* 20, 17 (2019).
51. Álvarez-Melcón AC, Valero-Alcaide R, Atín-Arratibel MA, Melcón-Álvarez A, Beneit-Montesinos JV. Effects of physical therapy and relaxation techniques on the parameters of pain in university students with tension-type headache: A randomised controlled clinical trial. *Neurologia (Engl Ed)*. 2018 May;33(4):233-243.
52. Kostrzewa-Janicka J, Mierzwinska-Nastalska E, Rolski D, Szczyrek P. Occlusal stabilization splint therapy in orofacial pain and tension-type headache. *Adv Exp Med Biol*. 2013;788:181-8.
53. The American Headache Society Position Statement on Integrating New Migraine Treatments into Clinical Practice. Volume 59 Issue 4 Headache: The Journal of Head and Face Pain pages: 650-651.
54. Pihut, M., Ferendiuk, E., Szewczyk, M. et al. The efficiency of botulinum toxin type A for the treatment of masseter muscle pain in patients with temporomandibular joint dysfunction and tension-type headache. *J Headache Pain* 17, 29 (2016).
55. Puledda F, Messina R, Goadsby PJ. An update on migraine: current understanding and future directions. *J Neurol*. 2017 Sep;264(9):2031-2039.
56. List T, Jensen RH. Temporomandibular disorders: Old ideas and new concepts. *Cephalalgia*. 2017;37(7):692-704.
57. Friction J, Look JO, Wright E, Alencar FG Jr, Chen H, Lang M, Ouyang W, Velly AM. Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials evaluating intraoral orthopedic appliances for temporomandibular disorders. *J Orofac Pain*. 2010 Summer;24(3):237-54. PMID: 20664825
58. Maixner W, Diatchenko L, Dubner R, Fillingim RB, Greenspan JD, Knott C, Ohrbach R, Weir B, Slade GD. Orofacial pain prospective evaluation and risk assessment study--the OPPERA study. *J Pain*. 2011 Nov;12(11 Suppl):T4-11.e1-2.
59. Ebrahim S, Montoya L, Busse JW, Carrasco-Labra A, Guyatt GH; Medically Unexplained Syndromes Research Group. The effectiveness of splint therapy in patients with temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis. *J Am Dent Assoc*. 2012 Aug;143(8):847-57.
60. Kuzmanovic Pfcir J, Dodic S, Lazic V, Trajkovic G, Milic N, Milicic B. Occlusal stabilization splint for patients with temporomandibular disorders: Meta-analysis of short-and long-term effects. *PLoS One*. 2017 Feb 6;12(2):e0171296. doi: 10.1371/journal.pone.0171296. PMID: 28166255; PMCID: PMC5293221.
61. Rold n-Barraza C, Janko S, Villanueva J, Araya I, Lauer HC. A systematic review and meta-analysis of usual treatment versus psychosocial interventions in the treatment of myofascial temporomandibular disorder pain. *J Oral Facial Pain Headache*. 2014 Summer;28(3):205-22. doi: 10.11607/ofph.1241. PMID: 25068215.
62. Friction J, Look JO, Wright E, Alencar FG Jr, Chen H, Lang M, Ouyang W, Velly AM. Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials evaluating intraoral orthopedic appliances for temporomandibular disorders. *J Orofac Pain*. 2010 Summer;24(3):237-54. PMID: 20664825.

63. Pedro Pileggi Vinha, Sandra N Cheriegate, Adriana B Petermann, Alexandre Kaup Comparison between Simple Planas Indirect Tracks and occlusal splints for treatment of temporomandibular disorder-related headache: a randomized controlled clinical trial BrJP. São Paulo, 2023 jan-mar;6(1):28-34.
64. <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfPMN/pmn.cfm?ID=K010876>
65. Conti PC, Corrêa AS, Lauris JR, Stuginski-Barbosa J. Management of painful temporomandibular joint clicking with different intraoral devices and counseling: a controlled study. J Appl Oral Sci. 2015 Oct;23(5):529-35. doi: 10.1590/1678-775720140438. Epub 2015 Jul 21. PMID: 26200526; PMCID: PMC4621948.

Study of correlations between dental pathology and headache in adult patients (literature review)

Drohomyretska M., Yezerska O.

Introduction. Headache is the sixth leading cause of disability worldwide and the third leading cause of disability among people aged 50 years and older. Primary headaches are accompanied by a complex of musculoskeletal orofacial pain known as temporomandibular disorders (TMD). At the same time, the Diagnostic Criteria for TMD (DC/TMD) defined the category of secondary “headache associated with TMD” (HATMD).

Purpose: based on the analysis of literary sources, to determine correlations between pathological conditions of the dental and jaw system and headache in adult patients.

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

Conclusion. The results of numerous scientific studies presented in the review confirm the existence of correlations between pathological conditions of the maxillofacial system and headache in adult patients and the need for a multidisciplinary approach to their complex treatment.

Key words: headache, orofacial pain, temporomandibular disorders, periodontal tissue pathology, bruxism.

Дрогомирецька Мирослава Стефанівна – завідувачка кафедри ортодонції НУОЗ України імені П. Л. Шупика, доктор медичних наук, професор
<https://orcid.org/0000-0002-5646-8791>

Єзерська Оріся Орестівна – аспірант кафедри ортодонції НУОЗ України імені П. Л. Шупика
<https://orcid.org/0009-0002-8898-0746>

Стаття: надійшла до редакції 13.06.2024р.-прийнята до друку 21.06.2024р.



«ВИДАВНИЧИЙ БУДИНОК ЕКСПЕРТ» у співпраці з Науковою установою «Науково-дослідний центр сталого розвитку» надає послуги з реєстрації авторських прав на твір та отримання Державного Свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір.

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

Наявність авторських свідоцтв у викладачів закладів вищої освіти передбачена пп.2 п.38 Постанови КМУ «HYPERLINK «<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF#Text>»Про затвердження ліцензійних умов провадження освітньої діяльності» № 1187 від 30 грудня 2015 року.

Для отримання Державного Свідоцтва про реєстрацію авторських прав на твір автору необхідно надіслати на e-mail: HYPERLINK «mailto:info@csr.com.ua» info@csr.com.ua статтю/науковий матеріал у форматі doc.(docx.) або pdf або гіпер-посилання на статтю/науковий матеріал.

Детальна інформація представлена за посиланням:

<https://www.csr.com.ua/copyright>



Асоціація Ортодонтів України
Association of Ukrainian Orthodontists

Соціальна реклама

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



Цей проект започаткований в 2014 році Асоціацією Ортодонтів України з легкої руки президента Любові Смаглюк.
За цей час ми вилікували багато дітей та бійців ЗСУ.

Якщо ви ортодонт і бажаєте приєднатися,
телефонуйте куратору проекту.

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

Luchka V.¹, Martyts Yu.²

Massive maxillary molars intrusion using indirect anchorage on TADs, case report

¹Dental clinic Pokident, Ternopil, Ukraine,

²Ternopil National Medical University named after I. Ya. Horbachevsky of the Ministry of Health of Ukraine, Ternopil, Ukraine

Abstract. This study presents a comprehensive review of case focusing on the intrusion of maxillary molars in individual necessitating prosthetic rehabilitation, incorporating a tailored treatment approach. Addressing the unique challenge of providing treatment without direct orthodontic supervision, especially during extended periods such as the COVID-19 lockdown or for patients residing abroad, is a significant aspect. Furthermore, the study acknowledges the added complexity when the treatment timeframe may coincides with the osteointegration process of dental implants.

Using orthodontic miniscrew indirect anchorage, the study demonstrates the effectiveness of maxillary molars intrusion in solving various dental concerns, including restoring posterior occlusion and achieving occlusal clearance for prosthetic rehabilitation. Through the presentation of successful outcome in patient with overeruption and occlusal interference, the study highlights the simplified orthodontic procedures, preservation of tooth enamel, and maintenance of periodontal health achieved with this approach.

Moreover, the study emphasizes the complementary role of mandibular molars space rehabilitation with dental implant prostheses in enhancing masticatory function and overall oral health, thus underlining the significance of skeletal anchorage systems in achieving predictable and stable results in complex dental cases.

In conclusion, this study underscores the importance of interdisciplinary collaboration and innovative treatment approaches in addressing the challenges associated with maxillary molar intrusion for prosthetic rehabilitation. By incorporating personalized treatment strategies and utilizing orthodontic miniscrew indirect anchorage, the study provides valuable insights into achieving optimal outcomes and patient satisfaction in complex dental cases.

Key words: Maxillary molar intrusion, posterior occlusal rehabilitation, miniscrew, indirect anchorage, digital planning, intrusion plate

Introduction

Prosthetic rehabilitation constitutes a multifaceted process involving various dental specialists [1]. The loss of a posterior teeth, whether due to caries, periodontal disease, or trauma, poses challenges as it can lead to occlusal alterations, including overeruption of opposing teeth and migration of adjacent teeth [2, 3]. To accommodate a prosthesis adequately, both mesiodistal and vertical space must be addressed, often necessitating collaboration between prosthodontists and orthodontists [4, 5].

However, rectifying extruded teeth, particularly in adult patients, presents complexities, given their reduced responsiveness to orthodontic forces attributed to histological and biological changes in the bone [6, 7]. While simple grinding can address some cases of insufficient vertical space, more complicated scenarios may require endodontic intervention and prosthetic crown reshaping, which are invasive and costly [8, 9].

Intrusion by an orthodontist offers an alternative approach to maintain clinical crown integrity and tooth vitality, especially in cases requiring space reopening in

edentulous areas [10]. However, successful orthodontic treatment relies on careful consideration of various factors, including periodontal health, required intrusion magnitude, bone availability, and adjacent tooth condition [1, 4, 10].

Traditionally, orthodontic treatment involved extensive appliances to ensure adequate dental anchorage, particularly challenging when multiple teeth need intrusion or when terminal teeth are involved [11, 12]. Fortunately, the advent of orthodontic miniscrews, or temporary anchorage devices (TADs), has revolutionized orthodontic practice. TADs minimize reliance on dental anchorage, mitigate adverse effects on adjacent teeth, and offer more efficient force application for intrusion [13]. Additionally, they are safe, cost-effective, minimally invasive, and versatile, enhancing treatment outcomes and patient acceptance, especially among adults [13, 14].

Biomechanically, during intrusion of molars on maxilla we have to apply forces from both side, buccal and palatal, in another case some side effects, like tipping, could happen. To prevent palatal tipping transpalatal arch may be used. Options included miniscrew at infra zygomatic crest or alveolar crest and miniplates may be chosen to establish anchorage from the vestibular side, but they could have some disadvantages like high risk of movable mucosa irritation leading to inflammation and failure [18,19], or bone exposure for installation and deinstallation of miniplates, that requires surgical flap twice [20,22]. Now we can think that miniscrew placed between the roots much better choice than previous, but there are a few disadvantages that we have to consider before placement:

- insufficient space on the buccal side often poses implant insertion challenges [23-25] and lead to thinner implants body has to be chosen that is a higher risk of failure [19,27,28] caused by fracture [26];
- small distance between roots complicates the insertion of a miniscrew and may result in accidental damages of periodontal structures and dental root possibly causing failure; [29,30]
- inserting miniscrew for molar intrusion means high position in distal area that often have some risk of maxillary sinus penetration; [31]
- palatal side often has thick soft tissue, that lead to increasing of lever arms and probability of miniscrew tipping; [27,32]
- molar movement against a miniscrew, may result in a failure with a root surface damage; [33,34]

To address these issues, it is preferable to place miniscrew away from intended teeth for movement

such as anterior palate or «T-zone» with suitable bone quality, thin soft tissues and no dental interference or root damage risks allowing larger miniscrew placement with greater stability. [35,36]

Therefore, the case report orthodontic approach used to intrude teeth 2.6, 2.7 as first stage treatment (intrusion of teeth 2.4, 2.5 and improvement of the alignment in both arches were planned as a second stage). Appliance were used as indirect anchorage of miniscrews inserted on palate and vestibular alveolar crest between 2.4, 2.5, to get required intrusion for adequate prosthetic restoration on dental implants replacing teeth 3.6, 3.7.

Case history

Patient, 26 year old, was referred by general dentist. Chief problem is overerupted maxillary left first and second molars. Over eruption was, as the result of missing crown bridge on the lower left side (teeth 3.4, 3.5 - 3.8) for a long period. Task were in intrusion of molars in preparation for prosthetic rehabilitation after placement of a dental implant in lower left region (Fig. 1).

Clearance that was present between upper molars and mandibular soft tissue was just 2.5-3 mm. When the desirable interocclusal space over a dental implant recommended to be minimum 5-8 mm [15]. To regain interocclusal clearance in such situations, endodontic treatment with subsequent crown reduction not the best choice, especially then we talk about sound teeth. The use of orthodontic miniscrew for molar intrusion looks much better solution.

To get the goal decision was taken to use two miniscrew (2x9 mm, PSM Medical Solutions, Tuttlingen, Germany), as indirect anchorage for an orthodontic Mousetrap appliance [16]. Later on, after one month, appliance has been changed to intrusion custom plate, as original appliance often cause painful irritation for the tongue of the patient

Third miniscrew, also, was added (between the roots of 2.4, 2.5) for better stability and rigidity of the appliance. Wisdom teeth were scheduled for extraction. The patient has intention solve her malocclusion, as the second stage of treatment as she also has lost teeth 1.6, 4.6 and opening space for rehabilitation is required.

Appliance placement

As preparation for installation of two miniscrews (2x9 mm, PSM Medical Solutions, Tuttlingen, Germany) application of topical and local anesthesia was performed, next step is a predrill to a depth of about 3 mm by a 1.4 mm-diameter drill using an implant motor unit. insertion vector has to be oriented perpendicular to the palatal curvature. The placement of miniscrew and Mousetrap

appliance was performed in a single appointment, facilitated by digital planning using OnyxCeph™ dental software (Image Instruments, Chemnitz, Germany). Additionally, a printed surgical guide was employed to ensure precise execution of the treatment plan. Molar bands were placed on teeth 2.6 and 1.7.

A metal plate with a soldered .032» stainless steel wire was bended to be passive to palate and fix to the miniscrews. A TPA with a soldered additional hook for attachment of the lever arm was placed, and an intrusive force of about 100g per tooth [16] was activated. (Fig. 2). The miniscrew head has an inner screw thread for fixation of various abutments.[17] That is a great benefit of this type of TADs, given the opportunity to keep the same miniscrew and design new appliance in the same

Korea) was installed between roots of 2.4, 2.5 for better anchorage and stability of appliance. As a main force for intrusion were used Ni-Ti closed coil springs, but it can be replaced by power chain, that is require more often check ups.

In eight months, the teeth had been intruded approximately 5 mm to the desired level (Fig. 3,4). Dental implants for replacing 3.6,3.7 were inserted in the lower jaw during orthodontic treatment, therefore everything was ready for prosthodontic rehabilitation.

Discussion

Molar intrusion stands as a vital aspect of orthodontic treatment, often necessary for correcting various malocclusions and attaining optimal occlusal



Figure 1. Lateral view before treatment, photo was done just
Source: compiled by the authors



Figure 2. The Mousetrapp appliance is installed, with the Beneplate's .032» stainless steel wire bent and fixed to a hook soldered onto the Transpalatal Arch (TPA).
Source: compiled by the authors



Figure 3a. Custom intrusion plate attached to miniscrews.
Source: compiled by the authors



Figure 3b. Lateral view after 8 months of intrusion
Source: compiled by the authors

software. Custom intrusion plate has been fabricated after one month from the beginning of treatment, as we have to replace the original appliance due to painful irritation for the tongue. Third mini screw with a long polished neck (OSSH16064, Osstem Implant, Busan,

and aesthetic results. Traditionally, achieving molar intrusion involved complex orthodontic methods, which sometimes led to undesired effects like loss of anchorage and prolonged treatment periods. However, the advent of miniscrew-supported molar intrusion presents a

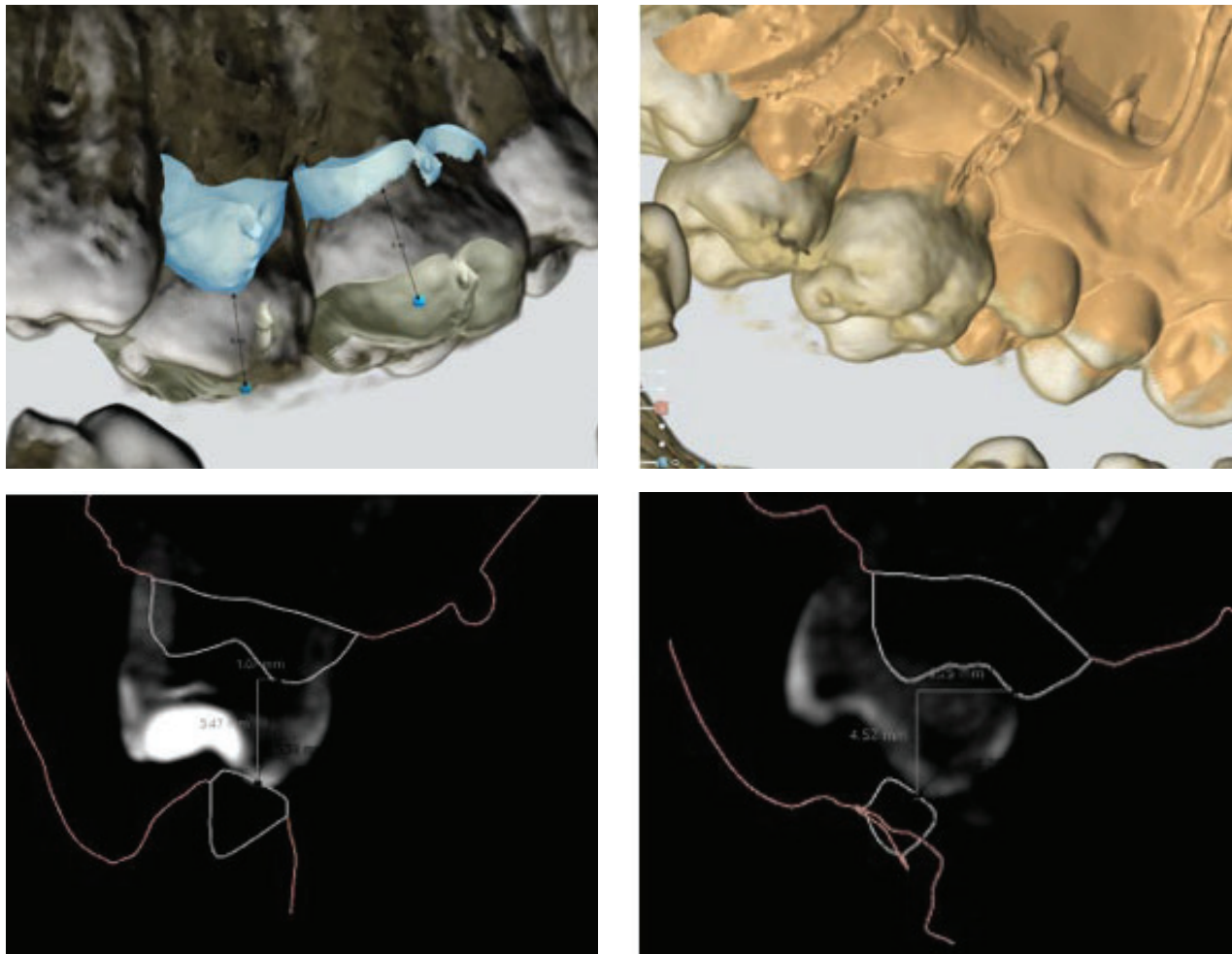


Figure.4: Superimposition after intrusion shows total intrusion for 5 mm (Evaluation of the intrusion was done by superimposition and measuring the dentitions with Ortho Analyzer software (3Shape, Copenhagen, Denmark))

Source: compiled by the authors

promising alternative, offering enhanced control and predictability in orthodontic procedures.

The outcomes of this case report the effectiveness of miniscrew-supported molar intrusion in achieving the desired amount of intrusion, with a notable intrusion of 5 mm. This highlights the practicality of miniscrews as reliable anchorage devices for precise molar intrusion, aligning with previous research emphasizing their accuracy and reliability. [37]

Furthermore, miniscrew-supported molar intrusion demonstrated efficiency in treatment duration, with the desired intrusion achieved within a relatively short 8-month period. This efficiency can be attributed to the improved control afforded by mini-screw anchorage, allowing orthodontists to expedite intrusion while minimizing unwanted tooth movements. This finding resonates with studies emphasizing the time-saving benefits of miniscrew-supported orthodontic

techniques.[38]

A noteworthy aspect of this case was the minimal occurrence of complications associated with miniscrew-supported molar intrusion. The reported minor complications, such as mucosal irritation and discomfort, were effectively managed, reflecting the safety and feasibility of this approach. These results align with existing literature, which generally reports low complication rates linked to mini-screw usage in orthodontic procedures.[32,34]

Overall, the findings of this case report hold practical implications for orthodontic practice. Miniscrew-supported molar intrusion provides orthodontists with a valuable tool for achieving controlled and efficient intrusion with minimal complications. The ability to streamline treatment while ensuring stability and precision can lead to improved patient experiences and overall treatment outcomes. Incorporating miniscrew-

supported intrusion plate mechanics into treatment plans for cases necessitating molar intrusion may be considered by orthodontists seeking to optimize treatment efficacy and patient satisfaction.

Conclusion

The intrusion plate proves to be a reliable device for the intrusion of overerupted molars. Despite its somewhat bulky design, it has been simpler compared to other temporary anchorage device based appliances. The plate offers the ability to create consistent force delivery, particularly when using nickel-titanium (Ni-Ti) closed coil springs, which is easy to measure and adjust intraorally. With its primary anchorage in the palate "T-zone", the intrusion plate ensures a low risk of failure or screw fracture, enhancing its reliability and effectiveness in clinical applications.

Acknowledgements

We would like to express our very great appreciation to the staff of the Dental clinic Pokident for their support.

Conflict of Interest

The authors assert that there are no conflicts of interest pertaining to the publication of this case report. They affirm that they have no financial affiliations or personal relationships that might potentially influence their impartiality in presenting the study's outcomes or interpretations. Furthermore, there are no competing interests, such as employment engagements, consultancies, equity ownership, or receipt of honoraria, that could introduce bias into the research or its conclusions. This explicit declaration underscores the commitment to transparency and integrity in the dissemination of the study's findings.

REFERENCES

1. Abu Arqub S, Al-Moghrabi D, Iverson MG, Farha P, Alsalman HA, Uribe F. Assessment of the efficacy of various maxillary molar intrusion therapies: a systematic review. *Prog Orthod.* 2023;24(1):37. Published 2023 Nov 13. doi:10.1186/s40510-023-00490-3.
2. Uysal C, Baloş Tuncer B, Tuncer C. Maxillary posterior intrusion with corticotomy-assisted approaches with zygomatic anchorage-a finite element stress analysis. *Prog Orthod.* 2019;20(1):8. Published 2019 Mar 4. doi:10.1186/s40510-019-0262-4.
3. Jones JP, Elnagar MH, Perez DE. Temporary Skeletal Anchorage Techniques. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2020;32(1):27-37. doi:10.1016/j.coms.2019.08.003.
4. Akl HE, El-Beialy AR, El-Ghafour MA, Abouelezz AM, El Sharaby FA. Root resorption associated with maxillary buccal segment intrusion using variable force magnitudes. *Angle Orthod.* 2021;91(6):733-742. doi:10.2319/012121-62.1.
5. Manea A, Dinu C, Băciuş M, Buduru S, Almăşan O. Intrusion of Maxillary Posterior Teeth by Skeletal Anchorage: A Systematic Review and Case Report with Thin Alveolar Biotype. *J Clin Med.* 2022;11(13):3787. Published 2022 Jun 30. doi:10.3390/jcm11133787.
6. Palone M, Casella S, De Sbrocchi A, Siciliani G, Lombardo L. Space closure by miniscrew-assisted mesialization of an upper third molar and partial vestibular fixed appliance: A case report. *Int Orthod.* 2022;20(1):100602. doi:10.1016/j.ortho.2021.100602.
7. Haouili N, Kravitz ND, Vaid NR, Ferguson DJ, Makki L. Has Invisalign improved? A prospective follow-up study on the efficacy of tooth movement with Invisalign. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2020;158(3):420-425. doi:10.1016/j.ajodo.2019.12.015.
8. Umalkar SS, Jadhav VV, Paul P, Reche A. Modern Anchorage Systems in Orthodontics. *Cureus.* 2022 Nov 14;14(11):e31476. doi: 10.7759/cureus.31476. PMID: 36523709; PMCID: PMC9749071.
9. Derton N, Palone M, Siciliani G, Albertini P, Cremonini F, Lombardo L. Resolution of lower second molar impaction through miniscrew-supported biomechanics: A proposal for a simplified classification. *Int Orthod.* 2021;19(4):697-706. doi:10.1016/j.ortho.2021.09.008.
10. Umalkar SS, Jadhav VV, Paul P, Reche A. Modern Anchorage Systems in Orthodontics. *Cureus.* 2022;14(11):e31476. Published 2022 Nov 14. doi:10.7759/cureus.31476.
11. Bano N, M SK, Shivamurthy PG, Sabrish S, Mathew S. Comparison of the effectiveness of butterfly arch versus transpalatal arch in anchorage reinforcement: A linear 3D finite element study. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2022;16(2):101-106. doi:10.34172/joddd.2022.017.
12. Sugii MM, Barreto BCF, Francisco Vieira-Jnior W, Simone KRI, Bacchi A, Caldas RA. Extruded upper first molar intrusion: Comparison between unilateral and bilateral miniscrew anchorage. *Dental Press J Orthod.* 2018;23(1):63-70. doi:10.1590/2177-6709.23.1.063-070.oar. 13. Al Moaleem MM, Porwal A, Qahhar MA, Al Qatarnah FA, Areeshi SA, Aldossary MB. Clinical and Radiographical Measurements of Supraeruption and Occlusal Interferences in Unopposed Posterior Teeth. *J Contemp Dent Pract.* 2021;22(7):784-792. Published 2021 Jul 1.
14. Purkayastha A, Mohanty R, Panda S, Das U. Miniscrew Implants for Intrusion of Supraerupted Molar: A Noninvasive Approach for Space Regaining. *Contemp Clin Dent.* 2019 Jan-Mar;10(1):158-160. doi: 10.4103/ccd.ccd_444_18. PMID: 32015660; PMCID: PMC6974985.

15. Carl E Misch Contemporary Implant Dentistry, 3rd edn. Elsevier. Available at <http://www.us.elsevierhealth.com>
16. Kiliç DD, Sayar G. Various Contemporary Intraoral Anchorage Mechanics Supported with Temporary Anchorage Devices. *Turk J Orthod.* 2016;29(4):109-113. doi:10.5152/TurkJOrthod.2016.16027
17. Lo Giudice A, Rustico L, Campagna P, Portelli M, Nucera R. The digitally assisted miniscrew insertion system: A simple and versatile workflow. *J Clin Orthod.* 2022;56(7):402-412.
18. Bilen S, Tunca M. Evaluation of safe areas for miniscrew use according to various skeletal anomalies with CBCT. *Clin Oral Investig.* 2023;28(1):63. Published 2023 Dec 30. doi:10.1007/s00784-023-05387-3.
19. Choi HW, Park YS, Chung SH, Jung MH, Moon W, Rhee SH. Comparison of mechanical and biological properties of zirconia and titanium alloy orthodontic micro-implants. *Korean J Orthod.* 2017;47(4):229-237. doi:10.4041/kjod.2017.47.4.229
20. Taffarel IP, Meira TM, Guimarães LK, Antelo OM, Tanaka OM. Biomechanics for Orthodontic Intrusion of Severely Extruded Maxillary Molars for Functional Prosthetic Rehabilitation. *Case Rep Dent.* 2019 Nov 15;2019:8246129. doi:10.1155/2019/8246129. PMID: 31827941; PMCID: PMC6885264.
21. Paik CH, Park HS, Ahn HW. Treatment of vertical maxillary excess without open bite in a skeletal Class II hyperdivergent patient. *Angle Orthod.* 2017 Jul;87(4):625-633. doi: 10.2319/101816-753.1. Epub 2017 Mar 20. PMID: 28318311; PMCID: PMC8366705.
22. Manea A, Dinu C, Băciu M, Buduru S, Almășan O. Intrusion of Maxillary Posterior Teeth by Skeletal Anchorage: A Systematic Review and Case Report with Thin Alveolar Biotype. *J Clin Med.* 2022;11(13):3787. Published 2022 Jun 30. doi:10.3390/jcm11133787
23. Guarnieri R, Grenga C, Altieri F, Rocchetti F, Barbato E, Cassetta M. Can computer-guided surgery help orthodontics in miniscrew insertion and corticotomies? A narrative review. *Front Oral Health.* 2023;4:1196813. Published 2023 May 31. doi:10.3389/froh.2023.1196813
24. Bilen S, Tunca M. Evaluation of safe areas for miniscrew use according to various skeletal anomalies with CBCT. *Clin Oral Investig.* 2023 Dec 30;28(1):63. doi: 10.1007/s00784-023-05387-3. PMID: 38158507.
25. Murugesan A, Dinesh SPS, Muthuswamy Pandian S, et al. Evaluation of Orthodontic Miniscrew Placement in the Maxillary Anterior Alveolar Region in 15 Patients by Cone Beam Computed Tomography at a Single Center in South India. *Med Sci Monit.* 2022;28:e937949. Published 2022 Oct 26. doi:10.12659/MSM.937949
26. Barros SE, Vanz V, Chiqueto K, Janson G, Ferreira E. Mechanical strength of stainless steel and titanium alloy miniscrews with different diameters: an experimental laboratory study. *Prog Orthod.* 2021 Mar 22;22(1):9. doi: 10.1186/s40510-021-00352-w. PMID: 33748887; PMCID: PMC7982375.
27. Sarika K, Kumaran NK, Seralathan S, Sathishkumar RK, Preethi SK. A Three-Dimensional Finite Element Analysis of the Stress Distribution Around the Bone Miniscrew Interface Based on the Miniscrew Angle of Insertion, Diameter, and Length. *J Pharm Bioallied Sci.* 2023 Jul;15(Suppl 1):S535-S539. doi: 10.4103/jpbs.jpbs_524_22. Epub 2023 Jul 5. PMID: 37654398; PMCID: PMC10466509.
28. Garg H, Ahluwalia R, Grewal SB, Pandey SK, Mahesh A, Saini N. Stainless steel vs. titanium miniscrew implants: Evaluation of stability during retraction of maxillary and mandibular anterior teeth. *J Orthod Sci.* 2022 Oct 13;11:49. doi: 10.4103/jos.jos_198_21. PMID: 36411809; PMCID: PMC9674937.
29. Puente de la Vega Mendigure N, Bashualdo Candia DR, Valer Jáuregui V. Palatal bone thickness for miniscrew insertion in different vertical growth patterns: a systematic review. *Rev Cient Odontol (Lima).* 2023 Jun 29;11(2):e152. doi: 10.21142/2523-2754-1102-2023-152. PMID: 38288456; PMCID: PMC10809969.
30. Kovuru V, Aileni KR, Mallepally JP, Kumar KS, Sursala S, Pramod V. Factorial analysis of variables affecting bone stress adjacent to miniscrews used for molar distalization by direct anchorage-A finite element study. *J Orthod Sci.* 2023 Mar 18;12:18. doi: 10.4103/jos.jos_77_22. PMID: 37351414; PMCID: PMC10282530.
31. Giudice AL, Rustico L, Longo M, Oteri G, Papadopoulos MA, Nucera R. Complications reported with the use of orthodontic miniscrews: A systematic review. *Korean J Orthod.* 2021 May 25;51(3):199-216. doi: 10.4041/kjod.2021.51.3.199. PMID: 33984227; PMCID: PMC8133901.
32. Nienkemper M, Ludwig B. Risk of root damage after using lateral cephalogram and intraoral scan for guided insertion of palatal miniscrews. *Head Face Med.* 2022 Sep 3;18(1):30. doi: 10.1186/s13005-022-00335-0. PMID: 36057719; PMCID: PMC9440511.
33. Cornelis MA, Tepedino M, Cattaneo PM, Nyssen-Behets C. Root repair after damage due to screw insertion for orthodontic miniplate placement. *J Clin Exp Dent.* 2019 Dec 1;11(12):e1133-e1138. doi: 10.4317/jced.56472. PMID: 31824593; PMCID: PMC6894909.
34. Inchingolo AM, Malcangi G, Costa S, Fatone MC, Avantario P, Campanelli M, Piras F, Patano A, Ferrara I, Di Pede C, Netti A, de Ruvo E, Palmieri G, Settanni V, Carpentiere V, Tartaglia GM, Bordea IR, Lorusso F, Sauro S, Di Venere D, Inchingolo F, Inchingolo AD, Dipalma G. Tooth Complications after Orthodontic Miniscrews Insertion. *Int J Environ Res Public Health.* 2023 Jan 14;20(2):1562. doi: 10.3390/ijerph20021562. PMID: 36674316; PMCID: PMC9867269.
35. Duske K, Turan B, Prinz C, Lenz JH, Stahl F, Warkentin M. Functionality testing of an innovative biomechanically optimized and surface-modified orthodontic mini-screw-a comparative study. *J Orofac Orthop.* 2024 Jan 15. English. doi: 10.1007/s00056-023-00508-9. Epub ahead of print. PMID: 38224419.
36. Chhatwani S, Kouji-Diehl O, Kniha K, Modabber A, H Izle F, Szalma J, Danesh G, M Hlhenrich SC. Significance of bone

morphology and quality on the primary stability of orthodontic miniscrews: in vitro comparison between human bone substitute and artificial bone. *J Ofac Orthop.* 2023 Nov;84(6):362-372. doi: 10.1007/s00056-022-00385-8. Epub 2022 Mar 18. PMID: 35304617; PMCID: PMC10587204.

37. Patel SD, Ghosh A, Parashar P, et al. Effectiveness of Miniscrew-Supported Molar Intrusion: A Clinical Study. *J Pharm Bioallied Sci.* 2024;16(Suppl 1):S707-S710. doi:10.4103/jpbs.jpbs_957_23
38. AlMaghlouth B, AlMubarak A, Almaghlouth I, AlKhalifah R, AlSadah A, Hassan A. Orthodontic Intrusion Using Temporary Anchorage Devices Compared to Other Orthodontic Intrusion Methods: A Systematic Review. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2021;13:11-19. Published 2021 Jan 11. doi:10.2147/CCIDE.S283102

Масивна інтрузія молярів верхньої щелепи із використанням непрямой опори на мікроімплантах. Звіт про випадок

Лучка В.І.¹, Мартиць Ю.М.²

¹Стоматологічна клініка Покідент, м. Тернопіль, Україна

²Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України, м. Тернопіль, Україна

Резюме. Це дослідження представляє всебічний огляд клінічного випадку з потребою інтрузії молярів верхньої щелепи у пацієнта, який потребує протезування, інтегруючи індивідуальний підхід до лікування. Вирішення унікального завдання проведення лікування без безпосереднього ортодонтичного нагляду, особливо під час тривалих періодів, таких як карантин COVID-19 чи в лікуванні пацієнтів, які проживають за кордоном, є важливим аспектом. Крім того, дослідження визнає додаткову складність, коли терміни лікування можуть збігатися з процесом остеointegraції зубних імплантатів.

З використанням непрямой опори на ортодонтичні мікроімпланти, дослідження демонструє ефективність інтрузії верхніх молярів для розв'язання стоматологічних проблем, включаючи відновлення оклюзійної площини та досягнення оклюзійного простору для протезування. Через презентацію успішного результату лікування у пацієнта з вторинними деформаціями у вигляді значної екструзії та наявністю інтерференцій в прикусі, дослідження освітлює спрощені ортодонтичні процедури, зі збереженням твердих тканин зубів та підтриманням пародонтального здоров'я.

Крім того, дослідження акцентує на ролі реабілітації простору молярів нижньої щелепи з подальшою можливістю протезування на зубних імплантатах для покращення жувальної функції та загального здоров'я порожнини рота, підкреслюючи важливість систем скелетного анкоражу для досягнення передбачуваних та стійких результатів у складних стоматологічних випадках.

Висновок: це дослідження підкреслює важливість міждисциплінарної співпраці та інноваційних підходів до розв'язання проблем, пов'язаних з інтрузією верхніх молярів для протезної реабілітації. Шляхом впровадження індивідуальних стратегій лікування та використання непрямой опори на ортодонтичні мікроімпланти, дослідження дає цінну інформацію про досягнення оптимальних результатів і задоволеності пацієнтів у складних стоматологічних випадках.

Ключові слова: інтрузія верхнього моляра, постоклюзійна реабілітація, мінігвинт, непрямий анкерний пристрій, цифрове планування, інтрузійна пластина.

Luchka Vasyi - Doctor of medicine Orthodontist at Dental clinic Pokident, Bohdana Khmelnytskogo Street, 31, Ternopil, Ternopil region, 46001
<https://orcid.org/0009-0003-0868-147X>

Martyts Yurii - Doctor of medicine, PhD, Assistant Professor, Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, 46001, 1 Maidan Voli, Ternopil, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-9222-5017>

Стаття: надійшла до редакції 21.05.2024р.-прийнята до друку 17.06.2024р.

Сироїшко М.В.

Дослідження взаємозв'язку психоневрологічних та дегенеративних порушень у пацієнтів при больовій дисфункції скронево-нижньощелепних суглобів.

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

Резюме. Збільшення поширеності больових дисфункцій скронево-нижньощелепних суглобів (БД СНЩС), які відповідно до сучасних поглядів теорії об'єднаних патогенезів мають нейромускулярний, оклюзійно-артикуляційний, психофізіологічний, психоемоційний та ішемічний складник компонентів, до 82-87% серед загальних звернень пацієнтів стоматологічного профілю свідчить про необхідність все нових наукових досліджень у даному напрямку. А збільшення проявів феномену болю та його різноманіття при дисфункціях СНЩС свідчить про те, що традиційна терапія залишається недостатньо ефективною та потребує корекцій та вдосконалення.

Метою даного дослідження є вивчення та порівняльний аналіз характеру та ступеню психоневрологічних та дегенеративно-дистрофічних порушень у пацієнтів з больовою дисфункцією СНЩС.

Матеріали та методи дослідження. Репрезентативний контингент хворих нараховував 48 осіб, з яких 11 (22,9 %) пацієнтів – особи чоловічої статі, 37 (77,1 %) пацієнтів – особи жіночої статі. Аналіз стоматологічного статусу пацієнтів проводили за даними стандартного клінічного обстеження, стандартного та, авторського анкетування, скороченого «Гамбурзького» обстеження. У пацієнтів діагностовано дефекти зубів та зубних рядів, ускладнені підвищеним стиранням твердих тканин зубів, вторинними деформаціями, травматичною оклюзією, дисфункцією СНЩС та парафункцією жувальних м'язів. Для оцінювання психоневрологічного стану пацієнта, ми використовували методи діагностики синдрому вегетативної дисфункції, у тому числі й сегментарної. Інтенсивність больового синдрому оцінювали за візуально-аналоговими шкалами. Оцінювали особистісну та ситуаційну тривожність та депресію. Визначали ситуативну та особистісну тривожність у пацієнтів із захворюваннями зубощелепного апарату за тестом Спілбергера-Ханіна (State-Trait Anxiety Inventory _ STAI)/ чи ступінь тяжкості депресії за шкалою депресії L.Radloff, до якої долучені пункти опитувальників A.Beck та W.Zung.

Результати. Порушення центральної вегетативної регуляції виявлені в обстежених пацієнтів і вони були проявлені головним болем, немотивованим подовженим субфебрилітетом та синкопальними станами без ознак судомної готовності на енцефалограмі при проведенні енцефалографії. Вегетативну дистонію з пароксизмальним плином діагностували у 9 (18,8%) пацієнтів, вагоінсулярні пароксизмальні порушення – у 3 (6,3%) пацієнтів. Дисфункції СНЩС та порушення вегетативної діяльності нервової системи на тлі стресорних ситуацій створюють активаційну та дезадаптуючу дію на регуляторні механізми. Так, серед досліджуваної групи пацієнтів депресія була діагностована у 39(81,3%) пацієнтів, у тому числі: легкий ступінь – 21 особа (43,8%), середній – 14 осіб (29,2%), тяжкий – 4 особи (8,3%).

Висновки. В результаті проведеного нами дослідження була доведена та обґрунтована доцільність застосування запропонованої комплексної програми діагностики функційного стану зубощелепної, постуральної та автономної нервової системи пацієнтів для інтегративної оцінки взаємозв'язку оклюзійних порушень щелеп із порушеннями постури та вегетативної дисфункції у пацієнтів з патологією скронево-нижньощелепних суглобів. Мультидисциплінарний підхід в лікуванні сприяв результативній та швидкій реабілітації пацієнтів із больовою дисфункцією СНЩС. Необхідність запропонованих реабілітаційних заходів пов'язана зі створенням індивідуальних лікувально-реабілітаційних алгоритмів, які обов'язково враховують стан прояву власне стоматологічної патології пацієнта, його загальносоматичний стан, психоневрологічний статус, вік та стан опорно-рухового апарату в цілому.

Ключові слова: скронево-нижньощелепні суглоби, ортопедична стоматологія, дефект зубного ряду, жувальні м'язи, опорно-рухова система, психоневрологічний стан, дегенеративно-дистрофічні порушення, оклюзія.

Актуальність

Збільшення поширеності больових дисфункцій скронево-нижньощелепних суглобів (БД СНЩС), які відповідно до сучасних поглядів теорії об'єднаних патогенезів [1,2] мають нейромускулярний, оклюзійно-артикуляційний, психофізіологічний, психоемоційний та ішемічний складник компонентів, до 82-87% серед загальних звернень пацієнтів стоматологічного профілю свідчить про необхідність все нових наукових досліджень у даному напрямку. А збільшення проявів феномену болю та його різноманіття при дисфункціях СНЩС свідчить про те, що традиційна терапія залишається недостатньо ефективною та потребує корекцій та вдосконалення.

Чуттєві нервові закінчення відіграють базову роль в регуляції тону м'язів голови та шиї, викликають підвищення тону шляхом активації окремих ділянок кори головного мозку [5]. Керування жувальним рефлексом відбувається внаслідок створення петлі: чуттєві нейрони – спинний мозок – мозочок – кора головного мозку – регуляція м'язового скорочення, створення положення голови та шиї, плечей, грудного відділу. Результатом порушень в даному системному ланцюзі є дисбаланс, який на прямому залежить від стану м'язів, зв'язково-капсульного апарату та структури хрящово-кісткових складових елементів. Все це супроводжується дистрофічно-дегенеративними змінами хребта, які тісно пов'язані з вегетативною нервовою системою. Формується ком-

У зв'язку з цим існує необхідність у виявленні та лікуванні коморбідних станів таких пацієнтів та долучення (вибірково) медикаментозної терапії до стандартних стоматологічних методик.

Метою даного дослідження є вивчення та порівняльний аналіз характеру та ступеню психоневрологічних та дегенеративно-дистрофічних порушень у пацієнтів з больовою дисфункцією СНЩС.

Матеріали та методи дослідження

Протягом трьох років (2021-2023) ми проводили обстеження та лікування пацієнтів досліджуваних клінічних груп на базі кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології та Стоматологічного медичного центру Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. Репрезентативний контингент хворих нараховував 48 осіб, з яких 11 (22,9 %) пацієнтів – особи чоловічої статі, 37 (77,1 %) пацієнтів – особи жіночої статі. Розподіл досліджуваних пацієнтів за віком наведено у таблиці 1.

Аналіз стоматологічного статусу пацієнтів проводили за даними стандартного клінічного обстеження, стандартного та авторського анкетування, скороченого «Гамбурзького» обстеження [3,4]. У пацієнтів діагностовано дефекти зубів та зубних рядів, ускладнені травматичною оклюзією та надмірним стиранням твердих тканин зубів, вторинними деформаціями, дисфункцією СНЩС та парафункцією жувальних м'язів. Критерієм включення до групи дослідження пацієнтів була наявність больової

Таблиця 1

Розподіл пацієнтів дослідження за віком та статтю.

Стать	Вікові групи, роки							
	18-25		26-45		46-55		56-65	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Чоловіки	1	2,1	4	5,0	5	1,0	1	2,1
Жінки	4	8,3	14	29,2	16	33,3	3	6,3
Усього	5	10,4	18	34,2	21	34,3	4	8,4

плексний больовий синдром, який і є найбільшим проявом патології СНЩС.

Довгоіснуючий, поступово прогресивний синдром призводить до залученості суміжних суглобів голови та шиї. У деяких пацієнтів навіть обмеження активних і пасивних рухів плечового поясу та рук. Пацієнти стають схильними до депресійних станів, швидкій втомі [6].

дисфункції СНЩС. До дослідження не включали пацієнтів з адентією, повною втратою зубів, надмірним стиранням твердих тканин зубів, які обумовлені функційною недостатністю твердих тканин при їх морфологічній неповноцінності, травмами, новоутвореннями, наявністю загальносоматичних патологій, декомпенсованих станів, системних захворювань. З дослідження було вилучено пацієнтів,

що мали прояви порушених поведінкових реакцій та знаходилися у стані затяжної депресії.

Проведено психоневрологічне дослідження, вивчення опорно-рухової системи та загальносоматичного стану у пацієнтів з больовою дисфункцією СНЩС.

Для оцінювання психоневрологічного стану пацієнта ми використовували методи діагностики синдрому вегетативної дисфункції, у тому числі й сегментарної. Інтенсивність больового синдрому оцінювали за візуально-аналоговими шкалами [7,8]. Оцінювали особистісну та ситуаційну тривожність та депресію. Визначали ситуативну та особистісну тривожність у пацієнтів із захворюваннями зубощелепного апарату за тестом Спілбергера-Ханіна (State-Trait Anxiety Inventory _ STAI)/ чи ступінь тяжкості депресії за шкалою депресії L.Radloff [8] до якої долучені пункти опитувальників A.Beck та W.Zung [9]. Оцінці підлягали основні компоненти депресії, а також проводили факторний аналіз. Інтерпретація результатів оцінювання була наступною:

0 -17 балів – норма,

18 - 26 балів – легка депресія,

27 - 30 балів - депресія середнього ступеня тяжкості,

31 - бал і вище – тяжкий ступінь депресії.

Важливим показником функціонування вегетативної нервової системи є баланс симпатичної та парасимпатичної іннервації за вегетативним тонусом. В основі аналізу останнього нами був використаний вегетативний індекс Кердо (ВІ), який враховує дані артеріального тиску (АТ) та частоти серцевих скорочень (ЧСС).

Формула розрахунку ВІ: $ВІ = (1 - \frac{АТ \text{ діаст}}{ЧСС}) * 100$

Позитивне значення ВІ вказує на домінування симпатичного тону, нульове – на збалансований стан вегетативної нервової системи. Від’ємне - на домінування парасимпатичного тону [9,10]. Коливання індексу в межах 5-7 од. є нормальним для пацієнтів зазначеного віку. Симпатикотонія діагностується при значеннях ВІ від +16 до 30 одиниць, виражена симпатикотонія від 31 одиниць, парасимпатикотонія від -6 до -30 од., виражена парасимпатикотонія – від -31 од. ВІ від -15 до +15 відповідає симпатичних та парасимпатичних впливів.

Результати та їх обговорення

Під час дослідження оцінювали функційний стан вегетативної нервової системи та деталізували вегетативно-трофічні порушення. Знання про взаємодію рухових та вегетативних реакцій передбачали подальше оцінювання ефективності стоматологічного ортопедичного лікування. Стан нервової системи та опорно-рухової системи загалом обов’язково необхідно оцінювати та використовувати ці дані при плануванні лікувальних заходів даної групи пацієнтів.

Клінічне обстеження пацієнтів досліджуваної групи та вивчення анамнезу виявило наявність травм та захворювань опорно-рухового апарату, патології серцево-судинної системи (переважно - артеріальна гіпертензія), захворювання шлунково-кишкової системи. Проживання в умовах постійного стресу відзначило 48 (100%) пацієнтів. З них

Таблиця 2

Стан вегетативного тону пацієнтів із больовою дисфункцією скронево-нижньощелепних

Індекс Кердо (ВІ)	Абс.	%
Норма (ВІ = 5-7 од.)	2	4,2
Ейтонія (ВІ =0)	12	25,0
Врівноваженість вегетативних процесів (ВІ= -15-+15 од.)	16	33,3
Симпатикотонія (ВІ =16-31 од.)	4	8,3
Виражена симпатикотонія (ВІ >31од.)	2	4,2
Парасимпатикотонія (ВІ =-16–30од.)	9	18,8
Виражена парасимпатикотонія (ВІ < - 30 од.)	3	6,3
Всього	48	100

роботу, як підвищений стресорний вплив обрало 28 (58,3%) пацієнтів.

Первинне обстеження виявило, що 16 (33,3%) пацієнтів мали врівноваженість вегетативних процесів, та 12 (25,0%) констатували парасимпатикотонію (табл. 2).

Патологія СНЩС супроводжувалася психовегетативними розладами у 46 (95,8%) пацієнтів. При цьому було діагностовано вегетативну дисфункцію з патологічними змінами вегетативного індексу (VI).

При цьому найбільш частими проявами (за даними анамнезу) у пацієнтів були такі вегетативні прояви, як підвищена пітливість, сонливість, почервоніння обличчя, холодні пальці рук, підвищене серцебиття, відчуття нестачі повітря. Вираженими симптомами були: судинний малюнок на шиї, гіпергідроз долонь та підшви, блідість шкіряних покривів.

Порушення центральної вегетативної регуляції виявлені в обстежених пацієнтів і вони були проявлені головним болем, немотивованим подовженим субфебрилітетом та синкопальними станами без ознак судомної готовності на енцефалограмі при проведенні енцефалографії. Вегетативну дистонію з пароксизмальним плином діагностували у 9 (18,8%) пацієнтів, вагоінсулярні пароксизмальні порушення – у 3 (6,3%) пацієнтів. Пароксизми супроводжувалися коливаннями артеріального тиску, немотивованою тахікардією, пітливістю. Вегетативні порушення гастродуоденальної системи у вигляді больових проявів в ділянці живота, підвищеного газоутворення тощо діагностували у 9 (118,8%) пацієнтів. У 12 (25,0%) пацієнтів реєстрували сегментарні вегетативні порушення на кінцівках.

За результатами дослідження ми зробили висновки про те, що прогресуванню патології зубощелепної системи сприяє виражений вегетативний дисбаланс. Особливо в тих випадках, коли в симптомокомплексі на перший план виходять диспластичні та дистрофічні явища. При формуванні трофічних змін у м'язах обличчя та шиї відбувалося виснаження та руйнування механізмів симпатичної регуляції, створювався фон для нейротрофічних рухових порушень. Отже, на тлі часткової відсутності зубів, ускладненого девіацією нижньої щелепи та травматичною оклюзією, знижувалась фізіологічна напруга ерготропних механізмів та підвищувалася виражена парасимпатична активність.

Виявлено, що біль без чіткої локалізації поширювався на половину обличчя, та мав хронічний, пекучий, терпкий або періодично пульсивний характер. Біль провокувався та підсилювався під час жування та при рухах голови та шиї. Зазначимо, що

больовий синдром притаманий всім 48 (100%) пацієнтам досліджуваної групи. Інтенсивність болю за шкалою ВАШ склала 7,25-7,75 бала.

При больовому синдромі на фоні дегенеративно-дистрофічних процесів в опорно-руховому апараті виникали зміни біомеханіки плечових суглобів та порушення моторики верхніх кінцівок. Формування патологічних проявів рухів верхньої кінцівки у пацієнтів досліджуваної групи мало порушення вегетативного балансу, який включає співвідношення активності симпатичної та парасимпатичної вегетативної нервової системи. Важливим аспектом при цьому є оцінювання динаміки трофічних порушень, яку необхідно провести під час реабілітації пацієнтів.

Особливу увагу слід приділити також структурним змінам суглобів. У 26 (54,2%) пацієнтів діагностована артропатія плечових суглобів.

Дисфункції СНЩС та порушення вегетативної діяльності нервової системи на тлі стресорних ситуацій створюють активувальну та дезадаптуючу дію на регуляторні механізми. Так, серед досліджуваної групи пацієнтів депресія була діагностована у 39(81,3%) пацієнтів, у тому числі: легкий ступінь – 21 особа (43,8%), середній – 14 осіб (29,2%), тяжкий – 4 особи (8,3%).

При чому при дослідженні особистої (реактивної, ситуаційної) тривожності були виявлені порушення у всіх, без винятку, пацієнтів досліджуваної групи (100%).

Завданнями консервативної терапії було, насамперед усунення больового синдрому, з цією метою було застосовано нестероїдні протизапальні препарати.

Для ліквідації центрального больового синдрому було застосовано антидепресанти. Терапія больового синдрому також включала лазерну терапію, рефлексотерапію, мануальну терапію та апаратну ортопедію (в тому числі і сплінт-терапія).

Аналіз результатів лікування пацієнтів зазначеної групи дослідження показав підвищення ефективності лікування, порівняно з традиційним, до 92%, що є результативним.

Висновки

В результаті проведеного нами дослідження була доведена та обґрунтована доцільність застосування запропонованої комплексної програми діагностики функційного стану зубощелепної, постуральної та автономної нервової системи пацієнтів для інтегративної оцінки взаємозв'язку оклюзійних порушень щелеп із порушеннями постури та вегетативної дисфункції у пацієнтів з патологією скронево-нижньо-

щелепних суглобів.

Мультидисциплінарний підхід в лікуванні (стоматолог, невролог, кардіолог, психолог, фізіотерапевт) сприяв результативній та швидкій реабілітації пацієнтів із больовою дисфункцією СНЩС.

Необхідність запропонованих реабілітаційних заходів пов'язана зі створенням індивідуальних лікувально-реабілітаційних алгоритмів, які обов'язково враховують стан прояву власне стоматологічної патології пацієнта, його загальносоматичний стан, психоневрологічний статус, вік та стан опорно-рухового апарату в цілому.

Перспективи подальших досліджень

Надалі планується все більше заглибитися в дослідження нейро-м'язового компонента зубо-щелепного апарату, долучивши до дослідження функційну біомеханічну складову СНЩС.

Практичні рекомендації: електроенцефалографія, тести особистості, електроміографічне дослідження основних та допоміжних жувальних м'язів

доцільно проводити не лише в якості початкової діагностики, а й кожні три місяці під час лікування з метою виявлення змін та коректування лікувальних заходів. Вдосконалення діагностичного алгоритму пацієнтів, що мають больову дисфункцію СНЩС дозволить виявляти патологію на ранніх етапах, що, безумовно, підвищить якість надання стоматологічної допомоги пацієнтам.

Робота виконана в рамках НДР (Державний номер реєстрації: 0124U000780) кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології.

Джерело фінансування

Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

Конфлікт інтересів.

Автор заявляє, що не має конфлікту інтересів, який може сприйматися таким, що може завдати шкоди неупередженості статті.

ПОСИЛАННЯ

- [1]. Kostiuk T, Kaniura A, Lytovchenko N. (2020). Analysis efficiency of the temporomandibular disorders treatment. Medical Science of Ukraine, 1 (16), 48–51. <https://doi.org/10.32345/2664-4738.1.2020.07>
- [2]. Kostiuk T. (2019). Osoblyvosti psykhoholichnoho suprovodu khvorykh na miazovo-suhlobovu dysfunktsiiu skronevo-nyzhnoshchelepnoho suhlobo. [Peculiarities of the psychological support of ailments to the m'язovo-loam dysfunction of the skeletal-lower-slit loam]. Visnyk Vinnitskoho natsionalnoho medychnoho universytetu Bulletin of Vinnitsa National Medical University - Visnyk Vinnitskoho natsionalnoho medychnoho universytetu, 4 (23), 594-598.
- [3]. Kostiuk TM, Kaniura A, Shinchukovskiy I, Tsyzh A, Medvinska N. (2020) Reseach of the chewing muscles in dysfunction disorders of TMG. Neurophysiology, 1 (52), 50–54
- [4]. Malanchuk V.O., Timoshchenko et al. (2015). Diagnostics of position of the motor and trigger points: of the chewing muscles for zygomatic complex fractures. Likars' ka sprava, 3-4, 109-115. doi: 10.1111/j.1365-2842.2011.02218.x
- [5]. Malanchuk V., Volovar O., et al. (2017). Clinical manifestations of somatic pathology in patients with temporomandibular joint disorders. Journal of Research in Medical and Dental Science,
- [6] Manfredini, D., Cocilovo, F., Favero, L., Ferronato, G., Tonello, S., & Guarda-Nardini, L. (2011). Surface electromyography of jaw muscles and kinesiographic recordings: diagnostic accuracy for myofascial pain. J. Oral Rehabil., 38(11), 791-795. doi: 10.1111/j.1365-2842.2011.02218.x
- [7]. Li Annan, Bingmei Shao, Zhan Liu. (2022). Comparison of stress distribution of TMJ with different mandibular deformities under incisal clenching. Comput Methods Biomech Biomed Engin., 25(2), 148-155. doi: 10.1080/10255842.2021.1939316.
- [8]. Radloff LS. The CES-D Scale: A Self-Report Depression Scale for Reseach sn the General Population/ Applied Psychological Measurement. 1977; 1(3): 385-401 doi: 10.1177/014662167700100306.
- [9]. Zung WW. A self-rating depression scale. Arch General Psychiatry. 1965; 12:63-70. PMID doi: 10.1001/archpsyc.1965.017203100
- [10]. Singva Park. (2020) Theory and usage of tensiomyography and the analysis method for the patient with low back pain. J.Exercise Rehabilitation, 16(4): 325–331. doi: 10.12965/jer.2040420.210

Study of the relationship between psychoneurological and degenerative disorders in patients with pain dysfunction of the temporomandibular joints

Syroishko M.

Bogomolets National Medical University

Summary: An increase in the prevalence of painful dysfunctions of the temporomandibular joints (TMD), which, according to the modern views of the theory of combined pathogenesis, has neuromuscular, occlusive-articulation, psychophysiological, psychoemotional, and ischemic components, up to 82-87% among the general applications of dental patients profile indicates the need for new scientific research in this direction. And the increase in manifestations of the phenomenon of pain and its diversity in TMJ dysfunctions indicates that traditional therapy remains insufficiently effective and needs correction and improvement.

The aim of this study is to study and compare the nature and degree of psychoneurological and degenerative-dystrophic disorders in patients with TMJ pain dysfunction. is to study and compare the nature and degree of changes in the electromyographic activity of the main and auxiliary masticatory muscles in patients with restored dentition defects during prosthetics using analog and digital methods.

Research materials and methods. The representative contingent of patients included 48 people, of which 11 (22.9%) patients were male, 37 (77.1%) patients were female. The analysis of the dental status of the patients was carried out according to the data of the standard clinical examination, the standard and author's questionnaire, the abbreviated «Hamburg» examination. The patients were diagnosed with defects of the teeth and dental rows, complicated by increased wear of the hard tissues of the teeth, secondary deformations, traumatic occlusion, TMJ dysfunction and parafunction of the masticatory muscles. To assess the patient's psychoneurological condition, we used diagnostic methods of autonomic dysfunction syndrome, including segmental dysfunction. The intensity of the pain syndrome was assessed using visual analog scales. Personal and situational anxiety and depression were assessed. We determined situational and personal anxiety in patients with diseases of the maxillofacial apparatus according to the Spielberger-Hanin test (State-Trait Anxiety Inventory _ STAI)/ the severity of depression according to the L. Radloff depression scale, to which items from the A. Beck and W. Zung questionnaires were attached.

The results Violations of central autonomic regulation were detected in the examined patients and were manifested by headache, unmotivated prolonged subfebrileness and syncopal states without signs of convulsive readiness on the encephalogram during encephalography. Vegetative dystonia with a paroxysmal course was diagnosed in 9 (18.8%) patients, vaginulid paroxysmal disorders – in 3 (6.3%) patients. TMJ dysfunctions and impaired vegetative activity of the nervous system against the background of stressful situations create an activating and maladaptive effect on regulatory mechanisms. Thus, among the studied group of patients, depression was diagnosed in 39 (81.3%) patients, including: mild degree – 21 persons (43.8%), medium degree – 14 persons (29.2%), severe degree – 4 persons (8.3%).

Conclusions. As a result of our research, the feasibility of using the proposed complex diagnostic program for the functional state of the dento-maxillary, postural and autonomic nervous system of patients for the integrative assessment of the relationship between occlusal disorders of the jaws and postural disorders and vegetative dysfunction in patients with pathology of the temporomandibular joints was proven and substantiated. A multidisciplinary approach to treatment contributed to effective and quick rehabilitation of patients with TMJ pain dysfunction. The need for the proposed rehabilitation measures is related to the creation of individual treatment and rehabilitation algorithms, which necessarily take into account the state of manifestation of the patient's dental pathology, his general somatic condition, psychoneurological status, age and the state of the musculoskeletal system as a whole.

Key words: temporomandibular joints, prosthetic dentistry, dentition defect, masticatory muscles, musculoskeletal system, psychoneurological condition, degenerative-dystrophic disorders, occlusion.

*Сироїшко Маріанна Василівна - аспірант кафедри ортодонції та пропедевтики ортопедичної стоматології Національного медичного університету імені О.О.Богомольця; e-mail: k-tm@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-7240-494X>*

Стаття: надійшла до редакції 20.05.2024р.-прийнята до друку 11.06.2024р.

Бєлозьоров І.В., Жегулович З.Є.

Одномоментна постекстракційна імплантація молярів, актуальні питання та сучасні погляди. Огляд літератури

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ
Стоматологічна клініка AstraDent м. Київ

Анотація. В останні роки суттєво підвищилася популярність одномоментної імплантації у ділянках молярів, що, своєю чергою сприяло дослідженню термінів успішного функціонування відновлень.

Мета: дослідити та систематизувати підходи до теоретичного обґрунтування та практичного розв'язання питань проведення імплантації у ділянках молярів при різних типах постекстракційних лунок з отриманням первинної стабільності та без застосування кістково-пластичних матеріалів.

Матеріали та методи дослідження. Проведено контент - аналіз наукових джерел інформаційно - пошукових баз даних Google Scholar, PubMed Central, HINARI, Scopus, Research Gate, EMBASE. Отриману інформацію систематизовано відповідно до поставленої мети.

Результати. Визначено, що 61,7 % перших і 34 % других молярів мали достатньо широку міжкореневу перегородку для встановлення безпосереднього імплантату діаметром 5-мм. Встановлено частоту збереження імплантату і реставрації в межах 73.3%. Порівнянні безпосередньо встановлених після видалення перших молярів імплантатів 7-мм діаметру та імплантатів, які встановлено за класичним протоколом довели успішність обох підходів протягом 1 року спостереження. У пацієнтів з пародонтитом одномоментна постекстракційна імплантація рекомендована для заміни відсутніх зубів. Лунки зубів класифіковані на 5 типів: тип I, тип II, тип III, тип IV (A&B) та тип V, виходячи з рівня руйнації її стінок. Динамічна навігація у бічних ділянках щелеп має запобігати пошкодженню анатомічних структур і забезпеченню адекватної первинної стабільності.

Висновки. Подальші дослідження потрібні для вивчення та розпрацювання деталей протоколу одномоментної постекстракційної імплантації залежно від клінічних умов.

Ключові слова: одномоментна постекстракційна імплантація молярів, негайне навантаження, лунка видаленого зуба, ускладнення імплантації.

Обґрунтування

Втрата зубів у житті людини є фізичними й психологічними факторами що травмують, які змінюють морфологію і функцію м'якотканинних і кісткових структур щелепно-лицевої ділянки, а також має вплив на якість її життя. Можливості сучасної стоматології дозволяють проводити відновлення зубів різноманітними способами. На сучасному рівні найбільш ефективною

і популярною в осередках пацієнтів є імплантація внутрішньокісткових опор у різні терміни після видалення зубів (одномоментна постекстракційна та відтермінована дентальна імплантація) з забезпеченням негайного та відтермінованого навантаження на імплантати [1,2, 4].

Концепція одномоментної імплантації набирає популярності серед стоматологів, оскільки дозволяє в скорочений час проводити хірургічні та протезні

процедури, необхідні для лікування [3,4]. Концепція негайного завантаження імплантів також доведена чисельними дослідженнями, що показують сприятливі результати відразу після встановлення імплантату або протягом короткого часу після встановлення імплантату. Таке лікування терміново необхідно пацієнтам з відсутніми передніми зубами в естетичній зоні (9), але не менш важливо в бічних ділянках щелеп, що має неабияке значення для забезпечення функціонування усього жуваального апарату людини.

Хірургічний етап одномоментної постекстракційної імплантації є достатньо складним, потребує детального вивчення клінічних умов та анатомічних особливостей щелепи, особливо дослідження розташування нервів, оцінки довжини та нахилу коренів та показників обсягів альвеолярної кістки, що спрощує отримання правильного положення та адекватної первинної стабільності імплантату [6].

Одномоментному встановленню імплантату має передувати детальне віртуальне планування його розташування, для чого результати комп'ютерної томографії аналізують у програмах цифрового дизайну і проводять планування розмірів, форми та особливостей розташування імплантів у лунках видалених зубів. Також стан зуба, що плануються до видалення, детально оцінюють. Негайне введення імплантату часто рекомендується, коли видалення зуба необхідне в результаті травми, ендодонтичного ураження, перелому кореня, резорбції кореня, перфорації кореня, несприятливого співвідношення коронки до кореня. Головною передумовою постає збереження стінок альвеолярної кістки [2,5].

З огляду на наявність суттєвих перепон на шляху відновлення зубів при проведенні одномоментної постекстракційної імплантації з негайним навантаженням, систематизація наукових підходів до ведення таких пацієнтів від етапу діагностики, планування, лікування до довгострокового спостереження та профілактики ускладнень є питанням актуальним, яке потребує негайного вирішення.

Мета дослідження: Дослідити та систематизувати підходи до теоретичного обґрунтування та практичного розв'язання питань проведення імплантації у ділянках молярів при різних типах постекстракційних лунок з отриманням первинної стабільності та без застосування кістково-пластичних матеріалів.

Матеріали та методи дослідження

Проведено контент - аналіз наукових джерел інформаційно - пошукових баз даних Google Scholar, PubMed Central, HINARI, Scopus, Research Gate,

EMBASE за ключовими словами: одномоментна постекстракційна імплантація, негайне навантаження, імплантація молярів, негайне навантаження, лунка видаленого зуба, ускладнення імплантації. Отриману інформацію систематизовано у відповідності до поставленої мети.

Результати та їх обговорення

Одномоментна постекстракційна імплантація у фронтальних ділянках щелеп вже давно посіла важливе місце серед ефективних методів швидкого відновлення зубів. В останні роки суттєво підвищилася популярність одномоментної імплантації у ділянках молярів, що, своєю чергою сприяло дослідженню термінів успішного функціонування відновлень [7]. Тестування гіпотези щодо клінічних, рентгенологічних та естетичних відмінностей з порівняння безпосередньо встановленого після видалення перших молярів імплантів 7-мм діаметру та імплантів, які встановлено за класичним протоколом (встановлення імплантів через 4 місяці після видалення і проведення профілактики збереження лунки) довело успішність обох підходів протягом 1 року спостереження [3,4]. Ще одне дослідження ефективності одномоментної постекстракційної імплантації із застосуванням імплантів середнього діаметра (regular diameter) у ділянці молярів на верхній і нижній щелепах показало доволі високий рівень частоти порушень і пошкоджень протягом першого року спостереження. Встановлено частоту збереження імплантату і реставрації в межах 73.3% (n = 15). При цьому показники гігієни були високі й пацієнти не скаржились на якісь недоліки імплантації та реставрації [8]. В дослідженнях [7] проведено аналіз термінів довгострокового функціонування імплантів, що встановлено безпосередньо у лунку видаленого зуба. Встановлено, що інтеграція імплантату склала 96% при спостереженні у термін 4 роки та 9 місяців. Найбільш помітні ускладнення при протезуванні на цих імплантатах були: порушення проксимальних контактів, розкручування гвинта і втрати цементної фіксації [7]. Негайно встановлені зубні імплантати у пацієнтів з апікальним патозом, демонстрували позитивну довгострокову функціональність та відмінні клінічні результати, відповідно до проведеного дослідження, яке базувалося на статистично значущих показниках мета-аналізу (p < 0,05) результатів клінічного дослідження [5]. За цим зроблено висновок, що у пацієнтів з пародонтитом або апікальним патозом одномоментна постекстракційна імплантація є життєздатним варіантом для заміни відсутніх зубів та збереження довгострокової функціональ-

ності зубів, що залишилися [5, 23]. Для вивчення і порівняння довгострокових клінічних результатів одномоментної імплантації у свіжу лунку відразу після видалення зубів у осіб з періапикальною патологією та в осіб без виявленої патології проведено дослідження (мета-аналіз), яке довело відсутність статистично значущих відмінностей між групами спостереження і контрольною групою відносно рівня крайової кістки, ширини кератинизованих ясен. Інші параметри: зубний наліт, кровоточивість, рецесії ясен також не відрізнялись порівнюючи групи спостереження і контролю в фінальних стадіях спостережень майже у всіх дослідженнях. За результатами систематизованого аналізу та мета-аналізу зроблено висновок, що одномоментна постекстракційна імплантація у свіжу лунку після видалення зубів з періапикальною патологією може бути успішною [18, 24]. Ідеальний час для встановлення імплантату після видалення зуба все ще дискусійний через проблеми остеоінтеграції та первинної стабільності. Проведено порівняльний аналіз показників альвеолярної кістки в ділянці імплантатів, встановлених відразу після екстракції зубів і імплантатів, встановлених відтерміновано (через 6-8 тижнів після екстракції). Одномоментна імплантація, за результатами дослідження, показала вищу втрату кістки в порівнянні з ранньою імплантацією [17].

Нижньощелепна молярна зона є складним місцем для розміщення імплантату через канал нижньоальвеолярного нерва та увігнутість підщелепної ямки. Існує загроза пошкодження нерва, перфорації лінгвальної пластини й формування сублінгвальної або піднижньощелепної гематоми. Конусно-променева комп'ютерна томографія (КПКТ) є ефективним інструментом для оцінки стану кістки, анатомічних особливостей щелепи та зубу, який планується замінити на імплантат [9]. КПКТ при плануванні безпосередньої імплантації рекомендується для визначення наступних анатомічних критеріїв: товщина міжкореневих перегородок, відстань від анатомічних утворень, ангуляція коренів зубів відносно оклюзійної площини [1]. Встановлено, що у нижньощелепній молярній зоні є високий ризик виникнення травмування нижньоальвеолярного нерву (1,4% для перших молярів і 23,2% для других молярів) при одномоментній постекстракційній установці імплантату з діаметром 4-мм та наявних особливостях анатомії нижньої щелепи. Виходячи з високого рівня ризику, дослідники рекомендують розглянути протокол відтермінованої імплантації [9]. Для запобігання виникнення ускладнень рекомендують проводити планування розташування імплантатів у цифровому середовищі програм дизайну, що дозволяє підібрати

імплантати потрібного діаметру, довжини та розташувати їх у кістці відповідно до визначених вимог (Blue-Sky PlanR (Blue Sky Bio) та ін. [6]. Низка систематичних оглядів і консенсусних документів повідомили, що показники виживання коротких імплантатів у бічних ділянках щелеп наразі прирівнюються до показників звичайних імплантатів, тому вони можуть бути альтернативним рішенням у складних випадках [9, 10, 14].

Застосування КПКТ надає багато додаткових можливостей, серед яких, оцінка стану зубу перед видаленням, аналіз типу та розміру лунки після видалення зуба та віртуальне позиціонування імплантатів, що може бути корисним для ефективного проведення хірургічного етапу. Цей підхід також дає можливість мінімізувати потенційні ускладнення. На тлі інформації на КПКТ запропоновано вимірювання букопалатинальної та мезіодистальної ширини верхньощелепної молярної міжрадікулярної перегородки на трьох різних рівнях (крестальному, середньому та апікальному), на додаток до оцінок верхівки кореня та рівня наближення фуркації до дна гайморової пазухи перед екстракцією зуба. Встановлено, що 61,7 % перших і 34 % других молярів мали достатньо широку міжкореневу перегородку для встановлення безпосереднього імплантату діаметром 5-мм. Визначене середнє значення наближення фуркації до дна гайморової пазухи - 9-мм, що, за висновками авторів дослідження, вказує на необхідність синус-ліфтингу або використання коротких імплантатів [11, 19, 20].

Дослідженнями Sahraeia T et al., за результатами СВСТ сканування з роздільною здатністю 0,3-мм встановлено, що у випадках з тонкою букальною пластиною, що має мінімальну товщину біля одного міліметра, резорбція альвеолярного відростка і розсмоктування букальних пластин були однаковими в тестових і контрольних групах протягом чотирьох місяців спостереження. Результати дослідження показали, що негайна імплантація з заповненням щілини між імплантатом та альвеолярною кісткою (заповнення проведено матеріалом allograft) не запобігала резорбції альвеолярного гребеня та щічних пластин.

Smith R.B. and Tarnow D.P. [1] у своїй науковій роботі запропонували класифікацію варіантів стану лунки молярів для можливої одномоментної постекстракційної імплантації у цих ділянках. Заснований на характеристиках морфології лунки протокол має прогностичний характер і завдання полегшити комунікацію між клініцистами та обґрунтувати показання до одномоментної імплантації у ділянках молярів.

Кістка міжкореневої перегородки та периферія лунки багатокореневого моляра має варіації форми та розмірів. Виділено три варіанти стану кістки перегородки: тип А дає можливість повністю розмістити імплантат у кістці та забезпечити первинну його стабільність, тип В лунки має тоншу і меншу за висотою перетинку, що погіршує первинну стабільність імплантату. За типом С кістка перегородки відсутня, тож тільки імплантат широкого діаметра може бути зафіксований внутрішніми стінками лунки та, на додаток, апікальна кістка має стати допоміжним елементом стабілізації [1,15].

Jung-Ju Kim і співавтори зауважили [25], що частіше клініцист зустрічається з хронічним запаленням у ділянці зуба, який планується видалити. Оскільки ступінь руйнування тканин змінюється залежно від походження та тяжкості запалення, інфіковані лунки можуть відображати різні конфігурації м'яких та твердих тканин після видалення зуба, що потребує відповідних підходів до лікування. У науковій праці класифіковані різні типи часто спостережуваних інфікованих після екстракційних лунок на тлі різних рівнів пошкодження альвеолярної кістки. Лунки зубів були класифіковані на 5 типів: тип I, тип II, тип III, тип IV (A&B) та тип V, виходячи з рівня руйнації її стінок і зважаючи на те, як потенціал реконструкції та передбачуваність імплантаційного лікування зменшуються відповідно до тієї ж послідовності [25]. Ретроспективний скринінг досліджуваних об'єктів показав, що більшість лунок зубів, відображають особливості типу IV (86,87%). Лунка зубу типу IV-A має до 50% резорбції кістки, як на щічних, так і на палатальних (або лінгвальних) стінках, і м'яких тканинах в нормальному положенні. Лунка типу IV-B має дефект 2-х стінок на 50% й більше і м'які тканини у нормальному положенні. Оцінка ступеня резорбції твердих і м'яких тканин з використанням цієї класифікації, за висновками дослідників, має полегшити вибір відповідного напрямку лікування з урахуванням регенеративного потенціалу тканин, що залишилися [15,25].

Запропоновано протокол одномоментної імплантації з негайними ненавантаженими індивідуально виготовленими тимчасовими поліетеретеркетон композитними формувачами (PEEK-абатмент). Таким чином, розпрацьована лікувальна стратегія для реабілітації бічних багатокорневих верхньощелепних асимптоматичних інфікованих зубів з постекстракційними бічними великими дефектами унаслідок хронічних перирадикулярних і періапикальних уражень. Дослідження показало позитивні результати щодо збереження розмірів альвеолярно-

го краю і створення анатомії в пришийковій частині майбутньої коронки. Науковці вважають перспективним подальшу розробку протоколу у напрямку вивчення впливу матеріалів індивідуального абатмента на прилеглі тканини [12]. Дослідження, присвячені порівнянню впливу встановлених негайно індивідуальних формувачів ясен при одномоментній імплантації й стандартних формувачів ясен довели, що виготовлені за цифровим дизайном індивідуальні абатменти з PEEK - полімеру продемонстрували кращі показники збереження пері-імплантних м'яких тканин, задовільні естетичні результати та менші відчуття дискомфорту пацієнтів [13].

Встановлення імплантату у міжкореневу перегородку є технічно достатньо непростим завданням. Багатьма дослідженнями пропонується проводити встановлення імплантатів безпосередньо між коренями зуба до його видалення, застосовуючи залишки зуба для планування навігації. Коріння виконують роль природного спрямовувального пристрою для імплантату. Допомогає підтримувати паралельну вісь імплантату до осі сусідніх зубів. Після встановлення імплантату слід видалити корені, встановити формувач ясен і ушити лунку. Застосовувати даний підхід рекомендується тільки при проведенні одномоментної імплантації [1,16]. Але, в сучасних умовах, швидке просування медичного обладнання для візуалізації, у поєднанні зі швидким прогресом технологій 3D-друку та програмного забезпечення для планування хірургічного етапу, має підштовхувати імплантацію зубів до підвищеної безпеки та точності. Цифровий супровід імплантації включає передопераційне проектування розташування імплантату у тривимірному просторі із використанням програмного забезпечення для планування імплантації у поєднанні з даними візуалізації. Динамічна навігація у бічних ділянках щелеп має переваги у запобіганні пошкоджень анатомічних структур і у забезпеченні повноцінного використання решток кісткової маси для формування адекватної первинної стабільності [21].

Рекомендації й розробки останніх років мають суттєве практичне значення для підвищення ефективності як одномоментної постекстракційної імплантації, так і позитивно вплинути на естетичні та функціональні складові ортопедичного етапу. Ми представляємо клінічний випадок встановлення широкого імплантату у лунку типу С [1]. Пацієнтка Н, 30 років, без ознак соматичної патології. З'явилась у клініку AstraDent із скаргами на біль що ние, постійного характеру, що посилюється при натисканні на зуб 46. Встановлено діагноз: горизонтальна тріщина медіального кореня 46 зубу з латеральною

резорбцією кореня та вертикальною резорбцією між-кореневої перегородки. Діагноз встановлено на тлі клінічних досліджень та результатів комп'ютерної томографії Dentsply Sirona Orthophos SL. Планування імплантації та її проведення відбулося із застосуванням навігаційного шаблону спроектованого в програмі Implastation та надрукованому на принтері Asiga. Попередньо за 24 години до операції пацієнтці було назначено антибіотикотерапію з групи захищених пеніцилінів таблетки Аугментин 875/125 мг.

При плануванні лікування розглянуто три варіанти. За першим варіантом потрібно було видалити зуб, застосувати кістковопластичні матеріали й резорбуючі мембрани на тлі протизапальних заходів для збереження об'ємів кістки альвеолярного відростка. В такому випадку постановка імпланта

можлива не раніше ніж через 3 місяці після консервації лунки. Різниця у 0,4-мм між втратою кістки у негайно встановлених імплантах з імплантами встановленими через 4 місяці після консервації лунки кістково-пластичними матеріалами [4] не є критичною і значущою. Проте різниця в часі реабілітації пацієнта становить 4-7 місяців залежно від об'єму консервації лунки, що є менш зручним для пацієнта на шляху до результату – відновленні втраченого зуба.

За другим варіантом лікування теоретично можливе із застосуванням кістково-пластичних матеріалів для консервації лунки та ризиками пошкодження нижньоальвеолярного нерва встановлення стандартного імплантату діаметром 5-мм.

За третім варіантом лікування можливе було встановлення широкого імпланту з отриманням

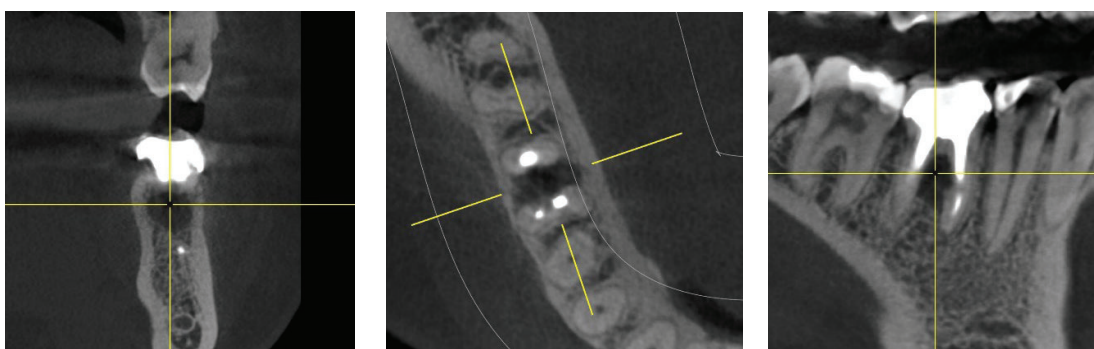


Рис. 1. КПКТ пацієнтки при обстеженні (Dentsply Sirona Orthophos SL.)

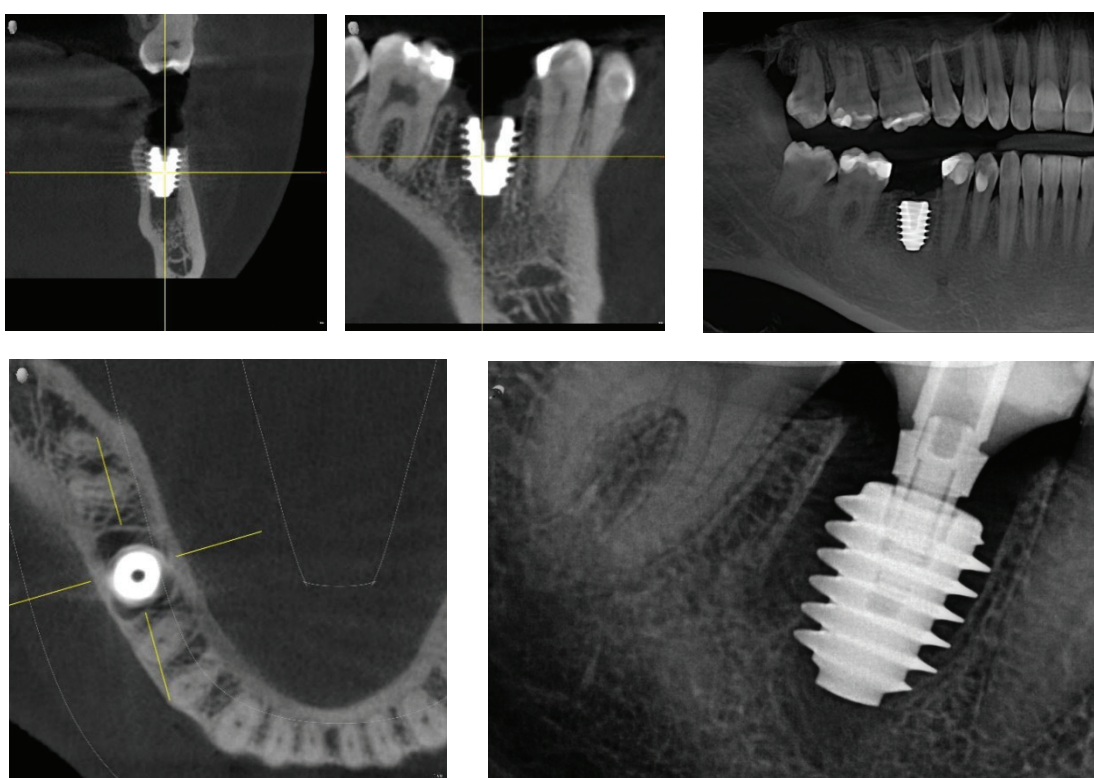


Рис. 2. КПКТ правого квадранта нижньої щелепи після встановлення імплантату в лунку 46 зуба.

первинної стабільності, що і було зроблено у даному клінічному випадку. Для отримання гарної первинної стабільності та підтримки кістки у вестибуло-оральному напрямку, було застосовано імплант MegaGen AnyRidge 7.0*11,5 мм. Використання такого розміру імплантату дозволило забезпечити первинну стабілізацію його, без кісткової пластики та консервації лунки.

Хід операції. Виконано видалення 46 зуба атравматичним шляхом з розпилом коронкової та кореневої частини у вестибуло-оральному напрямку для сепарації коренів і збереження вестибулярної стінки. Проведено кюретаж лунки та видалення

3/8 діаметром 5/0 0,48-мм довжиною 45 см.

При встановленні даного імпланту було отримано торк у 60 N/cm, чого більш ніж достатньо для виготовлення і встановлення тимчасової коронки, що полегшує естетичну реабілітацію для пацієнта. Заплановано сканування під тимчасову коронку через 2 тижні після імплантації. Постійне навантаження (тимчасова коронка) заплановане через 3 місяці після операції.

Медикаментозний супровід: Антибіотик - таблетки Аугментин 875/125 мг (Амоксицилін/Amoxicillinum 875 мг та Клавуланова кислота/Acidum Clavulanicum 125 мг) по 1 таблетці 2 рази на

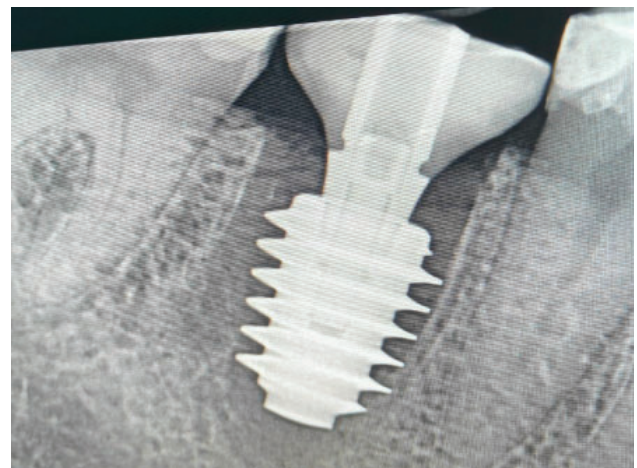
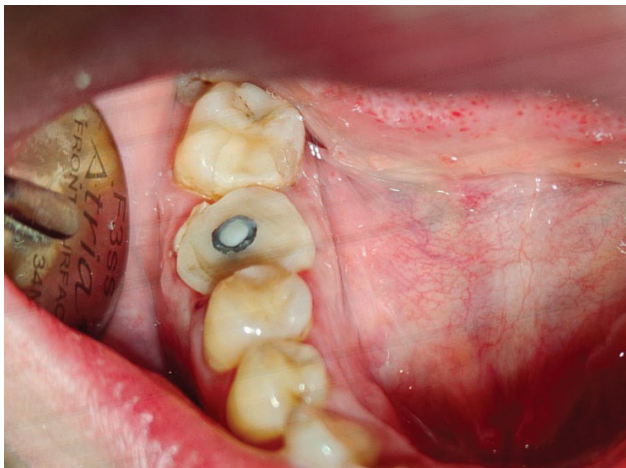


Рис. 3. Контрольний огляд, знімок та зняття швів пацієнці.

грануляційних тканин. Препарування і розробка ложа по хірургічному шаблону під імплантат фізіодиспенсером SurgicPro2 на швидкості 800 об/хв зі зрощенням фізіологічним розчином до свердла 5,8 на 13. Завдяки отриманню торку не лише за рахунок апекса імпланта, а й шляхом контакту імпланту у вестибуло-оральному напрямку, було поставлено імплант MegaGen AnyRidge 7.0*10.0-мм із заглибленням у 2,5-мм відносно кісткового краю та 4.0 відносно ясенного краю. Для потовщення біотиципу ясен вестибулярно, було проведено трансплантацію ясен з ретромолярного простору верхньої щелепи без деепітелізації ясен. Трансплантат було зафіксовано П-подібним швом до ясен вестибулярно.

Пацієнці був виготовлений в той же візит тимчасовий композитний індивідуальний формувач ясен на тимчасовому абатменті для збереження і формування контуру прорізування за формою, створеною природою. Накладено обвиваючий П-подібний шов навколо індивідуального формувача ясен. Шовний матеріал Голнит Нейлон, зворотно-ріжуча голка 16-мм

добу 7 днів. Нестероїдні протизапальні препарати - саше Німесил 100 мг (Німесил/Nimesulid) по 1 саше 2 рази на добу 5 днів.

Через 2 тижні проведено контрольний огляд, контрольний знімок та зняття швів пацієнці. Скарги відсутні. Ясеневий трансплантат прижився і збільшив об'єм ясен.

Висновки

Одномоментна постекстракційна імплантація молярів є обґрунтованим і ефективним методом відновлення зубів з опорою на імплантах, який дає передбачуваний результат за умов сучасної діагностики, планування дизайну і дотримання протоколу під час проведення.

Широкий спектр імплантатів різноманітних діаметрів, довжини та форми може бути застосований для досягнення первинної стабілізації.

Доведено можливість одномоментного постекстракційного встановлення імплантатів у людей з апікальним патозом та захворюваннями пародонта

за умов дотримання протоколу лікування.

Відстань і ангуляція між коренями молярів, товщина міжрадикулярної перегородки та відстань до важливих анатомічних утворень повинні бути проаналізовані із застосуванням КПКТ при проведенні планування імплантації й вибору параметрів імплантату.

Гігієна порожнини рота і післяопераційна інструкція для пацієнта забезпечує успіх і виживання при негайних імплантатах в бічних ділянках щелеп.

Застосування індивідуально виготовлених формувачів ясен поліпшує умови збереження контуру ясен з подальшим встановленням індивідуального абатмента.

Подальші дослідження потрібні для вивчення та розпрацювання деталей протоколу одномоментної постекстракційної імплантації залежно від клінічних умов.

ПОСИЛАННЯ

1. Smith RB, Tarnow DP. Classification of molar extraction sites for immediate dental implant placement: technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013 May-Jun;28(3):911-6. doi: 10.11607/jomi.2627. PMID: 23748327 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23748327/>
2. Udeabor SE et al. Current Knowledge on the Healing of the Extraction Socket: A Narrative Review. *Bioengineering (Basel)*. 2023 Sep 29;10(10):1145. doi: 10.3390/bioengineering10101145. PMID: 37892875; PMCID: PMC10604628 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10604628>
3. Barone A, et al. Tissue changes of extraction sockets in humans: a comparison of spontaneous healing vs. ridge preservation with secondary soft tissue healing. *Clin Oral Implants Res*. 2013 Nov;24(11):1231-7. doi: 10.1111/j.1600-0501.2012.02535.x.
4. Tallarico M, et al. Molar replacement with 7 mm-wide diameter implants: to place the implant immediately or to wait 4 months after socket preservation? 1 year after loading results from a randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2017;10(2):169-178. <https://www.researchgate.net/publication/317357694>.
5. AlMugeiren O.M et al, Placement of immediate dental implants in extraction sockets exhibiting the apical pathosis. A meta-analysis. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research* 14 (2024) 290–300 <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2024.03.008>
6. Michel-Baltazar C. Root morphology and angulation analysis of mandibular first molar for the planning of immediate implants. A cross-sectional study using CBCT. *J Osseointegr* 2023; 15. 233-237 DOI 10.23805/JO.2023.543
7. Wipawin R, et al. Clinical outcomes of 3–5 years follow-up of immediate implant placement in posterior teeth: a prospective study *BMC Oral Health* (2024) 24:312. 11 p. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04058-3>
8. HeMeijer HJA, Raghoobar GM. Immediate implant placement in molar extraction sites: a 1-year prospective case series pilot study. *International Journal of Implant Dentistry* (2020) 6:3. 7 p. <https://doi.org/10.1186/s40729-019-0201-7>
9. Demircan S. Prosthetically driven immediate implant placement at lower molar area; an anatomical study. *Eur Oral Res* 2020; 54(1): 25-30. DOI: 10.26650/eor.20200059
10. Iglesia-Puig MA, Solana FJ, Holtzclaw D, Toscano N. Immediate Implant Considerations for Interradicular Bone in Maxillary Molars: Case Reports *The Journal of Implant & Advanced Clinical Dentistry* 2012; 4 (3): 19-31
11. Deporter D. et al. CBCT data relevant in treatment planning for immediate maxillary molar implant placement *J Adv Periodontol Implant Dent* 2021; 13(2): 49-55. doi:10.34172/japid.2021.016
12. Menchini-Fabris G.-B.; Cosola, S.; Toti, P.; Hwan Hwang, M.; Crespi, R.; Covani, U. Immediate Implant and Customized Healing Abutment for a Periodontally Compromised Socket: 1-Year Follow-Up Retrospective Evaluation. *J. Clin. Med.* 2023, 12, 2783. 11 c <https://doi.org/10.3390/jcm12082783>
13. Chokaree, P., Poovarodom, P., Chajareenont, P., Rungsiyakull, P. Effect of Customized and Prefabricated Healing Abutments on Peri-Implant Soft Tissue and Bone in Immediate Implant Sites: A Randomized Controlled Trial. *J. Clin. Med.* 2024, 13, 886. 20 c <https://doi.org/10.3390/jcm13030886>
14. Jeong-Kui Ku, Young-Kyun Kim Long-term clinical outcomes of single short implants in the mandibular molar area *Journal of Dental Implant Research* 2023, 42(1) 1-6 <https://doi.org/10.54527/jdir.2023.42.1.1>
15. Kezia Rachellea Mustakim, Mi Young Eo1, Ju Young Lee, Hoon Myoung, Mi Hyun Seo, Soung Min Kim Guidance and rationale for the immediate implant placement in the maxillary molar *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2023;49:30-42 <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2023.49.1.30>
16. Farwad Silwal, Sanjeeta Katwal, Shovana Gyawali Novel Technique for Placement of Immediate Implant in Mandibular Region: A Case Series *J Nepal Med Assoc* 2022;61(260):370-4 doi: 10.31729/jnma.8113
17. Alasqah, M.; Alzahrani, K.S.; Gufran, K. Interdental Bone Level around Immediately Placed Implants at Maxillary and Mandibular Molar Sites: A Retrospective Radiographic Analysis. *Medicina* 2023, 59, 1701. 8 p. <https://doi.org/10.3390/medicina59101701>
18. Pranckeviciene, A.; Vaitkeviciene, I.; Siudikiene, J.; Poskeviciene, S.; Maciulskiene- Visockiene, V. Comparison of Immediate Implantation into the Socket with and without Periapical Pathology: Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina* 2024, 60, 893. 14 c <https://doi.org/10.3390/medicina60060893>
19. Anis Moradia, Mahsa Moannaeia, Romina Dabidehb. Evaluation of the Socket Morphology of Mandibular Molars for

- Immediate Implant Placement Using Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) Imaging Journal Dental School; Vol 41, No. 1, Winter 2023; 11-16 DOI: 10.22037/jds.v41i1.41878 ISSN 2645-4351
20. Hussain M. Alkhames, Ramy Moustafa Moustafa Ali, Sukinah Sameer Alzouri, Mohamed Bayome Assessment of Posterior Maxillary Alveolar Bone for Immediate Implant Placement: A Quantitative and Qualitative Analysis European Journal of Dentistry © 2024. 6c DOI <https://doi.org/10.1055/s-0043-1777049>.
21. Geng et al. Immediate implant placement in the posterior mandibular region was assisted by dynamic real-time navigation: a retrospective study BMC Oral Health (2024) 24:208 12 c <https://doi.org/10.1186/s12903-024-03947-x>
22. Tahereh Sahraeia, Hasan Semyarib, Maryam Tehranich, Leila Alibakhsid Changes in Alveolar Ridge Dimensions Following Immediate Implantation with and Without Buccal Gap Filling Using Cone-Beam Computed Tomography: A Clinical Trial Journal Dental School 2024; 42(2): 80-88 DOI : 10.22037/jds.v42i2.44875
23. Yang H, Luo D, Yuan MJ, Yang JJ, Wang DS. Five-year outcomes of immediate implant placement for mandibular molars with and without chronic apical periodontitis: A retrospective study. World J Clin Cases 2023; 11(22): 5224-5235 DOI: <https://dx.doi.org/10.12998/wjcc.v11.i22.5224>
24. Ratna Sari Dewi, Yani Hastutik Immediate Implant Placement: A Scoping Review Mal J Med Health Sci 2024; 20(SUPP5): 201-209
25. Jung-Ju Kim, Heithem Ben Amara, Inna Chung, Ki-Tae Koo Compromised extraction sockets: a new classification and prevalence involving both soft and hard tissue loss Periodontal Implant Sci. 2021;51(2):100-113 <https://doi.org/10.5051/jpis.2005120256>

One-moment post-extraction molar implantation, current issues and modern views. Literature review

Bielozorov I., Zhehulovych Z.

Bogomolets National Medical University, Dental clinic AstraDent, Kyiv

Annotation. In recent years, the popularity of single-moment implantation in molar areas has significantly increased, which, in turn, has contributed to the study of the terms of the successful functioning of restorations.

Purpose: to investigate and systematize approaches to the theoretical substantiation and practical solution of the issues of implantation in the areas of molars with various types of post-extraction holes with obtaining primary stability and without the use of bone-plastic materials.

Research materials and methods. Conducted content - analysis of scientific sources of information - search databases Google Scholar, PubMed Central, HINARI, Scopus, Research Gate, EMBASE. The received information is systematized according to the set goal.

The results. It was determined that 61.7% of the first and 34% of the second molars had a sufficiently wide interradicular septum for the installation of a direct implant with a diameter of 5 mm. The frequency of implant preservation and restoration was established at 73.3%. Comparisons of 7-mm diameter implants installed directly after removal of the first molars and implants installed according to the classic protocol proved the success of both approaches within 1 year of observation. In patients with periodontitis, immediate post-extraction implantation is recommended to replace missing teeth. Cavities are classified into 5 types: type I, type II, type III, type IV (A&B) and type V, based on the level of destruction of its walls. Dynamic navigation in the lateral areas of the jaws should prevent damage to anatomical structures and ensure adequate primary stability.

Conclusions. Further studies are needed to explore and develop the details of a single-stage post-extraction implantation protocol depending on the clinical setting.

Key words: one-moment post-extraction implantation of molars, immediate loading, hole of the extracted tooth, complications of implantation.

Белозоров Ігор Володимирович – лікар стоматолог, Стоматологічної клініки AstraDent м. Київ, Україна.
<https://orcid.org/0009-0004-5454-7324>

Жегулович Зінаїда Єгорівна – доктор медичних наук, професор, Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, Інститута післядипломної освіти, кафедри стоматології, 03057, Україна, м. Київ, вул. Зоологічна, 1.
<https://orcid.org/0000-0002-9996-2060>

Стаття: надійшла до редакції 05.06.2024р.-прийнята до друку 21.06.2024р.



**ВІЙСЬКОВИМ -
ЗДОРОВИЙ СОН!**
ПРОГРАМА РЕАБІЛІТАЦІЇ

МИ ПОЧАЛИ!

Пілотний проєкт на чолі з президенткою
Асоціації Цифрової Ортодонтії Веронікою Ганчук
на базі клінік **Giorno Dentale «Військовим - здоровий сон!»**



ПЕРШИЙ індивідуальний цифровий апарат проти храпу
здизайнований в Центрі Цифрової Ортодонтії Easy Align lab,
надрукований в лабораторії "Стахановець" вже передано
бійцю "Іспанець" який страждає нічним апное.

В результаті хрипіння (браку дихання) тіло починає зазнавати кисневого голодування. Це призводить до зниження концентрації кисню в крові, що, в свою чергу, обумовлює сонливість у продовж всього подальшого дня, дратівливість, головні болі, зниження потенції, пітливість і часте сечовипускання вночі; розвиток серцево-судинних, метаболічних, ендокринних, неврологічних і психічних порушень. І коло замикається, адже сама наявність вище перерахованих захворювань є причиною виникнення симптомів нічного апное, одним із яких є храп. Замкнене коло поглиблює стан пацієнта. І відповідно гострий і хронічний брак кисню під час сну істотно збільшує ризик артеріальної гіпертензії, порушень ритму серця, інфаркту міокарду, інсульту і раптової смерті уві сні.

Лікування відбувається на апаратах Easy Stop Snoring
запатентованих Веронікою Ганчук та Центром Цифрової Ортодонтії

Як що ви бажаєте приєднатися до проєкту
"Військовим здоровий сон" телефонуй
куратору Суздальцеву Олегу

» 050 469 40 65

*Тимофєєв О.О., Чередніченко А.М., Тимофєєв О-р.О.,
Ярифа М.О., Чайковський І.Г.*

Гігієна порожнини рота після проведення внутрішньоротових оперативних втручань

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

Мета: профілактика ранніх післяопераційних запальних ускладнень після проведення внутрішньоротових оперативних втручань.

Методи. Пропонується використовувати сучасні гігієнічні засоби, обстежено 45 хворих після проведення внутрішньоротових оперативних втручань: 24 – після видалення ретенowanego запізнілого зуба на нижній щелепі та 21 – після щадної гайморотомії з пластикою ороантрального співустя.

Результати. У разі застосування рекомендованого лікування ранні запальні ускладнення в післяопераційному періоді у вигляді запальної інфільтрації м'яких тканин спостерігали у 3 із 24 пацієнтів (у 12,5%) після атипного видалення зуба і в 4 із 21 пацієнта (у 19,1%) після проведення щадної гайморотомії з місцевою пластикою співустя. У контрольній групі спостереження ранні післяопераційні ускладнення у вигляді запальної інфільтрації м'яких тканин у 6 із 24 осіб (25,0%) спостерігали після атипного видалення зуба і в 7 пацієнтів (33,3%) після проведення щадної гайморотомії з місцевою пластикою співустя.

Висновки: Гігієнічний догляд за порожниною рота пропонованим нами методом є більш ефективним у пацієнтів після проведення внутрішньоротових оперативних втручань порівняно з традиційними методами гігієни. Використання пропонованого нами способу гігієнічного догляду за порожниною рота дало змогу скоротити майже у 2 рази кількість післяопераційних запальних ускладнень. Ці засоби по гігієнічному догляду за порожниною рота рекомендуємо використовувати після проведення внутрішньоротових оперативних втручань.

Ключові слова: верхня щелепа, нижня щелепа, атипне видалення зуба, щадна гайморотомія, гігієна порожнини рота, лістерин, метиленовий синій лігор.

Вступ

Оперативні втручання в хірургічній стоматології, які проводять внутрішньоротовим доступом, належать до операцій, які найчастіше використовують як в амбулаторних умовах, так і в стаціонарі. У післяопераційному періоді в цих хворих виникають певні труднощі з приймання рідкої та твердої їжі, які пов'язані з набряком післяопераційних тканин та інтенсивними болями в ділянці проведеної операції. Тому для хворого, якому проведено оперативне втручання внутрішньоротовим способом, дуже важливим є правильний гігієнічний догляд за порожниною рота, тому

що погана гігієна або неправильний вибір засобів для гігієнічного догляду може з'явитися причиною скупчення в роті залишків їжі та спричинити появу галітозу (неприємного запаху з рота). Наявність залишків їжі, за поганої гігієни порожнини рота, може стати причиною розвитку запальних явищ у ділянці післяопераційної рани (1,2,3,4).

Щоденний і правильний гігієнічний догляд за порожниною рота протягом деякого часу після проведення оперативного втручання внутрішньоротовим доступом допоможе запобігти розвитку запальних ускладнень і сприятиме швидкому загоєнню післяопераційної рани.

Під час вибору гігієнічних засобів для догляду за порожниною рота лікар має орієнтуватися на мету їхнього використання: профілактичну (запобігання розвитку патологічного стану) або лікувальну (лікування інфекційного запального процесу, що розвинувся).

Метою проведеного дослідження є визначити ефективність гігієнічних засобів для догляду за порожниною рота, а саме: ополіскувача «ЛІСТЕРИН®» (Італія) та спрею для догляду за ротовою порожниною «Метиленовий синій ЛІГОР» (Україна).

Історія бренду Listerine починається в далекому 1879 році, коли доктор Лоуренс винайшов оригінальний склад засобу з антисептичними властивостями. З 1895 року його винахід почали широко застосовувати у своїй практиці лікарі-стоматологи для боротьби з бактеріями в ротовій порожнині. Творцями цього засобу вважаються Джозеф Лоуренс і Джордан Ламберт. Препарат Лістерин (Listerine) названо на честь знаменитого англійського хірурга Джозефа Лістера. Склад Лістерину був винайдений ще в 19 столітті. Препарат спочатку позиціонував як антисептичний засіб для стерилізації хірургічних інструментів. Його продавали як засіб для стерилізації підлог у лікарняних установах і навіть як ліки проти гонореї (*Neisseria гонореї*), поки 1920 року компанія Ламберт вперше не випустила препарат під маркою Listerine Cool Mint як ополіскувач ротової порожнини із сильним антибактеріальним ефектом. Лістерин протягом десятків років є найпопулярнішим і універсальним засобом гігієни ротової порожнини. Отримавши знак якості від ради терапевтичної стоматології Американської асоціації стоматологів (American Dental Association), Лістерин став продуктом №1 на світовому ринку ополіскувачів. Лістерин має 100-річну історію використання та 50-річну історію досліджень і вдосконалень, які роблять ополіскувач Лістерин найбільш використовуваним ополіскувачем у США.

Ополіскувач «LISTERINE®» (виробник JOHNSON & JOHNSON S.P.A., Італія) очищає порожнину рота від частинок їжі та шкідливих бактерій. Зменшує запалення і кровоточивість ясен. Ефективніше знижує запалення ясен, ніж інші засоби, видаляє зубний наліт, має приємний смак м'яти та евкаліпта, не містить спирту. Ополіскувач «LISTERINE®» використовується двічі після чищення зубів, вранці та ввечері, тому що активні речовини, які входять до його складу краще проникають на поверхню зубів і очищають їх від нальоту (рис. 1). Потрібно налити 20 мл (4 чайні ложки) у склянку і прополоскати порожнину рота протягом 30 секунд, потім сплюнути. Для дітей 6-12 років потрібно використовувати 10 мл.



Рисунок 1. Ополіскувач «LISTERINE®» (Італія)

Препарат «Метиленовий синій ЛІГОР» (Україна) - флакон із розчином (45 мл у флаконі), це темно-синя рідина з характерним запахом, спрей із поворотним розпилювачем (рис. 2). Склад: 0,5% водний розчин метиленового синього, екстракти листя шавлії, квіток календули, шипшини, кореня лопуха, калію йодид, допоміжні компоненти. Він являє собою ефективний, комбінований, антисептичний препарат на основі метиленового синього. Має виражену протизапальну, бактеріостатичну, антисептичну дію. Перешкоджає розмноженню патогенних бактерій, підсушує мокнучі виразки, зупиняє гнійні запальні процеси, сприяє загоєнню ран, виразок і мікротріщин у ротовій порожнині. Дорослим і дітям віком від 1 року потрібно розпорозити препарат у ротовій по-



Рисунок 2. Ополіскувач «LISTERINE®» (Італія)

рожнині через 30 хвилин після їжі, 4 рази на добу, до зникнення ознак запалення. Використовується протягом 6-7 днів. Після обробки препаратом ротової порожнини слід утриматися від вживання їжі та рідини протягом 30 хвилин. При появі алергічної реакції на засіб застосування слід припинити його використання. Протипоказання – підвищена індивідуальна чутливість до компонентів препарату.

Матеріал та методи обстеження

Обстежено 45 хворих обстежуваних груп та 22 хворих контрольної групи спостереження. Вік хворих був від 17 до 64 років. Усіх хворих ми розподілили на три групи спостереження. До **першої групи** увійшли 24 обстежуваних, яким були атипово видалені ретензовані зуби за ускладненого прорізування запізнілого нижнього зуба. До **другої групи** спостереження увійшов 21 хворий, яким було проведено щадну гайморотомію за хронічного одонтогенного гаймориту з місцевою пластикою співустя. Хворим першої та другої групи спостереження протягом 7-8 діб проводили гігієнічну обробку порожнини рота запропонованим нами методом, а саме з використання ополіскувача «Listerine» (Лістерин) і препарату «Метиленовий синій ЛІГОР».

Контрольна група – 22 пацієнти, яким були проведені хірургічні втручання внутрішньоротовим доступом (атипове видалення ретензованих і дистопованих зубів або щадну гайморотомію) та яким протягом 7-8 діб після операції проводили полоскання порожнини рота 0,02% водним розчином фурациліну (у розведенні 1:5000). У післяопераційному періоді хворим призначали анальгетичні препарати для усунення больових відчуттів.

Усім пацієнтам проводили загальноклінічне обстеження, яке включало огляд хворого і слизової оболонки порожнини рота, пальпацію і перкусію зубів, рентгенографію, загальний аналіз крові та підрахунок клінічних індексів.

Клінічні індекси – основна група індексів, що дає змогу клініцисту оцінити рівень гігієни порожнини рота, вираженості запального процесу. З їхньою допомогою лікар оцінює ефективність проведеного лікування.

Оцінку ефективності використання нами запропонованими препаратами визначали за такими показниками (5):

• Індекс зубного нальоту IPI Silness-Löe (1964)

Характеризує наявність зубного нальоту. Для його визначення спеціального забарвлення не проводять. Методика визначення. Після ретельного висушування поверхні зубів кінчиком зонда проводять у пришийковій частині зуба з усіх 4-х боків і результати оцінюють у балах:

0 - наліт біля шийки зондом не визначається;

1 - наліт візуально не визначається, тільки під час руху кінчика зонда;

2 - помірне накопичення зубного нальоту в ясенній кишені, на поверхні ясен і зуба, який визначається візуально (без зондування);

3 - інтенсивне надмірне відкладення зубного на-

льоту на поверхні зуба, ясенної кишені, ясенного краю.

Досліджують обрану групу зубів. Обчислення проводять для групи зубів. Індекс нальоту групи зубів - сума індексу нальоту кожного зуба ділиться на число групи зубів (різці, моляри тощо).

• Індекс Федорова-Володкіної (1971)

Методика визначення. Вестибулярна поверхня 43, 42, 41, 31, 32, 33, зубів забарвлюється розчином Шиллера-Пісарєва або іншим барвником. Площу пофарбованої поверхні оцінюють у балах:

1 - відсутність забарвлення;

2 - забарвлення 1/4 коронки зуба (або 25% поверхні коронки);

3 - забарвлення 1/2 коронки зуба (або 50% поверхні коронки);

4 - забарвлення 3/4 коронки зуба (або 75% поверхні коронки);

5 - забарвлення всієї поверхні коронки зуба (або 100% поверхні коронки).

Для обчислення індексу використовується формула:

$$PI = \Sigma / 6$$

де Σ - сума балів усіх 6 зубів; розділити на 6, тобто число досліджуваних зубів. Оцінка результатів визначає рівень гігієни порожнини рота, який рекомендують інтерпретувати таким чином:

1 - 1,5 бала - гарний рівень гігієни;

1,6 - 2,0 бали - задовільний;

2,1 - 2,5 бали - незадовільний;

2,6 - 3,4 бала - поганий;

3,5 - 5,0 бали - дуже поганий.

• проба Шиллера-Пісарєва

Для виявлення наявності запального процесу слизової оболонки альвеолярних відростків проводили пробу Шиллера-Пісарєва. Слизову оболонку альвеолярних відростків обробляли розчином Люголя. Інтенсивність забарвлення оцінювали в балах: 1 бал - забарвлення немає, 2 бали – слабе забарвлення, 3 бали - інтенсивне забарвлення. Обчислювали середнє значення для показників верхньої та нижньої щелепи.

Для об'єктивізації проби Шиллера-Пісарєва висловлювали в цифрах (балах), оцінюючи забарвлення сосочків у 2 бали, забарвлення краю ясен – у 4 бали, забарвлення альвеолярних ясен - у 8 балів. Отриману загальну суму балів потім ділили на кількість зубів, у ділянці яких проведено дослідження (зазвичай 6):

$$\text{Йодне число} = \frac{\text{сума оцінок біля кожного зуба}}{\text{кількість обстежених зубів}}$$

Таким чином визначають цифрове значення проби Шиллера-Пісарєва (йодне число Свракова) у балах.

Оцінка значень йодного числа Свракова:

- ледве виражений процес запалення - до 2,3 бали;
- помірно виражений процес запалення - 2,67-5,0 балів;
- інтенсивний процес запалення - 5,33-8,0 балів.

• Індекс гінгівіту

Індекс гінгівіту запропонований 1997 року Silness-Loe, характеризує вираженість запального процесу ясен. Досліджують ясна в ділянці 16, 11, 24, 36, 31, 44 зубів і оцінюють за 4-бальною системою:

- 0 - запалення відсутнє;
- 1 - легке запалення (невелика зміна кольору);
- 2 - помірне запалення (гіперемія, набряк, можлива гіпертрофія);
- 3 - тяжке запалення (виражена гіперемія).

$$I\Gamma = \frac{\text{сума значень навколо шести зубів}}{6}$$

Критерії оцінки індексу:

- 0,1 - 1,0 - легкий ступінь гінгівіту;
- 1,1 - 2,0 - гінгівіт середньої тяжкості;
- 2,1-3,0 - тяжкий гінгівіт.

• Індекс кровоточивості ясенної борозни (SBI, Muhlemann and Son, 1971)

Ранньою ознакою гінгівіту є кровотеча при зондуванні.

Методика визначення. Для оцінки кровоточивості оглядають ясенні сосочки і зондують ясенну борозенку на губній і язиковій поверхні маргінальної частини ясен (М), а також медіальний і дистальний ясенний сосочок (Р) біля кожного зуба:

Критерії для оцінки стану ясен:

- 0 - візуально здорові папілярна і крайова частина ясен, немає кровотечі під час зондування;
- 1 - здоровий вигляд ясен, кровотеча під час зондування;
- 2 - кровотеча під час зондування, зміна кольору, набряк відсутній;
- 3 - кровотеча під час зондування, зміна кольору, невеликий набряк;
- 4 - кровотеча під час зондування, зміна кольору, явний набряк;
- 5 - спонтанна кровотеча, зміна кольору, виражений набряк. Обчислюють за формулою:

$$SBI = \frac{\sum (M + P)}{n}$$

де $\sum (M + P)$ - сума балів біля обстежуваних зубів;

n - число обстежуваних зубів.

Контактну термометрію проводили електротермометром ТПЕМ-1 (рис. 3 - а), що має точкові термомпари (датчики) з діапазоном вимірювання від 16 до 42 ° С. Точність реєстрації – 0,2 ° С. Час контакту датчика зі слизовою оболонкою порожнини рота – 20 секунд, інтервали між повторними обстеженнями становили від 2 до 5 секунд. Дотик датчиком робили приблизно з однією і тією ж силою тиску. Місцеву температуру вимірювали тричі й обчислювали середнє арифметичне. Температуру вимірювали на досліджуваній і здоровій стороні. Зовнішній вигляд датчика, яким здійснювали вимірювання місцевої температури слизової оболонки альвеолярного відростка на верхній і нижній щелепах, представлений на рисунку 3 - б. Шляхом дотику кінцевого відділу цього датчика до поверхні слизової оболонки альвеолярного відростка ми визначали температуру на обстежуваній ділянці, тобто проводили контактну термометрію. В основі контактної термометрії лежить не вимірювання абсолютних температур над патологічним вогнищем, а виявлення різниці температури на симетричних ділянках (ΔT). Контролем слугувала термоасиметрія (ΔT) на симетричних ділянках, виявлена у практично здорових людей однакового віку і статі.

Отримані цифрові дані лабораторних обстежень обробляли загальноприйнятим варіаційно-статистичним методом із використанням персонального комп'ютера та пакета статистичних програм «SPSS 11.0 for Windows» і «Microsoft Excel 2000». Вірогідність результатів обстеження оцінювали за критеріями Ст'юдента. Відмінності вважали певними за $p < 0,05$.

Результати обстеження та їх обговорення

Спочатку проведемо оцінку ефективності гігієни порожнини рота в **першій обстежуваній групі**, тобто після атипового видалення ретенуваних зубів мудрості на нижній щелепі.

Оцінка індексу зубного нальоту IPI Silness-Löe (1964). Наступного дня після проведеної операції в першій групі спостереження показники цього індексу становили $1,73 \pm 0,11$ ум.од., що оцінюють як наліт, який візуально не визначається. У контрольній групі - $2,19 \pm 0,22$ ум.од. (помірне накопичення зубного нальоту в ясенній кишені, на поверхні ясен і зуба, який визначається візуально). На 3-й день після видалення зуба мудрості цей індекс спостереження становив $2,27 \pm 0,10$ ум.од., у контрольній - $2,21 \pm 0,18$ ум.од. На 5-й день після проведеної операції цей індекс становив $1,65 \pm 0,16$ ум.од., у контрольній – $2,32 \pm 0,14$ ум.од. На 7-й день після атипового видалення зуба мудрості цей індекс становив $1,49 \pm 0,09$ ум.од., у контрольній - $2,31 \pm 0,14$ ум.од. Індекс зубного нальоту в пацієнтів першої групи спостереження після проведення гігіє-

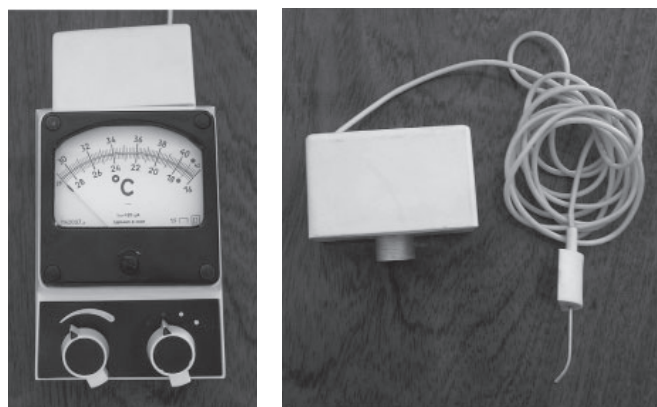


Рисунок 3.
Зовнішній вигляд контактної електро-термометра ТПЕМ-1 (а), датчик для вимірювання місцевої температури (б).

ни порожнини рота рекомендованим нами методом був ефективнішим порівняно з контрольною групою.

Оцінка індексу Федорової-Володкіної. Наступного дня після проведеного атипового видалення зуба в першій групі спостереження показник цього індексу становив $1,67 \pm 0,24$ ум.од., що оцінюється як задовільний рівень гігієни. У контрольній групі – $1,79 \pm 0,29$ ум.од. (задовільний рівень гігієни). На 3-й день після атипового видалення зуба цей індекс гігієни становив $1,77 \pm 0,21$ ум.од. (задовільний рівень гігієни), у контрольній – $1,89 \pm 0,28$ ум.од. (задовільний рівень гігієни). На 5-й день після проведеної операції цей індекс становив $1,55 \pm 0,19$ ум.од. (хороший рівень гігієни), у контрольній – $2,42 \pm 0,14$ ум.од. (задовільний рівень гігієни). На 7-й день після атипового видалення зуба індекс становив $1,39 \pm 0,09$ ум.од. (хороший рівень гігієни), у контрольній – $2,31 \pm 0,18$ ум.од. (задовільний рівень гігієни). Цей індекс у пацієнтів першої групи спостереження після проведення гігієни порожнини рота рекомендованим нами методом був ефективнішим, ніж у контрольній групі.

Йодне число Свракова (проба Шиллера-Пісарєва) у пацієнтів першої групи спостереження на наступний день після проведеної операції становило $3,2 \pm 0,7$ бала, що вказувало на наявність помірно вираженого запального процесу, у контрольній групі – $3,2 \pm 0,5$ бала. На 3-й день після атипового видалення зуба мудрості йодне число Свракова становило $2,2 \pm 0,3$ бала, що вказувало на наявність слабо вираженого запального процесу, у контрольній групі – $3,0 \pm 0,4$ бала (помірно виражений запальний процес). На 5-й день у пацієнтів першої групи спостереження йодне число Свракова становило $1,8 \pm 0,3$ бала (слабо виражений запальний процес), у контрольній групі – $2,8 \pm 0,3$ бала (помірно виражений запальний процес). На 7-й день після операції у пацієнтів першої групи спостереження йодне число Свракова становило $1,4 \pm 0,3$ бала (слабо виражений запальний процес), у контрольній групі – $2,7 \pm 0,3$ бала (помірно виражений запальний процес). Цей індекс у пацієнтів першої групи спостереження після проведення гігієни порожнини рота рекомендованим нами методом був

ефективнішим, ніж у контрольній групі.

Індекс гінгівіту (ІГ) у пацієнтів першої групи спостереження на наступний день після операції становив $0,43 \pm 0,04$ бала, у контрольній групі – $0,44 \pm 0,05$ бала, що вказувало на наявність легкого запального процесу. На 3 день після операції індекс гінгівіту в пацієнтів першої групи становив $0,33 \pm 0,03$ бала, у контрольній групі – $0,34 \pm 0,04$ бала (легкий ступінь гінгівіту). На 5 день у пацієнтів індекс гінгівіту в першій групі становив $0,23 \pm 0,02$ бала, у контрольній групі – $0,33 \pm 0,03$ бала. На 7 день після операції у пацієнтів першої групи спостереження індекс гінгівіту становив $0,22 \pm 0,04$ бала, у контрольній групі – $0,32 \pm 0,03$ бала. Індекс гінгівіту в пацієнтів першої групи спостереження показував, що проведення гігієни порожнини рота рекомендованим нами методом було ефективнішим, ніж у контрольній групі.

Індекс кровоточивості ясенної борозни (SBI, Muhlemann and Son, 1971) у пацієнтів першої групи на наступний день після операції становив $2,33 \pm 0,14$ бала, у контрольній групі – $2,44 \pm 0,18$ бала. На 3 день після операції цей індекс у пацієнтів першої групи становив $2,33 \pm 0,43$ бала, у контрольній групі – $3,54 \pm 0,37$ бала. На 5 день у пацієнтів у першій групі індекс спостереження становив $2,23 \pm 0,34$ бала, у контрольній групі – $3,33 \pm 0,28$ бала. На 7 день після операції індекс становив $2,16 \pm 0,14$ бала, у контрольній групі – $3,12 \pm 0,24$ бала. Індекс вказував, що проведення гігієни порожнини рота рекомендованим нами методом було ефективнішим, ніж у контрольній групі.

Показники термоасиметрії слизової оболонки альвеолярного відростка на боці проведеної операції й протилежному боці в першій групі спостереження і в контрольній групі були однаковими та становили $1,2 \pm 0,2$ °C. На 3 день після операції в першій групі спостереження термоасиметрія певно ($p < 0,05$) знизилася порівняно з попереднім періодом обстеження в даній групі та становила $0,6 \pm 0,1$ °C, а в контрольній групі вірогідних змін не було і термоасиметрія становила $1,0 \pm 0,1$ °C. На 5 день після операції видалення ретенуваного зуба термоасиметрія непевно ($p > 0,05$) знизилася порівняно з попереднім періодом обстеження в даній групі й становила $0,5 \pm 0,1$ °C,

а в контрольній групі також спостерігалось непевне зниження ($p > 0,05$) цього показника, а термоасиметрія становила $0,8 \pm 0,1$ °C. На 7 день після операції в першій групі спостереження термоасиметрія непевно ($p > 0,05$) знизилася порівняно з попереднім періодом і становила $0,4 \pm 0,1$ °C, у контрольній групі спостереження також спостерігалось непевне зниження цього показника ($p > 0,05$), а термоасиметрія дорівнювала $0,6 \pm 0,1$ °C.

Тепер оцінимо ефективність пропонованої нами гігієни порожнини рота *в другій обстежуваній групі* спостереження, тобто після проведення щадної гайморотомії з пластикою ороантрального сполучення.

Оцінка індексу зубного нальоту IPI Silness-Löe (1964). Наступного дня після проведеної операції в другій групі спостереження показник цього індексу становив $2,59 \pm 0,25$ ум.од., що оцінюють як помірне накопичення зубного нальоту в ясенній кишені, на поверхні ясен і зуба, який визначають візуально. У контрольній групі – $2,49 \pm 0,29$ ум.од. (помірне накопичення зубного нальоту в ясенній кишені, на поверхні ясен і зуба, що визначається візуально). На 3-й день у хворих другої групи спостереження цей індекс спостереження становив $2,73 \pm 0,19$ ум.од., у контрольній – $2,95 \pm 0,28$ ум.од. На 5-й день після проведеної операції індекс становив $1,82 \pm 0,26$ ум.од., у контрольній – $2,32 \pm 0,14$ ум.од. На 7-й день цей індекс становив $1,86 \pm 0,19$ ум.од., у контрольній – $2,31 \pm 0,14$ ум.од. Індекс зубного нальоту у пацієнтів другої групи спостереження після проведення гігієни порожнини рота рекомендованим нами методом був ефективнішим, ніж у контрольній групі.

Оцінка індексу Федорової-Володкіної. Наступного дня після проведеної операції в другій групі спостереження показник цього індексу становив $2,51 \pm 0,32$ ум.од., що оцінюється як незадовільний рівень гігієни. У контрольній групі – $2,94 \pm 0,33$ ум.од. (також незадовільний рівень гігієни). На 3-й день після операції цей індекс становив $2,13 \pm 0,25$ ум.од. (незадовільний рівень гігієни), у контрольній – $2,87 \pm 0,32$ ум.од. (поганий рівень гігієни) На 5-й день після проведеної операції цей індекс становив $1,67 \pm 0,25$ ум.од. (задовільний рівень гігієни), у контрольній – $2,77 \pm 0,33$ ум.од. (поганий рівень гігієни). На 7-й день після операції цей індекс становив $1,44 \pm 0,26$ ум.од. (задовільний рівень гігієни), у контрольній – $2,72 \pm 0,26$ ум.од. (поганий рівень гігієни). Цей індекс у пацієнтів другої групи спостереження після проведення гігієни порожнини рота рекомендованим нами методом був ефективнішим, ніж у контрольній групі.

Йодне число Свракова (проба Шиллера-Писарева) у пацієнтів другої групи спостереження на наступний день після операції становило $4,1 \pm 0,7$ бала, що вказувало на наявність помірно вираженого запального процесу, у контрольній групі – $3,2 \pm 0,5$ бала. На 3-й день після проведеної операції йодне число Свракова становило $3,9 \pm 0,4$ бала, що вказувало на наявність помірно вираженого запального про-

цесу, у контрольній групі – $3,0 \pm 0,4$ бала (помірно виражений запальний процес). На 5-й день у пацієнтів другої групи спостереження йодне число Свракова становило $2,2 \pm 0,2$ бала (слабо виражений запальний процес), у контрольній групі – $2,8 \pm 0,3$ бала (помірно виражений запальний процес). На 7-й день після операції у пацієнтів другої групи спостереження йодне число Свракова становило $1,9 \pm 0,4$ бала (слабо виражений запальний процес), у контрольній групі – $2,3 \pm 0,3$ бала (слабо виражений запальний процес). Проба Шиллера-Писарева у пацієнтів другої групи спостереження після проведення гігієни порожнини рота рекомендованим нами методом була ефективнішою, ніж у контрольній групі ($p < 0,05$).

Індекс гінгівіту (ІГ) у пацієнтів другої групи спостереження (після видалення ретенуваного зуба мудрості) наступного дня після операції становив $0,87 \pm 0,04$ бала, у контрольній групі – $0,44 \pm 0,05$ бала, що вказувало на наявність легкого запального процесу. На 3 день після операції індекс гінгівіту в пацієнтів другої групи становив $0,45 \pm 0,03$ бала, у контрольній групі – $0,34 \pm 0,04$ бала (легкий ступінь гінгівіту). На 5 день у пацієнтів індекс гінгівіту в другій групі спостереження становив $0,24 \pm 0,05$ бала, у контрольній групі – $0,33 \pm 0,03$ бала. На 7 день після операції у пацієнтів другої групи спостереження індекс гінгівіту становив $0,26 \pm 0,04$ бала, у контрольній групі – $0,32 \pm 0,03$ бала. Індекс гінгівіту в пацієнтів другої групи спостереження після проведення гігієни порожнини рота рекомендованим нами методом був ефективнішим, ніж у контрольній групі ($p < 0,05$).

Індекс кровоточивості ясенної борозни (SBI, Muhlemann and Son, 1971) у пацієнтів другої групи на наступний день після операції становив $3,17 \pm 0,24$ бала, у контрольній групі – $3,87 \pm 0,23$ бала. На 3 день після операції цей індекс у хворих другої групи становив $2,66 \pm 0,23$ бала, у контрольній групі – $3,54 \pm 0,42$ бала. На 5 день у пацієнтів у другій групі індекс спостереження становив $2,39 \pm 0,21$ бала, у контрольній групі – $3,47 \pm 0,25$ бала. На 7 день після операції індекс становив $2,44 \pm 0,24$ бала, у контрольній групі – $3,32 \pm 0,28$ бала. Індекс вказував, що проведення гігієни порожнини рота рекомендованим нами методом було ефективнішим, ніж у контрольній групі.

Показник термоасиметрії слизової оболонки альвеолярного відростка на боці проведеної операції й протилежному боці в другій групі спостереження становив $1,5 \pm 0,3$ °C, а в контрольній групі був $1,2 \pm 0,2$ °C. На 3 день після проведеної операції в другій групі спостереження термоасиметрія певно ($p < 0,05$) знизилася порівняно з попереднім періодом обстеження в даній групі й становила $0,8 \pm 0,2$ °C, а в контрольній групі вірогідних змін не було і термоасиметрія становила $1,0 \pm 0,1$ °C. На 5 день після проведеної операції термоасиметрія непевно ($p > 0,05$) знизилася, як порівняти з попереднім періодом обстеження, у цій групі та становила $0,7 \pm 0,1$ °C, у контрольній групі також ми спостерігали непевне зниження ($p > 0,05$) цього показника та термоасиметрію до $0,8 \pm 0,1$ °C. На 7 день після операції в другій групі спостереження термоасиметрія непевно ($p > 0,05$) знизилася порівняно з попереднім

періодом і становила $0,6 \pm 0,1$ °C, у контрольній групі спостереження було непевне зниження цього показника ($p > 0,05$), а термоасиметрія дорівнювала $0,6 \pm 0,1$ °C.

Ранні запальні ускладнення в післяопераційному періоді у вигляді запальної інфільтрації м'яких тканин ми спостерігали в першій групі (після атипичного видалення зуба) у 3 з 24 пацієнтів (у 12,5%), а в другій групі (після проведення щадної гайморотомії з місцевою пластикою співустя) у 4 з 21 пацієнтів (у 19,1%) У контрольній групі спостереження ранні післяопераційні ускладнення у вигляді запальної інфільтрації м'яких тканин ми спостерігали після атипичного видалення зуба (перша група) у 6 із 24 осіб (25,0%), а в другій групі (після проведення щадної гайморотомії з місцевою пластикою співустя) у 7 пацієнтів (у 33,3%).

Висновки

На підставі отриманих даних ми зробили висновок, що гігієнічний догляд за порожниною рота пропонованим нами методом є ефективнішим у пацієнтів після проведення внутрішньоротових оперативних втручань порівняно з традиційним методом гігієни. Використання пропонованого нами способу гігієнічного догляду за порожниною рота після проведення внутрішньоротових оперативних втручань дало змогу скоротити майже у 2 рази кількість післяопераційних запальних ускладнень. Ці засоби з гігієнічного догляду за порожниною рота ми рекомендуємо використовувати пацієнтам з метою профілактики виникнення ранніх запальних ускладнень у післяопераційному періоді під час проведення внутрішньоротових оперативних втручань.

ПОСИЛАННЯ

1. Tymofieiev O.O. Shchelepno-lytseva khirurgiia. – Kyiv : VSV «Medytsyna», 2022. - 759 s.
2. Tymofeev A.A. – Rukovodstvo po cheliustno-lytsevoi khirurgii u khirurgicheskoi stomatologii. Kyiv. - vydannia 5-e (vypravlene i dopovnene) - 2012. - 1048 s.
3. Tymofeev A.A. Cheliustno-lytsevaia khirurgiia u khirurgicheskaii stomatologii: u 2 knyakh. Kyiv. Knyha 1: pidruchnyk. -2020.- 986 s.
4. Tymofeev A.A. Cheliustno-lytsevaia khirurgiia u khirurgicheskaii stomatologii: u 2 knyakh. Kyiv. Knyha 2: pidruchnyk. - 2022.- 968 s.
5. Kutsevljak V.F., Lakhtin Yu.V. Indeksna otsinka parodontalnoho statutu. Navchalnyi posibnyk. - 2-he vyd., pererob. i dop. - Sumy VVP «Mriia». -2015.- 104 s.

Oral hygiene after intraoral surgical interventions

Tymofieiev O., Cherednichenko A., Tymofieiev O-r., Yarifa M., Chaikovskiy I.

Purpose. Prevention of early postoperative inflammatory complications after intraoral surgical interventions.

Methods. It is proposed to use modern hygiene products, 45 patients were examined after intraoral surgical interventions: 24 patients after the removal of a retained late tooth in the lower jaw and 21 patients after a sparing maxillary sinusotomy with orofacial fusion plastic surgery.

Results. In the case of the recommended treatment, early inflammatory complications in the postoperative period in the form of inflammatory infiltration of soft tissues were observed in 3 of 24 patients (12.5%) after atypical tooth extraction and in 4 of 21 patients (19.1%) after sparing maxillary sinus surgery with local plastic surgery of the palate. In the control group, early postoperative complications in the form of inflammatory infiltration of soft tissues were observed in 6 out of 24 patients (25.0%) after atypical tooth extraction and in 7 patients (33.3%) after sparing maxillary sinus surgery with local palatal plastic surgery.

Conclusions. Hygienic oral care using our proposed method is more effective in patients after intraoral surgical interventions compared to traditional methods of hygiene. The use of our proposed method of hygienic oral care allowed us to reduce the number of postoperative inflammatory complications by almost 2 times. We recommend using these oral hygiene products after intraoral surgical interventions.

Key words: upper jaw, lower jaw, atypical tooth extraction, sparing maxillary sinusotomy, oral hygiene, Listerine, methylene blue Ligor.

Тимофеев Олександрович, - доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри щелепно-лицевої хірургії Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, Заслужений діяч науки і техніки України; <https://orcid.org/0000-0002-3191-6025>

Чередніченко Андрій Миколайович – аспірант кафедри щелепно-лицевої хірургії Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика; <https://orcid.org/0000-0003-0325-4623>

Тимофеев Александр Олександрович – доктор медичних наук, професор кафедри стоматології Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика; <https://orcid.org/0000-0001-5390-3201>

Ярифа Марія Олександрівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії ПВНЗ України «Київського медичного університету»;

Чайковський Ігор Григорович – кандидат медичних наук, асистент кафедри щелепно-лицевої хірургії Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика.

Стаття: надійшла до редакції 06.05.2024р.-прийнята до друку 27.05.2024р.

Макеєв В.Ф., Щерба П.П.

Штучний інтелект у стоматології. Частина 2.

Львівський Національний Медичний Університет і
м. Данила Галицького, м. Львів, Україна

Актуальність. Дане дослідження з опрацювання джерел науково-медичної інформації щодо ролі та значення штучного інтелекту в галузі «стоматологія» є продовженням попереднього дослідження, яке викладено у публікації [1] і стосується таких підгалузей спеціальності «стоматологія», як «ортопедична стоматологія», «ортодонція», «імплантологія» та «рентгенологія».

Мета: систематизувати та оглянути доступні дані науково-дослідної інформації за період 2020-2024 років щодо застосування технологій штучного інтелекту за фахом «стоматологія», зокрема в таких напрямках як «ортопедична стоматологія», «ортодонція», «імплантологія» та «рентгенологія» та можливості ШІ у практичній діяльності.

Матеріали та методи. Проведено пошук літератури на сервісі PubMed 26.02.2024 року. Первинний пошук проведений за допомогою алгоритмів MeSH: (((«artificial intelligence»[MeSH Terms]) OR («artificial intelligence»[All Fields])) OR («ai»[All Fields])) AND («dentistry»[MeSH Terms]). До уваги брались публікації за період 2020-2024 роки. Первинний пошук літератури склав 46 публікацій. Після детального аналізу відібраних публікацій для подальшого опрацювання залишено 26 публікацій, які максимально відповідали потребам. Також додано 6 публікацій вручну, з інших сервісів, які розкривали поставлену тематику. Відповідно загальна кількість публікацій, яка використовувалась для аналізу, склала 32 статті. З цього переліку статей відібрано 22 публікації які відповідали темі даного дослідження.

Результати дослідження. Дане дослідження присвячене зростальному перетину штучного інтелекту та стоматології з метою надання всебічного та достатньо актуального огляду різноманітних застосувань, викликів та можливостей, які виникають на стику цих сфер. Завдяки відібраним статтям це дослідження прагне з'ясувати вплив штучного інтелекту на діагностичні процедури, методи лікування та загальний принцип надання послуг у сфері охорони здоров'я з використанням революційних технологій.

Висновок. Штучний інтелект все більше входить у повсякденну роботу стоматологів, що потребує ширшого ознайомлення з його можливостями у різних галузях стоматології.

Ключові слова: Штучний інтелект, стоматологія, ортопедична стоматологія, імплантологія, ортодонція, рентгенологія.

Результати дослідження

Ортопедична стоматологія.

Технології штучного інтелекту революціонізують сферу протезування, пропонуючи інноваційні рішення для планування лікування, діагностики та прогностичності. Алгоритми штучного інтелекту, включаючи машинне навчання, глибоке навчання та нейронні мережі, ви-

користовуються для підвищення якості прийняття клінічних рішень та підвищення точності у виборі, виготовленні та інтеграції ортопедичних конструкцій у процесах реабілітації пацієнтів. Ряд досліджень показав позитивні результати в інтеграції технологій штучного інтелекту у питанні індивідуалізованого планування лікування [2,3].

Проте існує потреба у подальшому вдосконаленні даних технологій, зокрема стандартизації методології дослідження та відтворюваності результатів, які пропонує штучний інтелект; однак, є потреба у великих базах даних для оптимальної калібрації алгоритмів штучного інтелекту задля подальшого прогресу в індивідуалізації підходів у протезуванні [2]. Оскільки, ортопедична стоматологія нерозривно пов'язана з процесами зуботехнічної лабораторії, у цьому розгляді також буде розглянуто застосування штучного інтелекту у цьому напрямку.

Ортопедична стоматологія, сама по собі, є складною дисципліною із великою різноманітністю факторів які беруться до уваги. Відповідно і публікацій, які досліджують використання штучного інтелекту в даній галузі стоматології, є достатньо обмежена кількість[4].

Успішне ортопедичне лікування потребує дотримання синоптичної концепції лікування із точним попереднім плануванням та чіткою реалізацією, включаючи процеси зуботехнічної лабораторії[4]. Відновлення функції та естетики зубного ряду, який є складником багатфункціональної зубо-щелепної системи, потребує від лікаря-ортопеда знань в інших, суміжних дисциплінах, для вірного прийняття та реалізації рішень[4]. Тому використання технологій штучного інтелекту, які пристосовані працювати з різними факторами, в галузі ортопедичної стоматології є цікавою та багатообіцяльною темою[4].

На цей момент, досліджуються моделі штучного інтелекту пристосовані для рутинного приймання лікаря-ортопеда, наприклад, ідентифікація каріозних уражень за даними рентгенографії та модель, що з високою точністю може передбачити ризик розгерметизації CAD-CAM реставрацій[4]. Є також модель, що може допомагати студентам, або лікарям-початківцям, підібрати відповідну конструкцію знімного протеза[4].

Взагалі, можливостей до розвитку ШІ в галузі ортопедичної стоматології є безліч, наприклад, моделювання оклюзійної поверхні коронок відповідно до наявних, та специфічної оклюзійної карти, автоматичний дизайн повних та часткових знімних конструкцій, автоматичний дизайн профілю прорізування коронок на імплантах тощо[4].

Серед інших варіантів застосування технологій ШІ в ортопедичній стоматології є визначення краю препарування, ідентифікація та класифікація імплантів[5], оцінка препарування зубів, оцінка визначення центрального співвідношення щелеп[6].

Алгоритм дерева прийняття рішень (decision tree), що був натренований на 3559 зразках, перевищив у результативності двох стоматологів-ортопедів

у питанні видалення/збереження зуба та чи підлягає певний зуб ендодонтичному, чи реставраційному лікуванню. Модель була більш консервативна ніж лікарі, проте у своїх рішеннях вона опиралась на 35 біологічних показників, у той час, як лікар брав до уваги фінансові, поведінкові та особистісні фактори пацієнта у виборі оптимальної тактики[2].

Підбір відтінку зуба теж тестували на моделі машинного навчання, що продемонструвало вищу точність у порівнянні з традиційними методами підбору кольору. Проте результати дослідження залишаються суб'єктивними, оскільки результат не піддавався контролю спектрофотометрії[2].

У питанні підбору відтінку також змоделивали модель BPNN (backpropagation neural network). Суть цієї моделі полягає у тому, що вона може аналізувати результат своєї помилки й повторювати аналіз вхідних даних враховуючи свої попередні помилки. Проте дана модель показала низьку точність та нестабільний результат[7].

Надалі, цю модель вдосконалили, доповнивши її моделлю GA (Genetic Algorithm). Дана комбінація підвищила точність та зробила результат моделі повторюваним. Проте залишилась проблема з низьким рівнем конвергенції й відповідно низькою результативністю відносно нових зразків даних[7].

Тривалість служби протезних конструкцій є обмеженим. Також цей фактор може залежати від матеріалу, з якого виконана ортопедична конструкція, та інших показників відповідної клінічної ситуації. Було проведено моделювання НМ (нейронної мережі) яка б підбирала оптимальний варіант матеріалу для виготовлення ортопедичної конструкції для кожної окремої клінічної ситуації. Для цього було створено мультишарову модель НМ яка крім шарів прийняття рішень використовувала дані від експертної оцінки вхідних даних. Розробники надали інформацію що дана система може адаптуватись до нових клінічних ситуацій та може вдало підбирати матеріал, для майбутніх ортопедичних конструкцій, передбачаючи приблизний термін експлуатації. Проте технологія ще не вийшла на рівень клінічних випробувань, тому результативність та ефективність даної моделі залишається відкритим питанням[7].

Для покращення комунікації між лікарем та пацієнтом у питанні зовнішнього вигляду після ортопедичного лікування були розроблені моделі ШІ які працюють з даними сканування обличчя.

Модель автоматично розпізнає форму обличчя, особливості будови та може приблизно змоделивати майбутній вигляд після проведення всіх планованих втручань, враховуючи не лише естетичну зону по-

смішки, а й естетичну хірургію (якщо дані речі плануються у комплексній естетичній реабілітації).

Проте дана технологія служить лише інструментом комунікації, оскільки опрацьовує лише морфологію сканованої поверхні, не враховуючи об'ємів кісткової тканини та мімічних особливостей у динаміці[8].

Також, у більш концентрованому варіанті, компанія 3Shape пропонує своє програмне забезпечення для попереднього моделювання лікування пацієнта. 3Shape Design Studio та 3Shape Implant Studio може використовуватись як в умовах стоматологічного кабінету, так і в умовах зуботехнічної лабораторії.

Технології штучного інтелекту вже вмонтовані у робочу оболонку програмного забезпечення та автоматично пропонує створення дизайну чи одиничних реставрацій, чи естетичної зони, чи автоматичного вирівнювання зубів та постановки імплантів, з повною свободою подальшої мануальної корекції даних відповідно до особливостей клінічної ситуації[9].

CAD-CAM (Computer Aided Design and Computer Aided Manufacturing). Технології CAD-CAM зробили багато процесів виготовлення ортопедичних конструкцій більш точними та менш залежними від людського фактора [5].

CAD-CAM реставрації, узагальнено, виконуються за допомогою сенсорів (інтраоральних, екстраоральних сканерів), програмного забезпечення для обробки інформації та приладів для виготовлення, які забезпечують виконання реставрацій (3D друк та фрезерування).

Зуботехнічні лабораторії які орієнтуються на цифровий робочий простір давно перетворились у комп'ютеризовані центри де технології програмного забезпечення в комбінації з вмонтованими в них технологіями штучного інтелекту, дають можливість виконувати роботу точніше, ефективніше та економлячи людський ресурс[5].

ЗНМ (Згорткова Нейронна Мережа) використовувалась з метою передбачити можливість розгерметизації реставрації за допомогою зображень стереолітографічних моделей з 15 клінічних випадків.

Модель показала точність у 0.97. Хоча вона і могла точно передбачити можливість розгерметизації, проте неспроможна вказати на фактори які до цього призводять[2].

Все частіше використовуються можливості 3D друку у стоматологічній практиці. Ця технологія має широкий спектр застосувань (хірургічні шаблони, шаблони для позиціонування брекетів, тимчасові реставрації, каркаси часткових знімних протезів).

Використання машинного навчання дало змогу передбачити можливі деформації кінцевих продуктів

друку, враховуючи деформації попередніх результатів друку. Це дає змогу надалі ефективніше використовувати матеріал для друку та час витрачений на друк[2]. Також алгоритми автоматичної сегментації даних інтраорального та екстраорального сканування звільняють оператора від трудомістких процесів, даючи можливість зосередитись на безпосередньому моделюванні[8].

Ортодонція. Основною ціллю ортодонтичного лікування є відновлення індивідуальних параметрів функціональної оклюзії та вдосконалення естетичних показників обличчя у пацієнтів з порушеннями оклюзії. Порушення оклюзії це проблема з якою стикаються близько 56% населення у світі[10].

Діагностика порушень оклюзії проводиться за допомогою точних вимірів відстаней, площин та кутів між орієнтирними точками на твердих та м'яких структурах, використовуючи телерентгенографію та КПКТ (конусно-променевої комп'ютерної томографії).

Враховуючи кращу роздільну здатність та можливість тривимірного контролю, КПКТ зарекомендував себе як найбільш точний інструмент для цих завдань. Проте, точність в ідентифікації орієнтирних точок може варіюватись залежно від досвіду спеціаліста, якості обстеження та методу діагностики, вибраного спеціалістом. Проте процедури аналізу є дуже трудомісткими.

Як висновок, у цій галузі стоматології, технології ШІ знайшли своє застосування.

Перед технологіями ШІ ставляться 4 основні завдання: класифікація, виявлення залежностей, детекція та сегментація[10]. Порівнюючи з традиційними підходами, ШІ може допомогти зі спрощенням деяких процедур.

Сфери застосування ШІ в галузі ортодонції включають верифікація орієнтирних точок, аналіз обличчя, системи допомоги у прийнятті рішень про видалення зубів та потреби ортодонтичного лікування, визначення кісткового віку, сегментації даних КПКТ, сегментації нижньої щелепи та прогнозуванні ортогнатичних хірургічних втручань[11].

Поряд з ендодонцією, ортодонція стала однією з дисциплін де найчастіше тестувались можливості ШІ[12].

Орієнтирні точки. Складнощі у традиційному цефалометричному аналізі, що проводиться на 2D даних обстеження полягають у коефіцієнті збільшення зображення, перекриття анатомічних структур, неправильному напрямку кута рентгену та позиції пацієнта[8].

Дослідження спрямоване на верифікацію dens

odontoides другого шийного хребця, що виконує роль орієнтира для проведення середньосагітальної площини. Проте похибка в середньому становила 3.15 мм[10].

У наступному дослідженні процес автоматичної верифікації 14 орієнтирних точок зміг досягти похибки менше 3 мм у 63.5% точок. Проте для досягнення подібних результатів із дослідження були виключені гострі скелетні деформації та зразки даних з переломами[10]. Додатково були проведені подібні дослідження з більш досконалими моделями, які при верифікації 18 орієнтирних точок, змогли досягти меншої похибки, яка становила 2.51 мм[10].

З поступовим застосуванням систем на основі ЗНМ (згорткових нейронних мереж) точність почала зростати. Система YOLO v.3 змогла зменшити похибку до менше ніж 0.9 мм. Також, враховуючи особливості системи, вона змогла верифікувати точки на м'яких тканинах, щоб запропонувати приклади для оцінки лицевого профілю та на результат не впливала якість зображення, стать, скелетна класифікація чи артефакти від металевих об'єктів[10]. Подібні дані отримали в іншому дослідженні, використовуючи програмне забезпечення ACDC[11]. І також за допомогою програмного забезпечення WebCeph було досягнуто такого результату [13].

Інше дослідження подало результати про автоматичну верифікацію орієнтирних точок за допомогою ЗНМ на латеральних ТРГ та КПКТ, де рівень точності складав 88.43% та 80.45 відповідно. Проте зазначило про похибку в приблизно у 2 мм[14], а дослідження, що використовувало алгоритм U-Net, показало 92% точності, рапортуючи що результати були близькі до результатів, даних експертами[14]. Також були подані результати 87.6% точності в автоматичній верифікації орієнтирних точок[9].

Виходячи з гетерогенії результатів подібних досліджень, вважалось, що відхилення менше, ніж 2 мм є позитивним показником[15].

Скелетна класифікація. Попри оклюзію, положення нижньої щелепи щодо черепа є теж важливим показником для ортодонтичного аналізу. Традиційна скелетна класифікація проводиться за допомогою замірів лінійних та ангулярних змінних, використовуючи краніо-максиллярні та мандибулярні орієнтирні точки.

Проте, положення нижньої щелепи є дуже варіабельним показником, оскільки її положення може залежати й від оклюзії й від стану скронево-нижньощелепного суглоба, в той час, як краніо-максиллярні точки є стабільними величинами. Використання моделей ШНМ для передбачення положень манди-

булярних орієнтирів, використовуючи краніо-максиллярні точки, дало задовільні результати для 2 та 3 класу, та незадовільні для 1 класу[10].

Була спроба передбачити результат лікування пацієнтів з 2 та 3 класом порушення прикусу. ШІ міг проаналізувати взаємозв'язок між розвитковими аномаліями у період краніофасіального росту та передбачити реактивні зони які можна було використати для терапевтичного запобігання розвитку порушень прикусу[16].

Проводилось також дослідження питання взаємозалежності між орієнтирними точками та ортодонтичним діагнозом. 120 зразків опрацьовано системою ШІ та 3 лікарями. Індекс погодження варіював від посереднього до майже ідеального, та співвідношення з рішеннями спеціалістів було майже рівним[7].

Системи допомоги у прийнятті рішень. Системи допомоги прийняття рішень можуть стати потужним інструментом у роботі лікаря-ортодонта, проте дані системи потребують вдосконалення та розуміння кроків які вона проходить у пошуку правильного рішення[17]. Перші системи допомоги у прийнятті рішень працювали за алгоритмом «та якщо». Суттєвим недоліком даних систем була потреба у постійному оновленні бази даних, та усуненню конфліктних шарів[18].

Для допомоги спеціалістам у плануванні ортодонтичного лікування є розроблені спеціальні індекси – ITON (Index of Orthodontic Treatment Need) та Dental Aesthetic Index (DAI). Орієнтуючись на показники цих індексів розроблялись системи ШІ які допомагали спеціалістам проводити та аналізувати клінічні ситуації[10]. За таким підходом була розроблена тестова модель з даними 1000 учасників. 80% даних були використані як тренувальний об'єм, і отриману модель застосували на решті 20% даних. У висновку, специфічність ШІ склала 100%, чутливість 95% та точність 96%. Результати підтвердили 2 ортодонта з більш ніж 5 річним досвідом[14].

Також технології ШІ використовувались для аналізу фотографій пацієнтів, де зона посмішки була наділена пріоритетом важливості. Фотографії використовувались як контрольні, перед та після ортодонтичного лікування. ШІ показав 97.2% ефективності у передбаченні потреби в ортодонтичному лікуванні за контрольними та фотографіями перед проведенням лікування, та 93.4% у верифікації результату ортодонтичного лікування[14,18].

Важливим аспектом у плануванні ортодонтичного лікування є визначення кісткового віку. Методики машинного навчання (МН) показали 90% результат у точності та специфічності для діагностики

вертикального та сагітального кісткового віку[10,18]. Для нівелювання девіації показників, враховуючи перехід між стадіями розвитку кісткової тканини, використовувався модифікатор класифікації, що зміг залишити показник точності в межах 90.42%[10].

Видалення за ортодонтичними показами та ортогнатична хірургія. Часом, при плануванні ортодонтичного лікування, є потреба у видаленні певних зубів. Завжди, перед незворотними процедурами, лікарі прискіпливо аналізують кожну окрему ситуацію, щоб не допустити ускладнень і рішення про видалення було раціональним.

Для цього були протестовані системи ШІ на базі ШНМ (штучних нейронних мереж). Дослідження показали, що точність ШІ досягла 94% погодження зі стоматологами[18]. Проте дані системи орієнтувались лише на орієнтирні точки, отримані з даних ТРГ та КПКТ. Відповідно, в клінічній ситуації, враховуючи стан сусідніх зубів і ситуації в цілому, дані системи повинні контролюватись виключно спеціалістом[10]. Інше ж дослідження наводить показник точності 90.4% у питанні «видаляти, чи не видаляти»[7].

Цікавим спостереженням є те, що ШІ був більш успішним у питанні «видаляти, чи не видаляти», ніж у специфічності яку саме комбінацію видалення варто провести для досягнення оптимального результату[2].

Також проводилось дослідження на групі пацієнтів віком 11-15 років використовуючи ШНМ для визначення потреби у видаленні. ШНМ, що використовувалось у цьому дослідженні дало показник у 80% точності[14].

Дослідження, яке включало 840 латеральних та фронтальних ТРГ показало високий результат точності щодо показів для ортогнатичної хірургії, який склав 95.4%[14]. Інше дослідження засвідчило подібний результат у використанні ШНМ, точність якого склала 96%[18].

Також була запропонована модель ЗНМ щодо аналізу симетрії обличчя до та після ортогнатичної хірургії за допомогою КПКТ з точністю склала 90%[13].

Обмеження. Системи ШІ, що використовуються в ортодонції повинні включати скелетні характеристики, які змінюються з часом, та мати вибудовану залежність між механічними властивостями та комплексною системою зубів, кісток, м'язів та прилеглими структурами, щоб вибудувати загальну фізіологічну структуру[19].

Системи ШІ та цифрового робочого протоколу дозволяють досягнути передбачуваних результатів лікування, працюючи в тандемі з лікарями інших спеціальностей. Вже був продемонстрований мультидисциплінарний підхід, який включав ортодон-

тичний, імплантологічний та ортопедичний етапи. З таким підходом, лікування можна проводити ефективніше, прогнозованіше та індивідуальніше для кожного пацієнта[20].

Також, цифрове робоче поле підсилене технологіями ШІ, дозволяє знизити рівень людської помилки та неточності у виготовленні ортодонтичних конструкцій, допомоги у виготовленні позиціонерів для брекет-систем та контролю за процесом лікування шляхом елайнерів[5].

Враховуючи розбіжність між мануальним та автоматичним розташуванням орієнтирних точок (хоч і ШІ показує високу ефективність), однак потребує постійного супервізійного контролю, та наявність похибок робить їх недостатніми для клінічного використання[15]. Тому на цей момент, алгоритми ШІ можуть застосовуватись лише для попереднього виділення зони інтересу, з подальшим мануальним виділенням орієнтирної точки[8].

Запропоноване рішення для автоматичної верифікації краніо-фаціальних деформацій, хоч і показало високоточний результат у 93.42% чутливості та 99.97% специфічності, проте має такі недоліки як мала вибірка тренувальної бази даних, аналізування псевдо 3D даних замість повнорозмірних даних та відсутність популяційної різноманітності[8].

Імплантологія

Періімплантит. Була запропонована модель на базі ЗНМ (Згорткових Нейронних Мереж) для автоматичного виявлення періімплантитної втрати кісткової тканини за даними рентгенографії. Модуль справився як і два загальних стоматолога, проте уступила одному вузькоспеціалізованому лікарю[13]. Також модель на основі ЗНМ була використана для виявлення вертикальних або горизонтальних тріщин імплантів за даними прицільних або панорамних рентгенівських знімків. Дана модель показала AUC (Area Under the Curve) у 0.90-0.98 для завдання ідентифікування, та 0.75-0.87 для завдання класифікації. Вищі показники були отримані при аналізі даних прицільної рентгенографії[13].

Варто зазначити, дані моделі ШІ спроектовані лише для фіксації стану, оскільки не брались до уваги стани, які могли впливати на локальні імунні відповіді організму[3].

Визначення типу будови кісткової тканини. Було запропоноване клінічне дослідження у якому ЗНМ (Згорткові Нейронні Мережі) використовувались для вимірювання щільності альвеолярної кісткової тканини за даними КПКТ, що пропонувала достатньо точну оцінку[6].

Визначення типу імпланту за даними рентгенографії. Здебільшого для визначення типу імпланту, використовуються дані 2D рентгенографії. Для таких цілей були розроблені моделі ЗНМ (згорткових нейронних мереж). Враховуючи значний вибір систем імплантів на ринку є досить складним завданням розробити систему яка буде ідентифікувати їх всі. Проте, проведені дослідження, навіть концентруючись на невеликій кількості зразків імплантів показали точність систем від 93.8% до 98%[21]. У майбутньому подібні системи зможуть допомогти лікарям-початківцям та іншим лікарям в ідентифікації систем імплантів.

Мультидисциплінарний підхід. Багато людей страждають від втрати зубів, що своєю чергою тягне за собою порушення функції всієї зубощелепної системи. Враховуючи дану проблему існує можливість використовувати одночасне цифрове планування ортодонтичного та ортопедичного лікування комплексних випадків із застосуванням імплантації. У цьому напрямку дуже допомагають системи ШІ для ортодонтичного напрямку для моделювання майбутнього лікування у цифрову середовищі (Archform та ClinCheck). З боку ортопедичної стоматології та імплантології, програмне забезпечення (3Shape, Implant Studio, Blue Sky Plan) для цифрового протоколу уже має включені певні системи ШІ що можуть асистувати у виборі системи імпланту та його позиції, та плануванню подальшої ортопедичної конструкції[20].

Одним із можливих прикладів мультидисциплінарного підходу є цифровий протокол, у якому можна змоделювати позицію імпланту, вигляд та функцію ортопедичної конструкції за допомогою вбудованих алгоритмів ШІ у CAD-CAM програмному забезпеченні та за допомогою технологій 3D друку шаблонів та роботизованих систем встановлення імплантів відтворити це у реальності[5].

Цікавим варіантом мультидисциплінарного підходу є дослідження в ході якого використали алгоритм машинного навчання для імунної деконволюції. У ході даного дослідження дійшли висновку, що періімплантне імунне мікросередовище по своєму формує мікробну композицію навколо і відповідно впливає на шлях загоєння[3].

Можлива успішність імплантації. Враховуючи варіативність методик проведення імплантації, побудувати систему ШІ, яка може дати прогноз, лише на даних рентгенографії є складним і малоефективним процесом. Відповідно, подібні моделі проєктуються на основі кластеризації даних та дослідженні структурних властивостей системи даних,

що породжуються складними зв'язками демографічних, графічних та клінічних даних[21].

Більшість таких систем включають демографічні дані, фізичний та інтраоральний стан, дані про стиль життя, анатомічні особливості, ділянка імплантації, постановка імпланту з/без кісткової пластики, та об'єм кісткової тканини навколо імпланту[21].

Проте ці ж дослідження не включали такі аспекти, як тип імпланту, визначення «успішної» імплантації, ортопедичної частини конструкції, генетичної, імунологічної або мікробіологічної змінної, які своєю чергою могли мати вплив на результат[21].

Були проведені дослідження оптимізації дизайну імпланту за допомогою FEA (Finite Element Analysis, або Метод Скінчених Елементів). у даному дослідженні замість FEA використовувався ШІ алгоритм для обчислення можливого стресу в ділянці імплант-кістка враховуючи такі змінні як довжина імпланту, довжина різьби та крок різьби. ШІ алгоритм підбирав оптимальну конфігурацію імпланту і в результаті дав на 36.6% менше стресу у порівнянні з FEA алгоритмом[21].

Висновки

- ШІ моделі мають потенціал у визначенні типу імплантів, прогнозувати успішність імплантації опираючись на фактори ризику. Проте дані функції досі розвиваються і повинні пройти ще довгий шлях до того як можуть бути використані для клінічної практики[21].

- Моделі ШІ спрямовані на визначення типу імпланту, базуючись на даних рентгенографії є найбільш розвинутими на цей момент і показують точність від 93.8% до 98%[21].

- Моделі ШІ для діагностики остеопору та прогнозування успішності остеointegraції варіювали з точністю від 62.4% до 80.5%[14].

- Моделі ШІ, завданням яких була оптимізація конфігурації імпланту для мінімізування стресу поверхні кістка-імплант, справились із поставленим завданням, дозволяючи зменшити стрес поверхні на 36.6%[21].

- Програмне забезпечення для CAD-CAM за допомогою ШІ може автоматично пропонувати оптимальні конфігурації імплантів, проте, це все одно потребує ручного калібрування[22].

Подальші дослідження в даному напрямку дадуть можливість вдосконалити методики використання ШІ у напрямку імплантології та підвищити їхню ефективність у щоденній клінічній практиці.

Рентгенологія. До 2009 року основним спрямуванням проєктування систем штучного інтелекту для

аналізу 2D зображень. Проте вже з 2009 все більша частка систем ШІ була розроблена саме для аналізу даних КПКТ[15].

Радіологія, як дисципліна, мала можливість отримати безперешкодний доступ до використання технологій штучного інтелекту через те, що за своєю суттю має справу із результатами досліджень які зразу закодовані у цифровому полі. Це робить дані максимально зручними у перетворенні в робоче поле штучного інтелекту[15]. Згорткові нейронні мережі (ЗНМ) є основним робочим інструментом штучного інтелекту[4] який дозволяє йому навчатися та приймати рішення, відштовхуючись від вивчених патернів. Як і лікар-радіолог, тренований на постійній оцінці даних обстеження, так і ШІ постійно повторює цей процес. Перевагою ШІ в даному питанні є його можливість швидко оперувати великими кількостями даних і, відповідно, швидше вдосконалюватись[15]. Уже існує низка досліджень які підтверджують ефективність діагностичних моделей ШІ у верифікації легеневих вузликів, поліпів прямої кишки, аневризм головного мозку, раку простати, кальцифікації коронарних артерій, диференціації шкірних уражень та, навіть, поділу легеневих вузликів на доброякісні та злоякісні[15].

Як уже згадувалось у попередніх розділах даної статті, технології штучного інтелекту у стоматології, а саме в аналізі даних рентгенографії та КПКТ, застосовуються у багатьох напрямках.

Оцінка системи кореневих каналів, оцінка кісткової тканини навколо зубів, верифікація та локалізація орієнтирних точок для ортодонтії, допомога у визначенні системи імплантів[4] та оцінка періімплантиту.

На даному етапі можна виділити 4 основні напрямки за якими розвивається ШІ в радіології. А саме: автоматична локалізація орієнтирних точок, діагностика остеопорозу, класифікація та сегментація щелепно-лицевих пухлин/новоутворів та ідентифікація періодонтальних/періапикальних змін[15].

Автоматизація локалізації орієнтирних точок. Мануальна локалізація та верифікація орієнтирних точок є трудомістким процесом. Закономірно, ці процеси мав би полегшити ШІ. Проте, використання ШІ в цьому випадку, вимагає супервізійного контролю. Як уже було розглянуто у розділі «ортодонтія», при такій гетерогенії результатів, похибку менше, ніж 2 мм вважали позитивним результатом[15].

Діагностика остеопорозу. Такі діагнози як неуточнене порушення щільності кісткової тканини та остеопороз є частими знахідками на рентгенографії

або КПКТ.

Дані захворювання можуть згубно впливати на проведення лікування, наприклад крайова резорбція кісткової тканини навколо імпланта. Відповідно, є спроектовані моделі ШІ, які опрацьовували ортопантомограми, опираючись на редукцію ширини кортикальної пластинки нижньої щелепи та ерозії кортикальної оболонки, успішність моделі в діагностиці склала 95%. Це може свідчити про її подальше застосування в клінічній практиці[15].

Класифікація та сегментація щелепно-лицевих пухлин та новоутворів. Ідентифікація та сегментація пухлин та новоутворів щелепи є непростим завданням для досвідчених лікарів-радіологів. Вони можуть у багатьох випадках давати лише нариси на діагноз та скеровувати пацієнта на біопсію та ніші обстеження задля уточнення діагнозу.

Була запропонована модель ШІ яка за основу брала асиметричний аналіз для автоматичної сегментації радикулярних кіст, фолікулярних кіст та кератокіст[15]. Інші подібні моделі були запропоновані іншими авторами й більшість рапортували про чутливість від 80% та специфічність 97,2%[13]. Наступним кроком було використання наявного програмного забезпечення (iPlan, Brainlab AG, Фельдкірхен, Німеччина) для автоматичної сегментації кіст та вимірювання їхнього об'єму[15].

Технічно цей процес проходить у 4 стадії: локалізація ураження, сегментація, виділення особливостей текстури та подальша класифікація[15].

Ідентифікація періодонтальних/періапикальних змін. Дані позиції, та зокрема їх застосування у стоматологічній практиці були детальніше розглянуті у 1 частині цієї статті у розділах Ендодонтія та Пародонтологія. Існують моделі ШІ які дозволяють автоматично виявити втрату кісткової тканини та визначити ступінь втрати кісткової тканини.

Також існують моделі для прогнозування виживання скомпрометованих зубів, враховуючи ступінь втрати кісткової тканини[4]. Також запропоновані моделі які автоматично локалізують періапикальні ураження та можуть диференціювати кісти від гранульом за допомогою КПКТ[15].

Використання ШІ для ідентифікації карієсу.

Попри те, що карієс є найчастішою патологією ротової порожнини, систем ШІ для ранньої ідентифікації каріозних процесів є дуже мало. Дослідження базується на аналізі 2D рентгенограм і відповідно можуть локалізувати карієс лише на апроксимальних поверхнях та оклюзійній поверхні, а от щічна та язична поверхні залишаються для цих систем необстеженими[15]. Проте заявляють про 89% точності

для премолярів та 88% для молярів[4].

Інші напрямки використання ШІ у стоматології. Інші дослідження в цьому напрямку стосуються діагностики верхньощелепного синуситу, класифікації розвитку нижніх третіх молярів, ідентифікації типів зубів і тому подібне[15], ідентифікації системи імплантів за допомогою панорамних та прицільних рентгенограм[4,21]. Цікавим і перспективним напрямком є використання ШІ в імплантології та ортопедичній стоматології. Зараз цей напрямок є надскладним, але подальше асистування ШІ лікарю у цифровому прогнозуванні імплантації є цілком реальним[4].

Розвиток. Не зважаючи на багатообіцяльні результати, моделі ШІ досі потребують чіткого су-

первізійного контролю над результатами. Подальше вдосконалення та систематизація отриманих результатів є обов'язковим для подальшого включення в повсякденну практику. Важливим елементом розвитку ШІ в радіології це використання зразків даних для навчання з різних центрів діагностики. Це зробить модель більш ефективною для різних зразків даних[13].

Висновки

Штучний інтелект поступово і невпинно впроваджений в життя людини, включаючи і галузь медицини, зокрема стоматологію, і обізнаність з його можливостями стає необхідним повсякденням лікарів.

ПОСИЛАННЯ

1. V. Makeev, P. Shcherba, Artificial intelligence in dentistry. Part one. Actual Dentistry No. 3 (2024). p. 95-104. DOI: 10.33295/1992-576X-2024-3-95
2. Pethani F. Promises and perils of artificial intelligence in dentistry. Aust Dent J. 2021 Jun;66(2):124-135. doi: 10.1111/adj.12812. Epub 2021 Jan 17. PMID:33340123.
3. Bornes RS, Montero J, Correia ARM, Rosa NRDN. Use of bioinformatic strategies as a predictive tool in implant-supported oral rehabilitation: A scoping review. J Prosthet Dent. 2023 Feb;129(2): 322.e1-322.e8. doi: 10.1016/j.prosdent.2022.12.011. Epub 2023 Jan 27. PMID: 36710172.
4. Bernauer SA, Zitzmann NU, Joda T. The Use and Performance of Artificial Intelligence in Prosthodontics: A Systematic Review. Sensors (Basel). 2021 Oct 5;21(19):6628. doi: 10.3390/s21196628. PMID: 34640948; PMCID: PMC8512216.
5. Bonny T, Al Nassan W, Obaideen K, Al Mallahi MN, Mohammad Y, El-Damanhoury HM. Contemporary Role and Applications of Artificial Intelligence in Dentistry. F1000Res. 2023 Sep 20; 12:1179. doi: 10.12688/f1000research.140204.1. PMID: 37942018; PMCID: PMC10630586.
6. Ahmed N, Abbasi MS, Zuberi F, Qamar W, Halim MSB, Maqsood A, Alam MK. Artificial Intelligence Techniques: Analysis, Application, and Outcome in Dentistry-A Systematic Review. Biomed Res Int. 2021 Jun 22; 2021:9751564. doi: 10.1155/2021/9751564. PMID: 34258283; PMCID: PMC8245240.
7. Machoy ME, Szyszka-Sommerfeld L, Vegh A, Gedrange T, Wo niak K. The ways of using machine learning in dentistry. Adv Clin Exp Med. 2020 Mar;29(3):375-384. doi: 10.17219/acem/115083. PMID: 32207586.
8. Hung K, Yeung AWK, Tanaka R, Bornstein MM. Current Applications, Opportunities, and Limitations of AI for 3D Imaging in Dental Research and Practice. Int J Environ Res Public Health. 2020 Jun 19;17(12):4424. doi: 10.3390/ijerph17124424. PMID: 32575560; PMCID: PMC7345758.
9. Carrillo-Perez F, Pecho OE, Morales JC, Paravina RD, Della Bona A, Ghinea R, Pulgar R, P rez MDM, Herrera LJ. Applications of artificial intelligence in dentistry: A comprehensive review. J Esthet Restor Dent. 2022 Jan;34(1):259-280. doi: 10.1111/jerd.12844. Epub 2021 Nov 29. PMID: 34842324.
10. Liu J, Chen Y, Li S, Zhao Z, Wu Z. Machine learning in orthodontics: Challenges and perspectives. Adv Clin Exp Med. 2021 Oct;30(10):1065-1074. doi: 10.17219/acem/138702. PMID: 34610222.
11. Subramanian AK, Chen Y, Almalki A, Sivamurthy G, Kafle D. Cephalometric Analysis in Orthodontics Using Artificial Intelligence-A Comprehensive Review. Biomed Res Int. 2022 Jun 16; 2022:1880113. doi: 10.1155/2022/1880113. PMID: 35757486; PMCID: PMC9225851.
12. Carrillo-Perez F, Pecho OE, Morales JC, Paravina RD, Della Bona A, Ghinea R, Pulgar R, P rez MDM, Herrera LJ. Applications of artificial intelligence in dentistry: A comprehensive review. J Esthet Restor Dent. 2022 Jan;34(1):259-280. doi: 10.1111/jerd.12844. Epub 2021 Nov 29. PMID: 34842324.
13. Umer F, Adnan S, Lal A. Research and application of artificial intelligence in dentistry from lower-middle income countries - a scoping review. BMC Oral Health. 2024 Feb 12;24(1):220. doi: 10.1186/s12903-024-03970-y. PMID: 38347508; PMCID: PMC10860267.
14. Hung KF, Yeung AWK, Bornstein MM, Schwendicke F. Personalized dental medicine, artificial intelligence, and their relevance for dentomaxillofacial imaging. Dentomaxillofac Radiol. 2023 Jan 1;52(1):20220335. doi:10.1259/dmfr.20220335. Epub 2022 Dec 12. PMID: 36472627; PMCID: PMC9793453.
15. Siddiqui TA, Sukhia RH, Ghandhi D. Artificial intelligence in dentistry, orthodontics and Orthognathic surgery: A literature

- review. J Pak Med Assoc. 2022 Feb;72(Suppl 1) (2): S91-S96. doi: 10.47391/JPMA.AKU-18. PMID: 35202378.
15. Hung K, Montalvao C, Tanaka R, Kawai T, Bornstein MM. The use and performance of artificial intelligence applications in dental and maxillofacial radiology: A systematic review. Dentomaxillofac Radiol. 2020 Jan;49(1):20190107. doi: 10.1259/dmfr.20190107. Epub 2019 Aug 14. PMID: 31386555; PMCID: PMC6957072.
16. Ossowska A, Kusiak A, Świetlik D. Artificial Intelligence in Dentistry- Narrative Review. Int J Environ Res Public Health. 2022 Mar 15;19(6):3449. doi: 10.3390/ijerph19063449. PMID: 35329136; PMCID: PMC8950565.
17. Al Turkestani N, Bianchi J, Deleat-Besson R, Le C, Tengfei L, Prieto JC, Gurgel M, Ruellas ACO, Massaro C, Aliaga Del Castillo A, Evangelista K, Yatabe M, Benavides E, Soki F, Zhang W, Najarian K, Gryak J, Styner M, Fillion-Robin JC, Paniagua B, Soroushmehr R, Cevidanes LHS. Clinical decision support systems in orthodontics: A narrative review of data science approaches. Orthod Craniofac Res. 2021 Dec;24 Suppl 2(Suppl 2):26-36. doi: 10.1111/ocr.12492. Epub 2021 May 24. PMID: 33973362; PMCID: PMC8988880.
18. Bichu YM, Hansa I, Bichu AY, Premjani P, Flores-Mir C, Vaid NR. Applications of artificial intelligence and machine learning in orthodontics: a scoping review. Prog Orthod. 2021 Jul 5;22(1):18. doi: 10.1186/s40510-021-00361-9. PMID: 34219198; PMCID: PMC8255249.
19. Gili T, Di Carlo G, Capuani S, Auconi P, Caldarelli G, Polimeni A. Complexity and data mining in dental research: A network medicine perspective on interceptive orthodontics. Orthod Craniofac Res. 2021 Dec;24 Suppl 2(Suppl 2):16-25. doi: 10.1111/ocr.12520. Epub 2021 Sep 14. PMID: 34519158; PMCID: PMC9292769.
20. Bianchi J, Mendonca G, Gillot M, Oh H, Park J, Turkestani NA, Gurgel M, Cevidanes L. Three-dimensional digital applications for implant space planning in orthodontics: A narrative review. J World Fed Orthod. 2022 Dec;11(6):207-215. doi: 10.1016/j.ejwf.2022.10.006. Epub 2022 Nov 15. PMID: 36400658; PMCID: PMC10214006.
21. Revilla-León M, Gómez-Polo M, Vyas S, Barmak BA, Galluci GO, Att W, Krishnamurthy VR. Artificial intelligence applications in implant dentistry: A systematic review. J Prosthet Dent. 2023 Feb;129(2):293-300. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.05.008. Epub 2021 Jun 16. PMID: 34144789.
22. Thurzo A, Urbanová W, Novák B, et al. Where Is the Artificial Intelligence Applied in Dentistry? Systematic Review and Literature Analysis. Healthcare (Basel). 2022;10(7):1269. Published 2022 Jul 8. doi:10.3390/healthcare10071269

Artificial intelligence in dentistry. Part two.

Makeev V., Shcherba P.

Summary. This study on the refinement of sources of scientific and medical information regarding the role and importance of artificial intelligence in the field of «dentistry» is a continuation of the previous study, which is presented in the publication [1] and concerns such sub-fields of the «dentistry» specialty as «prosthetic dentistry», «orthodontics», «implantology», and «radiology».

Purpose: to systematize and review the available data of scientific research information for the period 2020-2024 regarding the application of artificial intelligence technologies in the specialty «dentistry», in particular in such areas as «prosthetic dentistry», «orthodontics», «implantology» and «radiology» and the possibilities of AI in clinical implications.

Material and methods. A literature search was conducted on the PubMed service on February 26, 2024. The initial search was carried out using MeSH algorithms: (((«artificial intelligence»[MeSH Terms]) OR («artificial intelligence»[All Fields])) OR («ai»[All Fields])) AND («dentistry»[MeSH Terms]). Publications for the period 2020-2024 were considered. The initial search of the literature included 46 publications. After a detailed analysis of the selected publications, 26 publications, that met the needs, were left for further processing. Also added 6 publications manually, from other services, which disclosed the given topic. Accordingly, the total number of publications used for the analysis was 32 articles. From this list of articles, 22 publications were selected that corresponded to the topic of this study.

Research results. This research focuses on the growing intersection of artificial intelligence and dentistry with the goal of providing a comprehensive and reasonably up-to-date overview of the various applications, challenges, and opportunities that arise at the intersection of these fields. Through the selected articles, this study aims to explore the impact of artificial intelligence on diagnostic procedures, treatment methods and the overall principle of healthcare delivery using revolutionary technologies.

Conclusion. Artificial intelligence is increasingly included in the daily work of dentists, which requires a wider acquaintance with its capabilities in various fields of dentistry.

Key words: Artificial intelligence, dentistry, prosthetic dentistry, implantology, orthodontics, radiology.

Макеєв В. Ф. - доктор медичних наук, професор кафедри ортопедичної стоматології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького.

E-mail: prof.makeyev@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-4841-8441>

Щерба П.П. – лікар-стоматолог. Тел.: +380638695867 E-mail: petro1shcherba57@gmail.com

Стаття: надійшла до редакції 10.06.2024р.-прийнята до друку 21.06.2024р.

Хлопці дуже на нас розраховують! Ми не маємо права їх підвести!

«Ортобаггі» – це спільний проект ортодонтів України з благодійним фондом АЛЕКС ВЕКТОР. Ортобаггі – машини зібрані на кошти ортодонтів та дилерів ортодонтичної продукції. Вагомий внесок зробила почесний президент АОУ М. Дрогомирецька – 70 тис. грн., та АОУ – 100 тис. грн.

Якщо Ви небайдужі до нашого проекту, долучайтесь до збору коштів та продовжуємо разом допомагати нашим бійцям на фронті – приєднуйтесь!

Перший Ортобаггі вже знищує ворога на передовій!



ОРТОБАГГІ



Найменування отримувача:
БО БФ АЛЕКС ВЕКТОР

Код отримувача:
44685718

Рахунок отримувача:
UA323052990000026006005023733

Назва банку:
АТ КБ "ПРИВАТБАНК"

Всі бажуючі будуть висвітлені в окремому списку, хто надіслав донати.
Скріни донатів надсилайте куратору проекту на Viber.
З повагою, куратор проекту допомоги ортодонтів ЗСУ
Суздальцев Олег 050 469 40 65

СУЧАСНА 4(121)2024 СТОМАТОЛОГІЯ

A C T U A L D E N T I S T R Y

www.dentalexpert.com.ua

