

Archive of Ophthalmology and Maxillofacial Surgery of Ukraine

Архів офтальмології та
щелепно-лицевої хірургії України



Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Громадська організація «Асоціація дитячих офтальмологів та оптометристів України»

Громадська організація «Асоціація фахівців з офтальмопластики та очного протезування»

Archive of Ophthalmology and Maxillofacial Surgery of Ukraine

**Архів офтальмології
та щелепно-лицевої хірургії України**

**Archive of Ophthalmology
and Maxillofacial Surgery of Ukraine**

Спеціалізований рецензований науково-практичний журнал

Засновано у вересні 2023 року

Періодичність виходу: 4 рази на рік

Том 2, № 1, 2025



Archive of Ophthalmology and Maxillofacial Surgery of Ukraine

Спеціалізований рецензований
науково-практичний журнал

Том 2, № 1, 2025

ISSN 3083-5925 (print) ISSN 3083-6352 (online)
УДК 617.7+617.52:001.891/.895(051)=161.2=111



Засновник

Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця

Співзасновники:

Громадська організація «Асоціація дитячих

офтальмологів та оптометристів України»

Громадська організація «Асоціація фахівців
з офтальмопластики та очного протезування»

Поштова адреса та електронна пошта суб'єкта у сфері медіа:

б-р Тараса Шевченка, 13, м. Київ, 01601, Україна
kancnmu@nmu.ua г.palyvoda@nmu.ua

Телефон суб'єкта:

(044) 234-92-76, (044) 234-40-62

<https://maxopht.zaslavsky.com.ua>
www.mif-ua.com

Електронні адреси для звертань:

З питань публікації статей maxopht@nmu.ua

**З питань розміщення реклами та інформації
про лікарські засоби** v_iliyna@ukr.net

Ресстрація: ідентифікатор медіа R30-05514. Засновано та
видається друковане медіа — журнал «Архів офтальмології та
щелепно-лицевої хірургії України» (рішення № 2753 Національної
ради України з питань телебачення та радіомовлення від
26.09.2024 (протокол № 25))

Українською та англійською мовами

Тираж 100 прим.

Спосіб розповсюдження —
за передплатою, роздрібний продаж
Формат: 60×84/8. Ум. друк. арк. 4,88
Зам. 2025-aomsu-3.

Видавець Заславський О.Ю.

zaslavsky@i.ua

Свідцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 2128 від 13.05.2005

Друк: ТОВ «Книга-плюс»

Юридична адреса: Автопаркова, 7, м. Київ

Головний редактор

Риков Сергій Олександрович
(Київ, Україна)

Заступник головного редактора

Копчак Андрій Володимирович
(Київ, Україна)

Відповідальний секретар

Паливода Роман Станіславович
(Київ, Україна)

Редакційна колегія

За напрямком «Щелепно-лицева хірургія»

Аветіков Д.С. (Полтава, Україна)
Астапенко О.О. (Київ, Україна)
Варес Я.Е. (Львів, Україна)
Варжапетян С.Д. (Запоріжжя, Україна)
Гудар'ян О.О. (Дніпро, Україна)
Кравець О.В. (Київ, Україна)
Матрос-Таранець І.М. (Дніпро, Україна)
Мищенко О.М. (Запоріжжя, Україна)
Нагірний Я.П. (Тернопіль, Україна)
Поліщук С.С. (Вінниця, Україна)
Чепурний Ю.В. (Київ, Україна)
Чопчик В.Д. (Київ, Україна)
Boffano Paolo (Amsterdam, Netherlands)
Dowgierd Krzysztof (Olsztyn, Poland)
Forouzanfar Tymour (Amsterdam, Netherlands)
Khonsari Roman Hossein (Paris, France)
Kozakiewicz Marcin (Łódź, Poland)
Mesimäki Karri (Helsinki, Finland)
Olszewski Raphael (Brussels, Belgium)
Suharschi Ilie (Chişinău, Republic of Moldova)
Snäll Johanna (Helsinki, Finland)
Testelin Sylvie (Amiens, France)

За напрямком «Офтальмологія»

Барінов Ю.В. (Київ, Україна)
Бездітко П.А. (Харків, Україна)
Венгер Л.В. (Одеса, Україна)
Гріжмальська К.Ю. (Вінниця, Україна)
Гудзь А.С. (Львів, Україна)
Дуфинець В.А. (Мукачеве, Україна)
Жабоедов Д.Г. (Київ, Україна)
Жмурик Д.В. (Київ, Україна)
Карлійчук М.А. (Чернівці, Україна)
Коновалова Н.В. (Одеса, Україна)
Петренко О.В. (Київ, Україна)
Скрипник Р.Л. (Київ, Україна)
Ульянова Н.А. (Одеса, Україна)
Цибульська Т.Є. (Запоріжжя, Україна)
Шаргородська І.В. (Київ, Україна)
Allen Richard (Austin, TX, USA)
Hjortdal Jesper (Aarhus, Denmark)
Nessim Maged (Birmingham, Great Britain)

Редакція не завжди поділяє думку автора публікації. Відповідальність за вірогідність фактів, власних імен та іншої інформації, використаної в публікації, несе автор. Передрук та інше відтворення в якій-небудь формі в цілому або частково статей, ілюстрацій або інших матеріалів дозволені тільки при попередній письмовій згоді редакції та з обов'язковим посиланням на джерело. Усі права захищені.

© Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, 2025

© Громадська організація «Асоціація дитячих офтальмологів та оптометристів України», 2025
© Громадська організація «Асоціація фахівців з офтальмопластики та очного протезування», 2025

© Заславський О.Ю., 2025

Archive of Ophthalmology and Maxillofacial Surgery of Ukraine

*Specialized reviewed
practical scientific journal*

Volume 2, № 1, 2025

ISSN 3083-5925 (print) ISSN 3083-6352 (online)
UDC 617.7+617.52):001.891/.895)(051)=161.2=111



Founders

Bogomolets
National Medical University

Co-founders:

Public organization "Association of pediatric
ophthalmologists and optometrists"

Public organization "Association of specialists
of ophthalmoplasty and ocular prosthetics"

Mailing address and email of the media entity:

blvd. Tarasa Shevchenko, 13, Kyiv, 01601, Ukraine
kancnmu@nmu.ua r.palyvoda@nmu.ua

Entity phone number:

(044) 234-92-76, (044) 234-40-62

<https://maxopht.zaslavsky.com.ua>
www.mif-ua.com

Correspondence e-mails:

Department of publishing article maxopht@nmu.ua

Advertising and Drug

Promotion Department v_iliyna@ukr.net

Registration: Media identifier R30-05514. The printed media is
founded and published — the journal "Archive of Ophthalmology and
Maxillofacial Surgery of Ukraine" (Decision of the National Council
of Ukraine on Television and Radio Broadcasting No. 2753 dated
September 26, 2024 (minutes No. 25))

In Ukrainian and English

Circulation 100 copies

Distribution method — subscription, retail

Folio 60×84/8. Printer's sheet 4,88
Order 2025-aomsu-3.

Publisher Zaslavsky O.Yu.

zaslavsky@i.ua

Publishing entity certificate
ДК № 2128 dated 13.05.2005

Print: Knyha-plus LLC

Legal address: Avtoparkova, 7, Kyiv

Editor-in-Chief

Serhiy Rykov
(Kyiv, Ukraine)

Deputy Editor

Andrii Kopchak
(Kyiv, Ukraine)

Executive Secretary

Roman Palyvoda
(Kyiv, Ukraine)

Editorial Board

Maxillofacial Surgery

Astapenko O.O. (Kyiv, Ukraine)
Avetikov D.S. (Poltava, Ukraine)
Chepurnyi Y.V. (Kyiv, Ukraine)
Chopchik V.D. (Kyiv, Ukraine)
Gudarian O.O. (Dnipro, Ukraine)
Kravets O.V. (Kyiv, Ukraine)
Matros-Taranets I.M. (Dnipro, Ukraine)
Mishchenko O.N. (Zaporizhzhia, Ukraine)
Nahirnyi Y.P. (Ternopil, Ukraine)
Polishchuk S.S. (Vinnytsia, Ukraine)
Vares Y.E. (Lviv, Ukraine)
Varzhapetian S.D. (Zaporizhzhia, Ukraine)
Boffano Paolo (Amsterdam, Netherlands)
Dowgierd Krzysztof (Olsztyn, Poland)
Forouzanfar Tymour (Amsterdam, Netherlands)
Khonsari Roman Hossein (Paris, France)
Kozakiewicz Marcin (Łódź, Poland)
Mesimäki Karri (Helsinki, Finland)
Olszewski Raphael (Brussels, Belgium)
Suharschi Ilie (Chişinău, Republic of Moldova)
Snäll Johanna (Helsinki, Finland)
Testelin Sylvie (Amiens, France)

Ophthalmology

Barinov Y.V. (Kyiv, Ukraine)
Bezdiitko P.A. (Kharkiv, Ukraine)
Dufynets V.A. (Mukachevo, Ukraine)
Grizhmalska K.Yu. (Vinnytsia, Ukraine)
Hudz A.S. (Lviv, Ukraine)
Karliychuk M.A. (Chernivtsi, Ukraine)
Konovalova N.V. (Odesa, Ukraine)
Petrenko O.V. (Kyiv, Ukraine)
Sharhorodska I.V. (Kyiv, Ukraine)
Skrypnyk R.L. (Kyiv, Ukraine)
Tsybul'ska T.Ye. (Zaporizhzhia, Ukraine)
Ulianova N.A. (Odesa, Ukraine)
Wenger L.V. (Odesa, Ukraine)
Zhaboiedov D.G. (Kyiv, Ukraine)
Zhmuryk D.V. (Kyiv, Ukraine)
Allen Richard (Austin, TX, USA)
Hjortdal Jesper (Aarhus, Denmark)
Nessim Maged (Birmingham, Great Britain)

The editorial board not always shares the author's opinion. The author is responsible for the significance of the facts, proper names and other information used in the paper. No part of this publication, pictures or other materials may be reproduced or transmitted in any form or by any means without permission in writing form with reference to the original. All rights reserved.

© Bogomolets National Medical University, 2025
© Public organization "Association of pediatric ophthalmologists and optometrists", 2025
© Public organization "Association of specialists of ophthalmoplasty and ocular prosthetics", 2025
© Zaslavsky O.Yu., 2025

Зміст

Contents

Сторінка редактора

Звернення проф. О. Петренко 5

Оригінальні дослідження

Філоненко Д.О., Чепурний Ю.В.,
Кришчук М.Г., Копчак А.В.
Вплив позиціонування маломілкового клаптя
на біомеханічні властивості протезних конструкцій
з опорою на дентальні імпланти у пацієнтів
із сегментарними дефектами нижньої щелепи 6

Галицька Є.П., Іваниjuta П.П.
Досвід застосування IPL-терапії
у лікуванні офтальморозацеа 15

Жегулович З.Є., Пономаренко Ю.В.,
Гарляускайте І.Ю., Безкоровайна Л.П.
Використання модифікованої оклюзійної шини
релаксуючої дії на верхню щелепу
при м'язово-суглобовій дисфункції
скронево-нижньощелепного суглоба 19

Огляд

Риков С.О., Анохіна Г.А.
Харчування та його роль у профілактиці
вікової та вторинної катаракти
(літературний огляд) 23

Лікарю, що практикує

Петренко О.В., Лейченко Ю.В., Головкин В.В.
Корекція аметропії та пресбіопії
за допомогою технології PresbyMAX:
клінічний випадок 32

Нагірний Я.П., Шкільнюк Н.М.
Пластика рубцевих змін
верхньої повіки
(клінічний випадок) 37

Editor's Page

Appeal of Prof. O. Petrenko 5

Original Researches

D.O. Filonenko, Yu.V. Chepurnyi,
M.H. Kryshchuk, A.V. Kopchak
Effect of fibula flap positioning on biomechanical
properties of prosthetic structures supported
on dental implants in patients
with segmental mandibular defects 6

Ye.P. Halytska, P.P. Ivaniuta
Experience of using IPL therapy
in the treatment of ocular rosacea 15

Z.Ye. Zhegulovych, Yu.V. Ponomarenko,
I.Yu. Garliauskaitė, L.P. Bezkorovaina
Use of a modified maxillary
relaxation-type occlusal splint
in muscular-articular dysfunction
of the temporomandibular joint 19

Review

S.O. Rykov, H.A. Anokhina
Nutrition and its role in the prevention
of age-related and secondary cataracts
(literary review) 23

Practicing Physician

O.V. Petrenko, Yu.V. Leichenko, V.V. Holovkyn
Correction of ametropia and presbyopia
using PresbyMAX technology:
a clinical case 32

Ya.P. Nahirnyi, N.M. Shkilniuk
Plastic surgery of scar changes
in the upper eyelid
(clinical case) 37

Шановні колеги!

Рада вітати вас на сторінках третього випуску «Архів офтальмології та щелепно-лицевої хірургії України» — видання, яке вже впевнено посіло своє місце в професійному просторі та стало надійним орієнтиром у повсякденній клінічній роботі!

Ми працюємо в реальності, що вимагає особливої гнучкості, швидких рішень і безперервного оновлення знань. Усе частіше маємо справу з клінічними ситуаціями, які виходять за межі однієї спеціальності, і саме мультидисциплінарна взаємодія забезпечує повноцінний, якісний підхід до лікування.

Сьогодні тісна співпраця офтальмологів, щелепно-лицевих хірургів, стоматологів, пластичних хірургів, протезистів та біоінженерів перестала бути винятковою практикою і стала невід'ємною складовою частиною якісного лікування. Ми переконані, що саме завдяки взаємодії різних спеціальностей виникає більшість ефективних рішень, і матеріали цього випуску яскраво це демонструють та підтверджують.

У час, коли українська медицина проходить випробування викликами війни, дефіцитом ресурсів і надскладними клінічними випадками, надзвичайно важливо зберігати єдність і фокус на розвитку. Обмін досвідом, практичними алгоритмами лікування й інноваційними підходами — це не лише інтелектуальний капітал, а й стратегічна підтримка всієї системи охорони здоров'я. Саме тому публікації українських фахівців мають звучати, бути помітними та сприяти формуванню нових стандартів клінічної допомоги.

«Архів офтальмології та щелепно-лицевої хірургії України» — це простір професійного зростання, де обмін досвідом поєднується з підтримкою та спільним прагненням до розвитку. Разом ми формуємо середовище довіри, де наукові знання перетворюються на практичні рішення, а єдність фахової спільноти стає запорукою стійкого розвитку, нових клінічних досягнень і гідної відповіді на виклики часу.

Важливо, щоб наукові ідеї, креативні рішення та клінічні спостереження українських фахівців знаходили належне відображення в академічному просторі.



Ми переконані: поширення досвіду, накопиченого в умовах викликів і трансформацій, — це не лише внесок у медичну науку, а й частина нашої стійкості та незалежності.

Висловлюю щире подяку всім, чий внесок зробив цей випуск можливим, та, користуючись нагодою, запрошую до участі в наступних номерах журналу усіх, хто прагне ділитися знаннями, клінічними спостереженнями та науковими напрацюваннями для подальшого розвитку нашої спільноти.

**З повагою,
Оксана Петренко,
доктор медичних наук, професор,
президент Асоціації фахівців з офтальмопластики
та очного протезування (ASOEP) ■**

Філоненко Д.О.¹, Чепурний Ю.В.¹, Крищук М.Г.², Копчак А.В.¹¹ Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна² Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

Вплив позиціонування маломілкового клаптя на біомеханічні властивості протезних конструкцій з опорою на дентальні імплантати у пацієнтів із сегментарними дефектами нижньої щелепи

Резюме. Актуальність. Дефекти нижньої щелепи можуть утворюватися після оперативного втручання внаслідок пухлинного процесу, а також бути наслідком вогнепальних поранень щелепно-лицевої ділянки. Ефективним з клінічної точки зору та очевидним з позицій вибору є застосування васкуляризованих комбінованих клаптів з маломілкової кістки. Позиціонування кісткового трансплантату відносно збереженої частини нижньої щелепи визначає можливості подальшого встановлення дентальних імплантатів та якісного протетичного лікування. Проте кожна з позицій фіксації має свої переваги та недоліки. **Мета:** вивчити в модельному експерименті особливості напружено-деформованого стану кісткової тканини вільного трансплантату з маломілкової кістки, що заміщує сегментарний дефект щелепи. **Матеріали та методи.** Було використано метод імітаційного комп'ютерного моделювання напружено-деформованого стану нижньої щелепи із заміщеними в різний спосіб сегментарними дефектами після протетичної реабілітації хворих незнімними конструкціями із опорою на дентальні імплантати. Загалом було згенеровано й обчислено 4 моделі, що відтворювали 2 типи геометрії і 2 типи навантаження. **Результати.** У кістковій тканині напруження концентрувалися навколо перших 2–3 витків різьби із максимальними значеннями навколо першого витка. У самому імплантаті напруження зосередились на ділянці абатменту. Виявлено, що в умовах вертикального та горизонтального навантаження, яке відповідає змиканню зубів за фізіологічних умов жувального навантаження, розташування маломілкового трансплантату в ділянці основи альвеолярного відростка було асоційовано зі зменшенням максимальних значень еквівалентних напружень за Мізесом в імплантатах на 16–63 %. У кістковій тканині редукція навантаження відбулася на 30–53 % порівняно з моделлю, у якій кістковий трансплантат був розташований вздовж нижнього краю щелепи. **Висновки.** При більш високому розташуванні кісткового компонента маломілкового клаптя виникали адекватні умови напружено-деформованого стану та нормальний розподіл локальних навантажень, що, очевидно, визначає кращий прогноз остеоінтеграції, виживаності та функціонування дентальних імплантатів.

Ключові слова: сегментарний дефект кістки; нижня щелепа; дентальна імплантація; протезування; біомеханічні властивості; напружено-деформований стан

Вступ

Заміщення дефектів нижньої щелепи (НЩ) є складною і контрверсійною проблемою сучасної щелепно-лицевої хірургії. Вони виникають внаслідок високоенергетичних травм, вогнепальних та мінно-вибухових поранень, радикального видалення доброякісних і злоякісних пухлин, а також у ході лікування остеонекрозів різного генезу. Сегментарні дефекти НЩ пов'язані

з втратою великої частини кістки, зубів, навколощелепних м'яких тканин, утворенням дефектів слизової оболонки та шкіри, що різко знижує жувальну функцію, утруднює ковтання, мовлення, дихання, а також спотворює зовнішній вигляд обличчя, чинить негативний психологічний вплив на пацієнта та знижує можливості його соціальної адаптації. Усе це призводить до кардинального зниження якості життя та інвалідизації хворих.

Основними завданнями комплексного лікування пацієнтів із сегментарними дефектами НЩ є відновлення цілісності, анатомічної форми і функціональної здатності ураженої кістки та оточуючих м'яких тканин за умови мінімізації негативних наслідків та ризиків хірургічного втручання, а також зменшення кількості етапів і загальної тривалості реабілітації хворих. У комплексі лікувальних заходів поряд із заміщенням втрачених твердих і м'яких тканин важливе значення має протетичне відновлення зубного ряду, без чого повноцінна функціональна реабілітація принципово неможлива.

Згідно з даними численних досліджень із високим рівнем доказовості, найбільш ефективним методом реконструкції сегментарних дефектів НЩ є застосування вільного малогомілкового клаптя з відновленням його васкуляризації шляхом накладання судинних анастомозів [1–3]. Такий підхід дозволяє заміщувати великі за протяжністю дефекти кістки разом із втраченими м'якими тканинами за рахунок шкірно-фасціального або шкірно-м'язового компонента клаптя. Можливість протетичної реабілітації конструкціями з опорою на дентальні імплантати у пацієнтів, яким проводили реконструкцію НЩ васкуляризованими трансплантатами із малогомілкової кістки, добре описана в літературі. Відповідно до даних групи авторів [4], рівень інтеграції дентальних імплантатів у трансплантований кістковий клапоть з малогомілкової кістки становив 98 %, що порівнянне з результатами дентальної імплантації в беззубу нижню щелепу [5]. Утім, незважаючи на високу прогнозованість і потенційні клінічні переваги такого підходу, автори вказують на один із його суттєвих недоліків — геометричну невідповідність малогомілкової кістки і НЩ, яка погіршує умови для подальшого зубного протезування або навіть робить його неможливим.

У наукових публікаціях останніх років розглядаються декілька варіантів розташування кісткового компонента малогомілкового клаптя відносно кульги НЩ, які принципово відрізняються з точки зору простоти й ефективності встановлення ортопедичних конструкцій з опорою на дентальні імплантати.

У першому варіанті кістковий фрагмент розташовується в рівень до нижнього краю нижньої щелепи, що дозволяє якісно відтворити її анатомічний контур [6]. Водночас таке позиціонування детермінує велику міжальвеолярну відстань і суттєво збільшує співвідношення абатмент/імплантат. При цьому значний перепад рівня кістки між куксою НЩ і фрагментом малогомілкової кістки погіршує клініко-анатомічні умови в зоні контакту імплантат — м'які тканини та утруднює підтримку необхідного рівня гігієни конструкції.

У другому варіанті кістковий трансплантат розташовується вище, позиціонуючи його верхній край в проекції основи альвеолярного відростка нижньої щелепи. Це поліпшує умови для подальшої протетичної реабілітації, хоча і супроводжується утворенням «схдинки» по нижньому краю щелепи [7].

Таким чином, кожен з наведених варіантів має свої переваги та недоліки з хірургічної та ортопедичної точки зору, водночас вплив позиціонування малогомілкового клаптя на особливості розподілу напружень і деформа-

цій у кістковій тканині навколо встановлених дентальних імплантатів залишається практично недослідженим. Ми вважаємо, що ці біомеханічні параметри є не лише критично важливими для виживаності дентальних імплантатів, але можуть впливати і на інтегральний результат реконструкції щелепи, визначаючи перебіг процесів репаративної регенерації та перебудови кістки.

Метою даного дослідження було вивчити в модельному експерименті особливості напружено-деформованого стану кісткової тканини вільного трансплантату з малогомілкової кістки, що заміщує сегментарний дефект НЩ, після встановлення дентальних імплантатів та незнімних протезних конструкцій, залежно від особливостей позиціонування фрагментів малогомілкової кістки відносно збереженої частини щелепи.

Матеріали та методи

Для досягнення поставленої мети нами було створено і обчислено серію імітаційних комп'ютерних моделей напружено-деформованого стану НЩ із заміщеними в різний спосіб сегментарними дефектами після протетичної реабілітації хворих незнімними конструкціями з опорою на дентальні імплантати.

Дизайн дослідження був схвалений комісією з питань біоетичної експертизи та етики наукових досліджень при Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця (протокол № 126 від 24.02.2025).

Для дослідження було відібрано комп'ютерну томограму (КТ) пацієнта із сегментарним дефектом нижньої щелепи в латеральному відділі її тіла, без залучення гілки та ділянки ікла (клас I за класифікацією Brown).

Тривимірні віртуальні моделі реконструйованої нижньої щелепи з різними варіантами розташування трансплантату були створені за допомогою програмного забезпечення Mimics Medical 25.0 (Materialise, Бельгія).

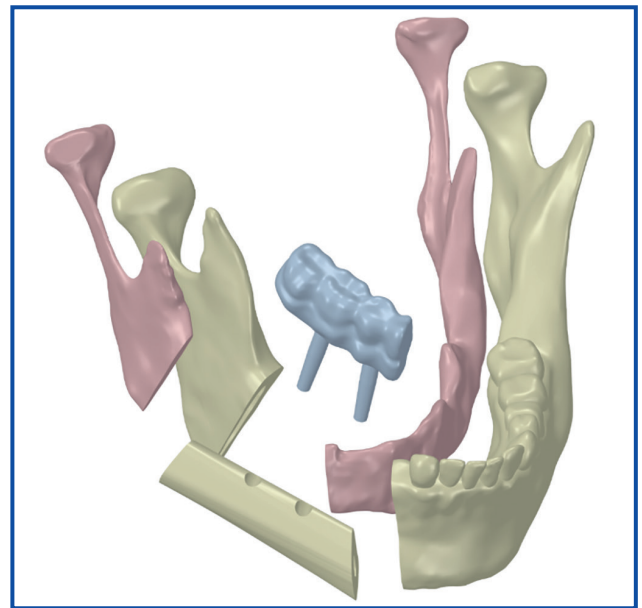


Рисунок 1. Елементи розбірної багатокомпонентної моделі реконструйованої нижньої щелепи, що містять кортикальний і губчастий шар збережених фрагментів НЩ, автотрансплантат малогомілкової кістки, імплантати, незнімну протезну конструкцію

Для цього в програмне середовище було імпортовано вихідні файли мультиспіральної КТ лицевого черепа та малогомілкової кістки пацієнта, надані у форматі DICOM, та проведено їх сегментацію за рентгенологічною щільністю досліджуваних структур. У процесі сегментації були створені окремі «маски» для кортикального і губчастого шару нижньої щелепи та малогомілкової кістки, а також згенеровані тривимірні поверхні на основі всіх «масок» сегментації. Після цього з використанням інструментів програмного забезпечення та булевих операцій було здійснено віртуальне заміщення сегментарного дефекту щелепи трансплантатом відповідного розміру та форми (рис. 1).

Далі в програмному середовищі Ansys software (Swanson Ansys Inc., Х'юстон, Пенсільванія, США) відповідно до завдань дослідження було згенеровано дві геометричні моделі, придатні для аналізу методом скінченних елементів: у першій (модель 1) дефект заміщували трансплантатом з малогомілкової кістки, розташованим по нижньому краю щелепи, у другій (модель 2) — його розташовували на рівні основи альвеолярного відростка. Тривимірні моделі двох стандартних дентальних імплантів конічної форми (довжина — 10 мм, діаметр — 4,0 мм) були створені із застосуванням CAD-програми Autodesk Inventor (Autodesk, Inc., Сан-Рафаель, Каліфорнія, США). Для їх позиціонування на ділянці реконструйованого сегмента в протетично-правильному положенні відповідно до

рекомендацій [8] у програмному середовищі EхoCAD попередньо було створено віртуальний дизайн незнімних протезних конструкцій, що відновлювали цілісність нижнього зубного ряду.

Препроцесінг моделей було виконано за допомогою програмного забезпечення Ansys (Swanson Ansys Inc., Х'юстон, Пенсільванія, США). Для кожної моделі були створені окремі об'ємні структури і розбито скінченно-елементну сітку, що складалась з тетраедричних елементів з квадратичною апроксимацією функцій, яким було призначено відповідні пружні властивості. Оптимальний розмір сітки визначався шляхом проведення тесту на збіжність.

Основні механічні властивості титанових дентальних імплантів, а також кісткової тканини були отримані із даних літератури [9].

З метою спрощення чисельних розрахунків кісткову тканину моделювали як суцільну, однорідну (у межах одного типу матеріалу), лінійно-еластичну та ізотропну. Модуль пружності кортикального шару завдавали на рівні 13 ГПа, а для губчастої кістки — 0,8 ГПа. Коефіцієнт Пуассона ν для всіх типів кісткової тканини було прийнято рівним 0,3.

Дентальним імплантатам і зубним коронкам (елементам мостоподібного протезу) було призначено стандартні механічні властивості титанового сплаву (Ti-6Al-4V, Grade 5) та цирконієвої кераміки, яку традиційно використовують як матеріал для протетичної рес-

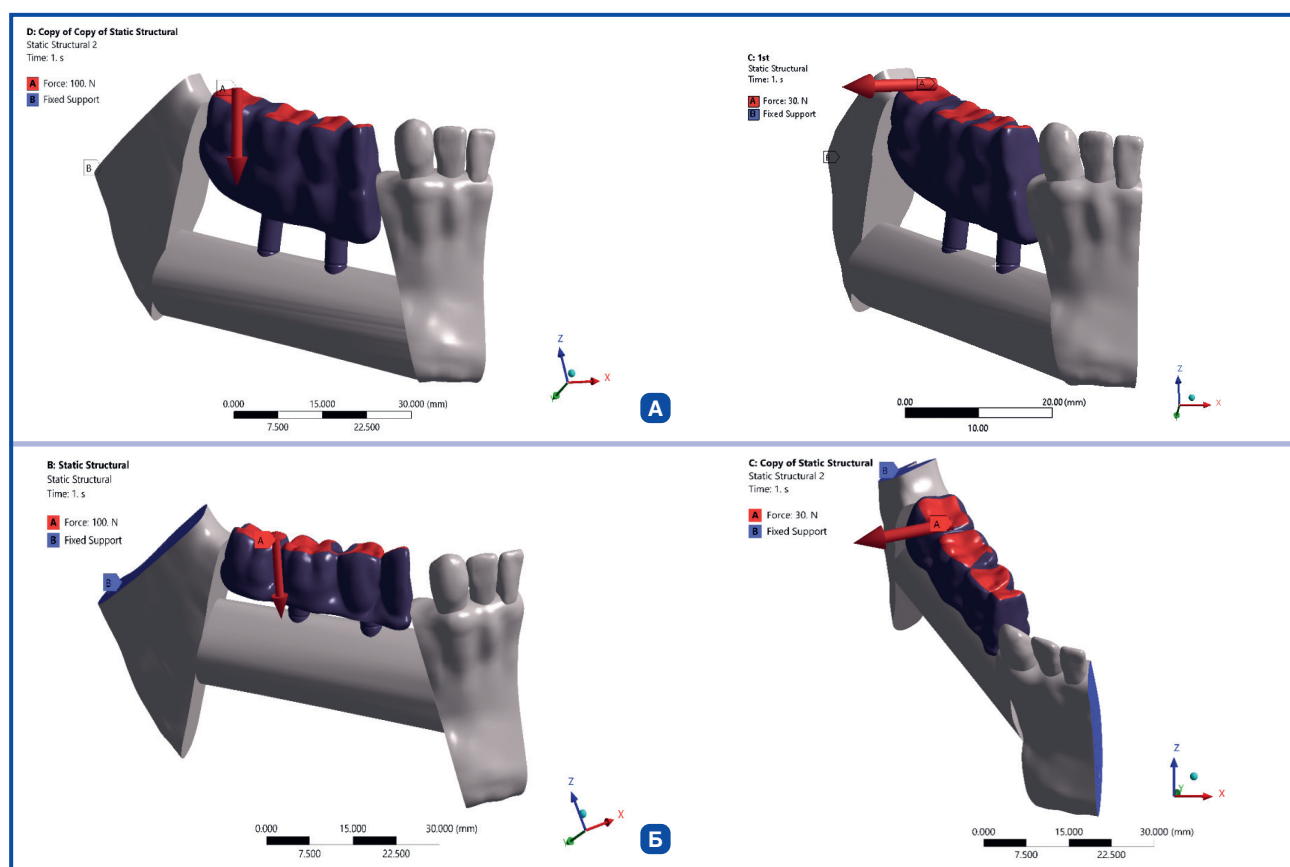


Рисунок 2. Умови закріплення і навантаження моделей: А — модель 1 із розташуванням малогомілкового трансплантату вздовж нижнього краю НЩ; Б — модель 2, розташування малогомілкового трансплантату на рівні основи альвеолярного відростка НЩ

таврації ($E = 114 \text{ ГПа}$, $\nu = 0,34$, та $E = 180 \text{ ГПа}$, $\nu = 0,25$ відповідно).

У ході дослідження нами було розглянуто умови навантаження протетичної конструкції, що виникають у процесі звичного пережовування їжі. Для спрощення аналізу нами було відтворено по 2 варіанти навантаження для кожної моделі: вертикальне навантаження силою 100 Н , розподіленою по оклюзійній поверхні протетичної конструкції, та горизонтальне навантаження протезної конструкції в орально-вестибулярному напрямку із силою 30 Н . Збережені фрагменти НЩ розглядали як нерухомі, блокуючі всі ступені свободи переміщення відповідних вузлів моделі.

Контакт між елементами біомеханічної системи (дентальними імплантатами, протетичною конструкцією, маломолітковим трансплантатом, кортикальним та губчастим шаром кістки) розглядався як жорстко зв'язаний, такий, що імітує стан нижньої щелепи після консолідації кісткових фрагментів та остеоінтеграції імплантатів.

Загалом було згенеровано й обчислено 4 моделі, що відтворювали 2 типи геометрії і 2 типи навантаження (рис. 2). У всіх випадках розрахунків моделі проводили у межах лінійної квазістатичної постановки задачі. Після розв'язання задачі для кожної моделі в кістковій тканині пересадженої маломоліткової кістки було визначено еквівалентні напруження за Мізесом, що виникали навколо встановлених дентальних імплантатів, а їх розподіл у межах досліджуваної системи було зафіксовано у вигляді кольорової градієнтної шкали. Величину еквівалентних напружень у зонах їх максимальної концентрації порівнювали із гранично допустимими значеннями для кортикальної кістки відповідно до 4-ї теорії міцності, що були визначені в попередніх роботах.

Результати

Результати, отримані для обох типів експериментальних моделей з різним розташуванням кісткового автотрансплантату у відтворених умовах жувального навантаження, наведені в табл. 1.

В умовах рівномірного розподілу навантаження по всій оклюзійній поверхні протезної конструкції більш навантаженим виявлявся медіальний імплантат через особливості геометрії протеза та ангуляції імплантатів. Величина максимальних напружень як в імплантаті, так і в оточуючій кістковій тканині виявлялась суттєво

більшою при горизонтальних навантаженнях порівняно з вертикальними (незважаючи на те, що величина жувального навантаження, прикладеного вертикально вздовж осі імплантату, була втричі більшою). Це підкреслює, що система імплантат — кістка є більш вразливою до тангенціального компонента жувального навантаження, що слід враховувати при моделюванні оклюзійної поверхні протезних конструкцій. У самому імплантаті напруження концентрувалися на ділянці абатменту, ближче до його переходу у внутрішньокісткову частину імплантату. Конструкція перебувала в складному напружено-деформованому стані з переважанням елементів стискання і згину (вертикальне навантаження) або згину і зсуву (горизонтальне навантаження). У кістковій тканині напруження концентрувалися переважно навколо перших 2–3 витків різьби з максимальними значеннями навколо першого витка незалежно від умов, відтворених у моделі.

При тому, що вид напружено-деформованого стану і характер розподілу еквівалентних напружень у моделі 1 і моделі 2 були якісно подібні, величина напружень у зонах їх максимальної концентрації суттєво відрізнялась. У моделі 2 із розташуванням маломоліткового трансплантату в ділянці основи альвеолярного відростка максимальні еквівалентні напруження за Мізесом в імплантатах зменшувались на 16–63 % залежно від конкретного імплантату і умов навантаження порівняно з моделлю 1, у якій кістковий трансплантат був розташований нижче — вздовж нижнього краю щелепи. У кістковій тканині напруження в зонах їх максимальної концентрації зменшувались на 30–53 %. Це було зумовлено в першу чергу суттєвим зменшенням плеча сили, що залежало від співвідношення екстра- та інтраосальної частини імплантату.

В обох моделях за відтворених умов навантаження величина еквівалентних напружень за Мізесом виявлялась значно меншою за граничні значення для титану і кортикальної кістки. Однак при масштабуванні отриманих даних до максимально можливих жувальних навантажень, що, за даними літератури, на ділянці молярів можуть сягати $600\text{--}800 \text{ Н}$, у моделі 1 (розташування трансплантату вздовж нижнього краю щелепи) запас міцності виявлявся недостатнім. Це потенційно може свідчити про певні загрози для тривалого функціонування дентальних імплантатів, їх остеоінтеграції та потребувати певних функціональних обмежень у пацієнтів, яким було застосовано подібний спосіб реконструкції (рис. 3–6).

Таблиця 1. Еквівалентні напруження за Мізесом в імплантатах та кістковій тканині навколо них залежно від позиціонування кісткового автотрансплантату із маломоліткової кістки та відтворених умов навантаження

Показник	Модель 1				Модель 2			
	Вертикальне		Горизонтальне		Вертикальне		Горизонтальне	
Імплантат	Медіальний	Дистальний	Медіальний	Дистальний	Медіальний	Дистальний	Медіальний	Дистальний
Максимальні напруження в імплантаті, МПа	31,9	30,6	55,2	52,3	11,8	12,5	46,2	25,6
Максимальні напруження в кістці, МПа	15,8	11,8	33,1	22,7	11	5,5	15,3	12,8

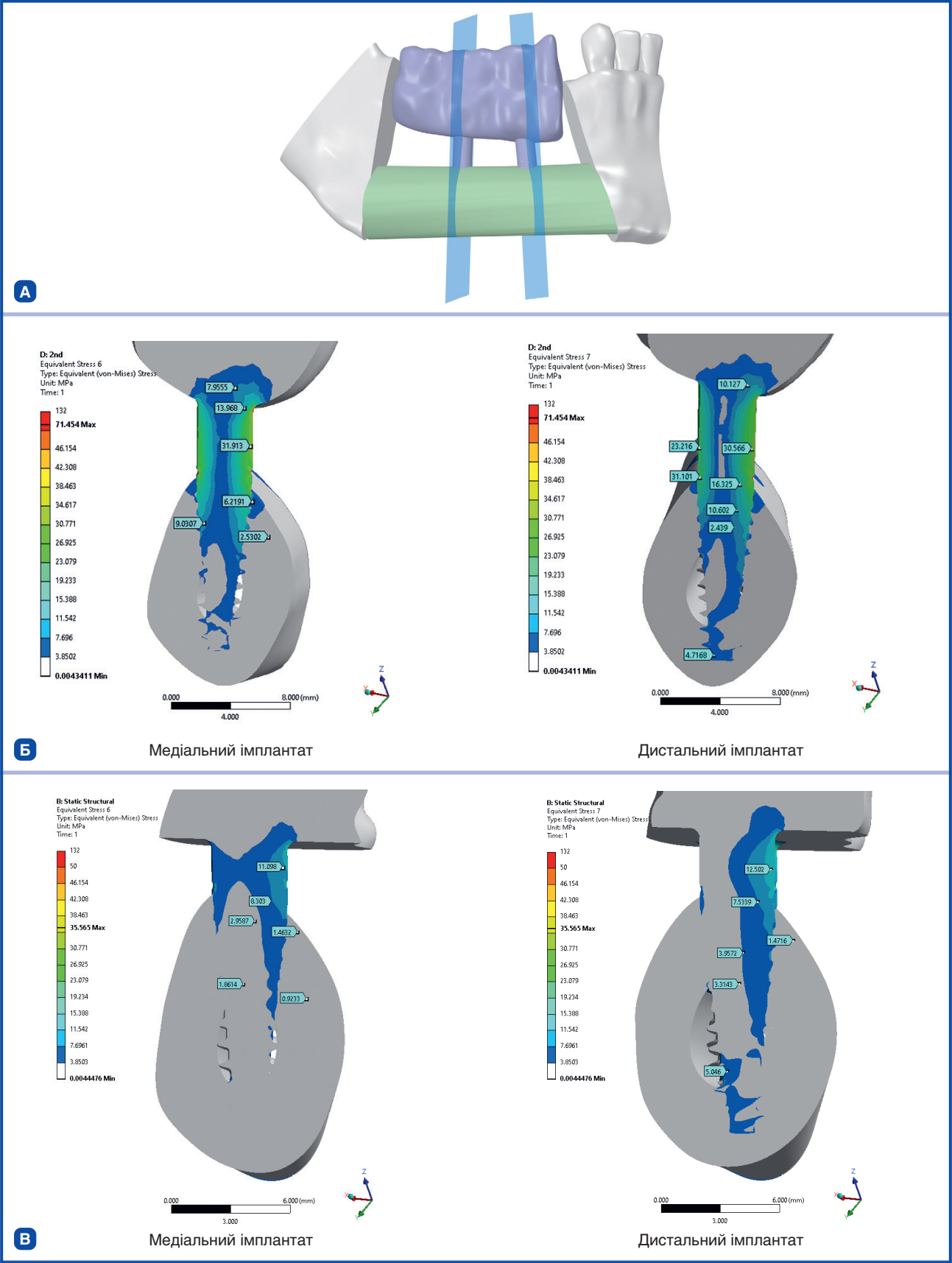


Рисунок 3. Розподіл еквівалентних напружень у дентальних імплантатах, встановлених на ділянці пересадженої маломілкової кістки, залежно від особливостей розташування трансплантату при вертикальному навантаженні в 100 Н: А — перерізи, у яких досліджували розподіл напружень у системі; Б — модель 1 з розташуванням маломілкового трансплантату вздовж нижнього краю НЩ; В — модель 2, розташування маломілкового трансплантату на рівні основи альвеолярного відростка НЩ

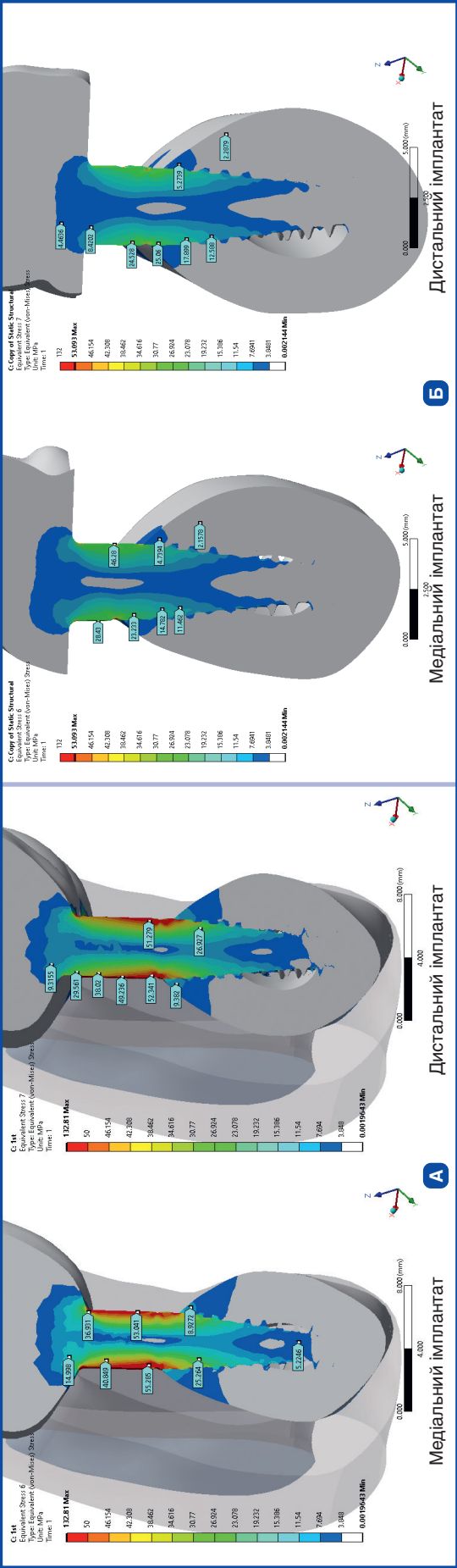


Рисунок 4. Розподіл еквівалентних напружень у дентальних імплантатах, встановлених на ділянці пересадженої малогомілкової кістки, залежно від особливостей розташування трансплантату при горизонтальному навантаженні в 30 Н: А — модель 1 з розташуванням малогомілкового трансплантату вздовж нижнього краю НЦ; Б — модель 2, розташування малогомілкового трансплантату на рівні основи альвеолярного відростка НЦ

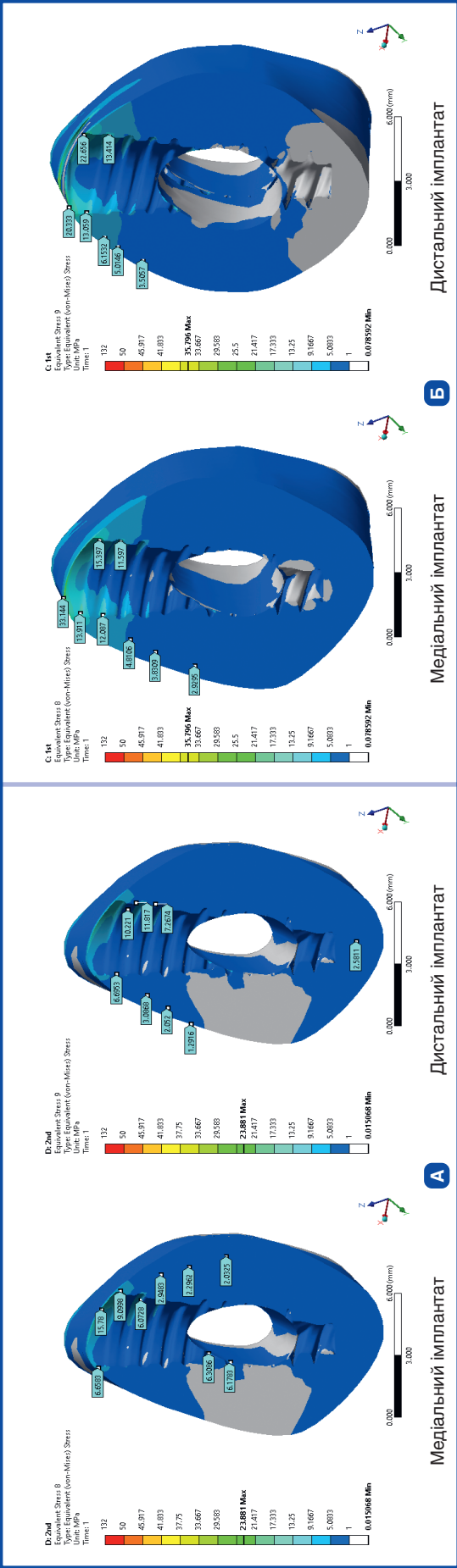


Рисунок 5. Розподіл еквівалентних напружень у дентальних імплантатах, встановлених на ділянці пересадженої малогомілкової кістки, залежно від особливостей розташування трансплантату при вертикальному навантаженні в 100 Н: А — модель 1 з розташуванням малогомілкового трансплантату вздовж нижнього краю НЦ; Б — модель 2, розташування малогомілкового трансплантату на рівні основи альвеолярного відростка НЦ

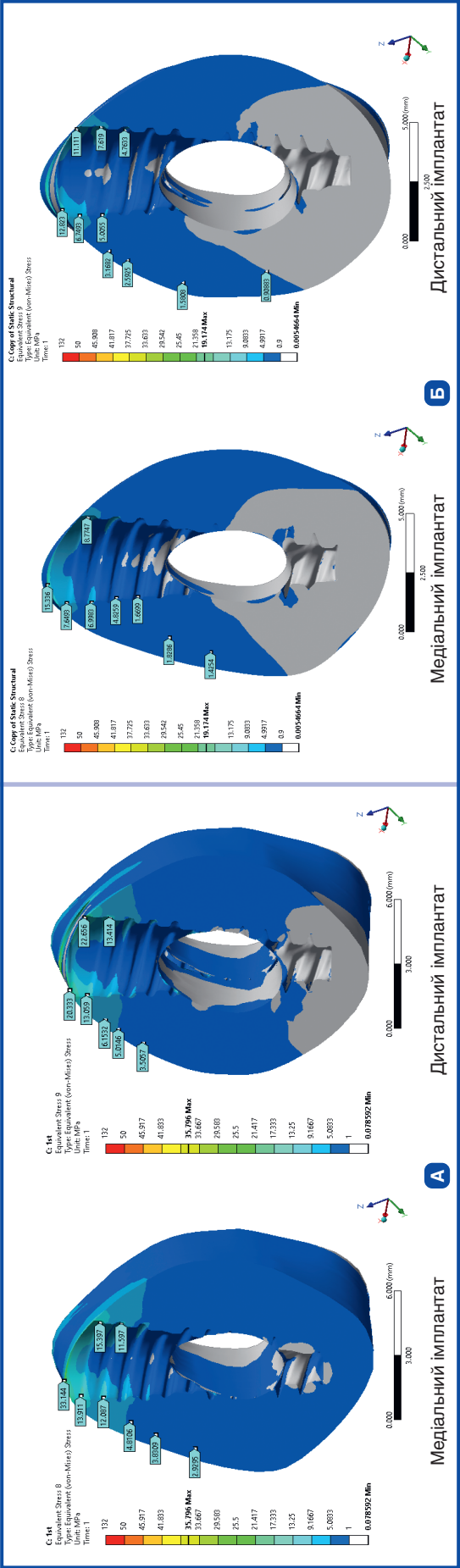


Рисунок 6. Розподіл еквівалентних напружень у дентальних імплантатах, встановлених на ділянці пересадженої малоомілкової кістки, залежно від особливостей розташування трансплантату при горизонтальному навантаженні в 30 Н: А — модель 1 з розташуванням малоомілкового трансплантату вздовж нижнього краю НЩ; Б — модель 2, розташування малоомілкового трансплантату на рівні основи альвеолярного відростка НЩ

Дискусія

Використання вільного малоомілкового клаптя з відновленням його кровопостачання залишається одним з основних методів заміщення дефектів нижньої щелепи значної протяжності (зокрема, сегментарних, субтотальних і тотальних). Ефективність такого підходу за критерієм «приживлення трансплантату» сягає 96 % [1, 2]. Утім, важливим елементом реконструкції НЩ вільними кістковими клаптями є встановлення дентальних імплантатів та протетичне заміщення дефекту зубного ряду із відновленням жувальної функції. Відомо, що з точки зору технічної складності процедури дентальної імплантації, підтримки гігієни протезної конструкції та забезпечення оптимального стану м'яких тканин, що оточують імплантат, велике значення має позиціонування кісткового трансплантату відносно збережених фрагментів НЩ. Ми припустили, що розташування кісткового трансплантату також впливає на особливості розподілу напружень і деформацій у системі імплантат — кістка, змінюючи співвідношення імплантат/абатмент, а отже, і плече сили, що діє на оклюзійну поверхню протезної конструкції.

Для вивчення цього питання й оцінки особливостей напружено-деформованого стану кісткової тканини вільного трансплантату, що заміщує сегментарний дефект НЩ, нами було застосовано метод скінченних елементів (FEA). Цей метод призначений для моделювання механічної поведінки складних неоднорідних структур, зокрема біологічних тканин, і дозволяє оцінювати параметри, які неможливо безпосередньо виміряти в натурному експерименті або клінічній практиці (наприклад, внутрішні напруження й деформації кісток та/або імплантатів, фіксуючих елементів, протезів тощо).

FEA вважається потужним інструментом доклінічної оцінки та порівняння різних хірургічних технік при заміщенні кісткових дефектів, зокрема в ділянці голови та шиї. Цей метод успішно застосовувався у численних дослідженнях для аналізу розподілу напружень і деформацій при заміщенні дефектів нижньої щелепи з використанням пластин, фіксаторів, пацієнт-специфічних ендопротезів та кісткових трансплантатів. Утім особливістю створених нами скінченно-елементних моделей було максимально точне відтворення геометрії нижньої щелепи, її архітекτονіки та умов навантаження з урахуванням параметрів, максимально наближених до реального біологічного об'єкта, що визначало їх перевагу порівняно із раніше проведеними роботами. Крім того, більшість попередніх досліджень не вивчали особливості біомеханічної поведінки реконструйованої щелепи після встановлення імплантатів та протезних конструкцій.

Так, у літературі наявні роботи, у яких метод скінченних елементів застосовували для дослідження причин незрощення кісткового трансплантату з фрагментами щелепи, поломок або неспроможності фіксуючих елементів при заміщенні дефектів нижньої щелепи васкуляризованим клаптем малоомілкової кістки. Xian Li та співавтори [10] досліджували біомеханічну поведінку реконструйованої нижньої щелепи за різного розташування трансплантатів при заміщенні латеральних

дефектів тіла нижньої щелепи. За їх результатами, найбільш оптимальним з біомеханічної точки зору виявилось дворівневе розташування трансплантату, хоча цей підхід асоціюється з великими хірургічними ризиками, є технічно складним та оператор-залежним у виконанні. Водночас розташування трансплантату по нижньому краю щелепи демонструвало різке збільшення навантаження в ділянці контакту між ним та нижньою щелепою, особливо при кутових навантаженнях.

У нашому дослідженні було проаналізовано поведінку біомеханічної системи «дентальні імплантати — трансплантат — нижня щелепа» після передбачуваного видалення фіксуючих елементів і завершення консолідації трансплантата, за умов навантаження, що відповідають звичайному жуванню. Ми розглядали 2 варіанти розташування трансплантату — на ділянці нижнього краю і у більш високому положенні — на ділянці основи альвеолярного відростка. У фокусі уваги були напруження, що виникали в ділянці дентальних імплантів та кістковій тканині навколо них. Результати нашого дослідження показали, що в умовах рівномірного розподілу навантаження по всій оклюзійній поверхні протезної конструкції більш навантаженим виявився медіальний імплантат, а величина максимальних напружень як в імпланті, так і в оточуючій кістковій тканині виявлялась суттєво більшою при горизонтальних навантаженнях порівняно з вертикальними. У самих імплантатах напруження концентрувалися на ділянці переходу абатменту у внутрішньокісткову частину імплантату. У кістковій тканині напруження концентрувалися переважно навколо перших 2–3 витків різьби з максимальними значеннями навколо першого витка незалежно від умов, відтворених у моделі.

При цьому в моделі 2 із розташуванням маломолкового трансплантату в ділянці основи альвеолярного відростка максимальні еквівалентні напруження за Мізесом в імплантатах зменшувались на 16–63 % залежно від конкретного імплантату й умов навантаження порівняно з моделлю 1, у якій кістковий трансплантат був розташований нижче — вздовж нижнього краю щелепи. У кістковій тканині напруження в зонах їх максимальної концентрації зменшувались на 30–53 %.

Численні літературні дані свідчать про те, що втрата крихкої кістки, особливо в умовах незадовільної гігієни порожнини рота та відсутності нерухокої слизової оболонки — станів, які нерідко спостерігаються у пацієнтів після реконструкції нижньої щелепи, розглядається як предиктор розвитку періімплантиту та подальшої втрати дентальних імплантів [11]. Зменшення навантажень у кортикальному шарі кістки при цьому знижує ризик дезінтеграції та уповільнює темпи резорбції кістки, що позитивно впливає на виживаність імплантів у віддаленому післяопераційному періоді.

Варто зауважити, що хоча застосоване навантаження в моделі відповідало показникам інтактної нижньої щелепи і було вищим порівняно з тим, що характерно для ураженої кістки після реконструкції [12], рівень еквівалентних напружень не досягав порогових значень, здатних ініціювати процеси кісткової резорбції або фрагментації кортикальної кісткової тканини у відповідних

ділянках навіть за менш сприятливого розташування імплантату. Але за умов максимального навантаження зростання напружень могло закономірно спричинити руйнування і розсмоктування кістки при зменшенні співвідношення імплантат/абатмент (нижнє розташування кісткового трансплантату). Це слід враховувати при плануванні реконструктивно-відновних втручань на НЩ із використанням васкуляризованих кісткових трансплантів.

Висновки

При відтворенні в модельному експерименті напружено-деформованого стану кісткової тканини вільного мікросудинного трансплантату з маломолковою кістки, що заміщує сегментарний дефект НЩ, після встановлення дентальних імплантів та незнімних протезних конструкцій було встановлено, що в умовах вертикального та горизонтального навантаження, яке відповідає змиканню зубів при звичному жуванні, розташування маломолкового трансплантату в ділянці основи альвеолярного відростка було асоційовано зі зменшенням максимальних значень еквівалентних напружень за Мізесом в імплантатах на 16–63 %, а в кістковій тканині на 30–53 % порівняно з моделлю, у якій кістковий трансплантат був розташований вздовж нижнього краю щелепи. Це було зумовлено в першу чергу суттєвим зменшенням плеча сили, що залежало від співвідношення екстра- та інтраосальної частини імплантату і визначало кращий прогноз остеоінтеграції та довготривалої виживаності дентальних імплантів при більш високому розташуванні кісткового компонента маломолкового клаптя.

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

Внесок авторів. Копчак А.В. — концепція та дизайн статті, написання, редагування тексту; Чепурний Ю.В. — ідея дослідження, редагування тексту; Філоненко Д.О. — збір та обробка матеріалів, написання тексту; Кришук М.Г. — дизайн дослідження, аналіз даних.

Список літератури

1. Kang YF, Shan XF, Zhang L, Mao C, Wang Y, Zhang J, et al. Vascularized free fibular flap in oral and maxillofacial reconstruction: a 20-year experience at a single institution using 2640 flaps. *J Craniofac Surg.* 2023 Jul-Aug;34(5):1459–63. doi: 10.1097/SCS.000000000000193. PMID: 36727753.
2. Brown JS, Lowe D, Kanatas A, Schache A. Mandibular reconstruction with vascularized bone flaps: a systematic review over 25 years. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2017 Feb;55(2):113–26. doi: 10.1016/j.bjoms.2016.12.010. PMID: 28065645.
3. Hidalgo DA, Rekow A. A review of 60 consecutive fibula free flap mandible reconstructions. *Plast Reconstr Surg.* 1995 Sep;96(3):585–96. PMID: 7638283.
4. Sozzi D, Novelli G, Silva R, Connelly ST, Tartaglia GM. Implant rehabilitation in fibular free flap reconstruction: a retrospective study of cases at 1–18 years following surgery. *J Craniofac Surg.* 2017 Oct;45(10):1655–61. doi: 10.1016/j.jcms.2017.06.021. PMID: 28823690.

5. Del Fabbro M, Testori T, Kekovic V, Goker F, Tumedei M, Wang HL. A systematic review of survival rates of osseointegrated implants in fully and partially edentulous patients following immediate loading. *J Clin Med*. 2019 Dec;8(12):2142. doi: 10.3390/jcm8122142. PMID: 31817177.

6. Hidalgo DA. Fibula free flap mandible reconstruction. *Microsurgery*. 1994;15(4):238–44. doi: 10.1002/micr.1920150404. PMID: 8035668.

7. Ong A, Williams F, Tokarz E, Shokri T, Hammer D, Ducic Y. Jaw in a day: immediate dental rehabilitation during fibula reconstruction of the mandible. *Facial Plast Surg*. 2021 Dec;37(6):722–7. doi: 10.1055/s-0041-1732478. PMID: 34380165.

8. Gangwani P, Almana M, Barmak B, Kolokythas A. What Is the Success of Implants Placed in Fibula Flap? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Res*. 2022 Mar 31;13(1):e3. doi: 10.5037/jomr.2022.13103. PMID: 35574211; PMCID: PMC9069636.

9. Pavlychuk T, Chernogorskyi D, Chepurnyi Y, Neff A, Kopchak A. Biomechanical evaluation of type p condylar head osteosyn-

thesis using conventional small-fragment screws reinforced by a patient specific two-component plate. *Head Face Med*. 2020;16(1):25. doi: 10.1186/s13005-020-00236-0.

10. Li X, Jiang C, Gao H, Wang C, Wang C, Ji P. Biomechanical analysis of various reconstructive methods for the mandibular body and ramus defect using a free vascularized fibula flap. *Biomed Res Int*. 2020;2020:8797493. doi: 10.1155/2020/8797493. PMID: 32258153.

11. Mahardawi B, Jiaranuchart S, Damrongsirirat N, Arunjaroen-suk S, Mattheos N, Somboonsavatdee A, et al. The lack of keratinized mucosa as a risk factor for peri-implantitis: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2023;13:3778. doi: 10.1038/s41598-023-30890-8.

12. Tiwari A, Gupta VK, Haldkar RK, Parinov IA. Biomechanical analysis of patient-specific temporomandibular joint implant and comparison with natural intact jaw bone using finite element method. *Appl Sci*. 2022;12(6):3003. doi: 10.3390/app12063003.

Отримано/Received 19.04.2025

Рецензовано/Revised 25.04.2025

Прийнято до друку/Accepted 30.04.2025

Information about authors

Dmytro Filonenko, PhD-student, Assistant, Department of Maxillofacial Surgery and Innovative Dentistry, Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: dmytrofilonenko@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0008-1468-7639>

Yurii Chepurnyi, MD, DSc, PhD, Professor, Acting Head of the Department of Maxillofacial Surgery and Innovative Dentistry, Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: 80667788837@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0003-4393-3938>

Mykola Kryshchuk, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Dynamics, Machine Strength and Material Resistance, Institute of Mechanical Engineering, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine; e-mail: krysh@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0002-0662-9147>

Andrii Kopchak, MD, DSc, PhD, Professor, Department of Maxillofacial Surgery and Innovative Dentistry, Postgraduate Education Institute, Director of the Institute of Dentistry Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: kopchak@ua.fm; <https://orcid.org/0000-0002-3272-4658>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

Authors' contribution. A.V. Kopchak — article concept and design, writing, text editing; Yu.V. Chepurnyi — research idea, text editing; D.O. Filonenko — collection and processing of materials, writing text; M.H. Kryshchuk — research design, data analysis.

D.O. Filonenko¹, Yu.V. Chepurnyi¹, M.H. Kryshchuk², A.V. Kopchak¹

¹ Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

² National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine

Effect of fibula flap positioning on biomechanical properties of prosthetic structures supported on dental implants in patients with segmental mandibular defects

Abstract. Background. Defects of the lower jaw can be formed after surgery due to a tumor process and also be the result of gunshot wounds to the maxillofacial area. The use of vascularized combined fibula flaps is clinically effective and obvious from the standpoint of choice. The positioning of the bone graft relative to the preserved part of the lower jaw determines the option for further dental implant procedure and high-quality prosthetic treatment. However, each of the fixation positions has its advantages and disadvantages. The goal is to study the peculiarities of the stress-strain state of bone tissue of a fibula free flap that replaces a segmental defect of the jaw in a model experiment. **Materials and methods.** The method of simulation computer modeling of the stress-strain state of the lower jaw with segmental defects replaced in different ways after the prosthetic rehabilitation of patients with fixed structures supported on dental implants was used. In total, 4 models were generated and calculated, reproducing 2 types of geometry and 2 types of loading. **Results.** In bone tissue, stresses

were concentrated around the first 2–3 turns of the thread with maximum values around the first turn. In the implant itself, the stresses were concentrated in the area of the abutment. It was found that under conditions of vertical and horizontal loading, which corresponds to the occlusion under physiological conditions of chewing load, the location of the fibula flap in the area of the base of the alveolar process was associated with a decrease in the maximum values of equivalent stresses in implants by 16–63 %. In bone tissue, load reduction occurred by 30–53 % compared to the model where the bone graft was located along the lower edge of the jaw. **Conclusions.** With a higher location of the bone component of the fibula flap, adequate stress-strain state conditions and normal distribution of local loads occurred, which obviously determines a better prognosis of osseointegration, survival and functioning of dental implants.

Keywords: segmental bone defect; mandible; dental implantation; prosthetic treatment; biomechanical properties; stress-strain state

Досвід застосування IPL-терапії у лікуванні офтальморозацеа

Резюме. *Актуальність.* Розацеа є хронічним запальним захворюванням, що характеризується ураженням шкіри обличчя, повік і очей. **Мета роботи:** поділитись власним досвідом застосування IPL-терапії у лікуванні офтальморозацеа у пацієнтів з синдромом сухого ока. **Матеріали та методи.** Наведено власний досвід застосування IPL-терапії у лікуванні офтальморозацеа. Використано опитувальник Ocular Surface Disease Index, проаналізовано поверхню очей на приладі — аналізаторі поверхні ока. Визначено показники інтерферометрії, часу розриву слізної плівки та проведено IPL-лікування. **Результати.** Проведення IPL-терапії для лікування офтальморозацеа у пацієнтів з синдромом сухого ока в поєднанні з консервативною терапією поліпшило показники згідно з опитувальником Ocular Surface Disease Index в середньому з 30 до 14 балів. Показники інтерферометрії (ліпідний шар) та часу розриву слізної плівки поліпшились після лікування у всіх пацієнтів (ліпідний шар слюзи поліпшився, час розриву слізної плівки збільшився на 9,3 с в середньому). **Висновки.** IPL-терапія є ефективним методом для лікування офтальморозацеа. **Ключові слова:** офтальморозацеа; Intense Pulsed Light-терапія; опитувальник Ocular Surface Disease Index; інтерферометрія; час розриву слізної плівки

Вступ

Розацеа — хронічний дерматоз із запальним компонентом, що характеризується ураженням шкіри обличчя, повік і очей. Поширеність розацеа серед дорослих становить від 1 до 22 % залежно від регіону та популяції. Офтальморозацеа як один із підтипів зустрічається у 50 % пацієнтів із системною розацеа, але часто залишається недіагностованим через неспецифічність симптомів [3–5]. Основні клінічні прояви офтальморозацеа включають почервоніння очей, печіння, свербіж, сухість очей, чутливість до світла, а також порушення функції мейбомієвих залоз (МЗ). У тяжких випадках можливі стромальний кератит, рецидивуючі виразки рогівки та хронічний блефарокон'юнктивіт. За даними літератури, офтальморозацеа на повіках може проявлятися надмірною секрецією себуму, хронічним блефаритом і дисфункцією мейбомієвих залоз, телеангіектазією краю повік з гіперемією і поглибленням, рецидивуючими халазіонами. З боку очей можуть також бути такі прояви, як хронічний кон'юнктивіт, стромальний кератит, ерозія рогівки, крайовий кератит, виразка

рогівки, епісклерит, іридоцикліт [1, 3–6]. Автори провели рандомізоване контрольоване дослідження, що показало принцип роботи IPL (Intense Pulsed Light) за допомогою селективного фототермолізу: світлове випромінювання вибірково впливає на хромофори, що поглинають енергію світла та перетворюють її на тепло [1, 3, 4]. За даними джерел, IPL-терапія забезпечує декілька основних ефектів: руйнування аномальних кровоносних судин, нормалізацію секрету мейбомієвих залоз завдяки нагріванню, стабілізацію слізної плівки на поверхні ока, елімінацію кліщів Demodex, стимуляцію вироблення колагену [5, 8]. Наукові дослідження та клінічна практика показують, що IPL-терапія сприяє поліпшенню стану очей та повік, зменшуючи запалення і відновлюючи нормальне функціонування мейбомієвих залоз. Важливими перевагами є неінвазивність процедури, короткий реабілітаційний період і тривалі результати [6].

Мета: поділитись власним досвідом застосування IPL-терапії у лікуванні офтальморозацеа у пацієнтів із синдромом сухого ока.

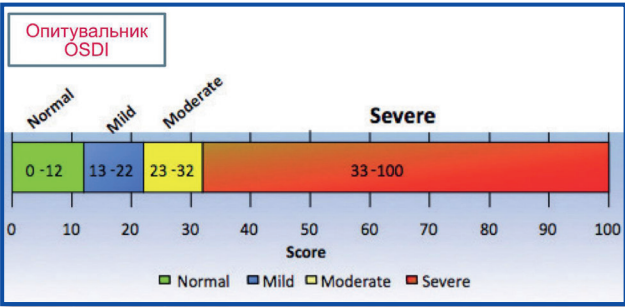


Рисунок 1. Тест для оцінки ступеня прояву синдрому сухого ока

Матеріали та методи

Подано власний досвід застосування IPL-терапії у лікуванні офтальморозацеа. Крім стандартних офтальмологічних методів (візіометрія, авторефрактометрія, кератометрія, тонометрія, біомікроскопія, офтальмоскопія), було використано опитувальник Ocular Surface Disease Index (OSDI) (рис. 1), онлайн-тест, що суб'єктивно визначає рівень сухості очей (рис. 2). Також було проаналізовано передню поверхню очей, а саме визначено якість і кількість сльози за допомогою приладу SBM Sistemi OSA, Italy. Визначали такі показники: інтерферометрію та час розриву слізної плівки. Пацієнтам проводилось IPL-лікування за стандартним протоколом [6].

Було взято групу з 10 осіб: 5 жінок віком від 24 до 53 років (10 очей) та 5 чоловіків віком від 31 до 49 років (10 очей) з офтальморозацеа.

Результати та обговорення

Клінічний випадок 1. Пацієнтка, 42 роки, скаржилася на почервоніння обличчя, відчуття піску в очах та дискомфорт після роботи за комп'ютером протягом останніх 5 років. Показники візіометрії становили 1,0 на обох очах. Тонотетрія OD — 11 мм рт.ст., OS — 13 мм рт.ст. Було встановлено діагноз «офтальморозацеа; синдром сухого ока середнього ступеня тяжкості». Проведено 4 сеанси IPL із зволоженням очей краплями на основі трегалози та гіалуронової кислоти. Через 4 місяці пацієнтка повідомила про зникнення дискомфорту, а опитувальник OSDI показав зниження показників із 30 до 14 балів.

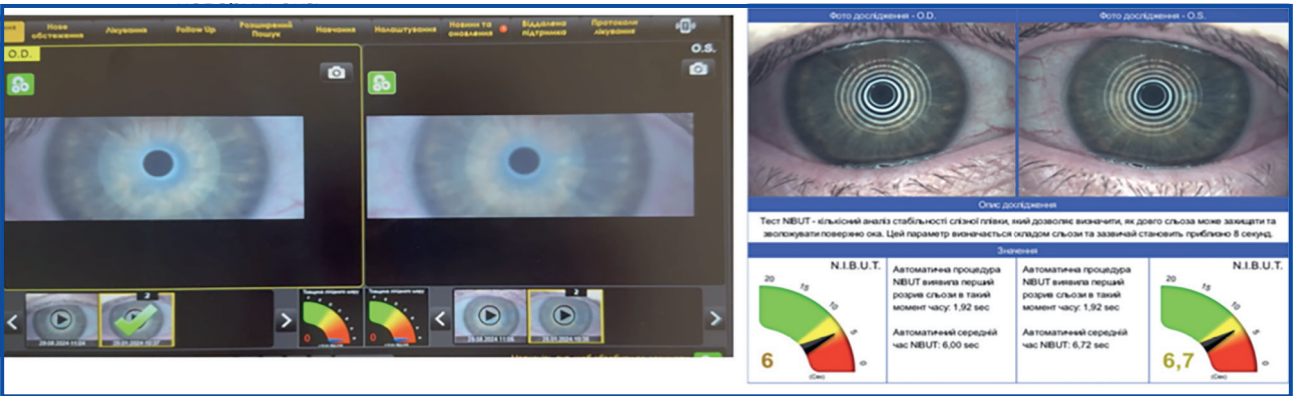


Рисунок 4. Клінічний випадок 2. До проведеного лікування — зниження показників інтерферометрії на обох очах. Час розриву слізної плівки знижений на обох очах



Рисунок 2. Онлайн-тест для визначення рівня сухості очей

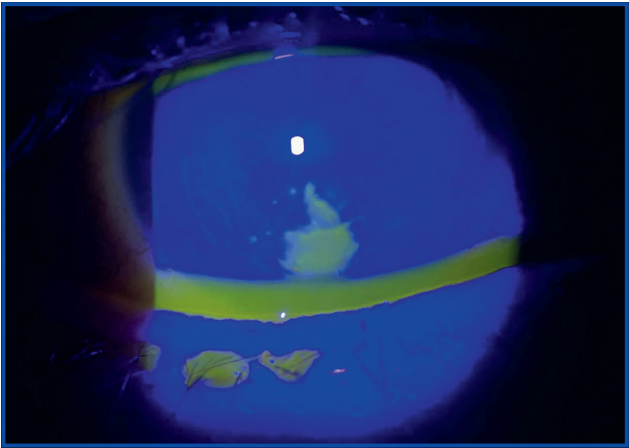


Рисунок 3. Клінічний випадок 2. Біомікроскопія з забарвленням флуоресцеїном до проведеного лікування — наявна рецидивуюча ерозія рогівки

Клінічний випадок 2. Пацієнтка, 53 роки, мала сильний біль у правому оці, сльозотечу та світлобоязнь протягом останнього року. Користується окулярами для читання. Візіометрія становила 1,0 на обох очах. Тонотетрія OD — 15 мм рт.ст., OS — 12 мм рт.ст. Діагноз містив рецидивуючу ерозію рогівки, синдром сухого ока тяжкого ступеня та офтальморозацеа. Проведено визначення стану поверхні ока: біомікроскопія з забарвленням флуоресцеїном — проба позитивна, наявна рецидивуюча ерозія рогівки на правому оці (рис. 3). Показники інтерферометрії знижені на обох очах до нуля. Час розриву слізної плівки знижений на правому оці до 6,0 с, на лівому оці до 6,7 с (рис. 4). Після курсу IPL та місцевого застосування крапель з азитроміцином спостерігалось значне поліпшення стану. Дані опиту-

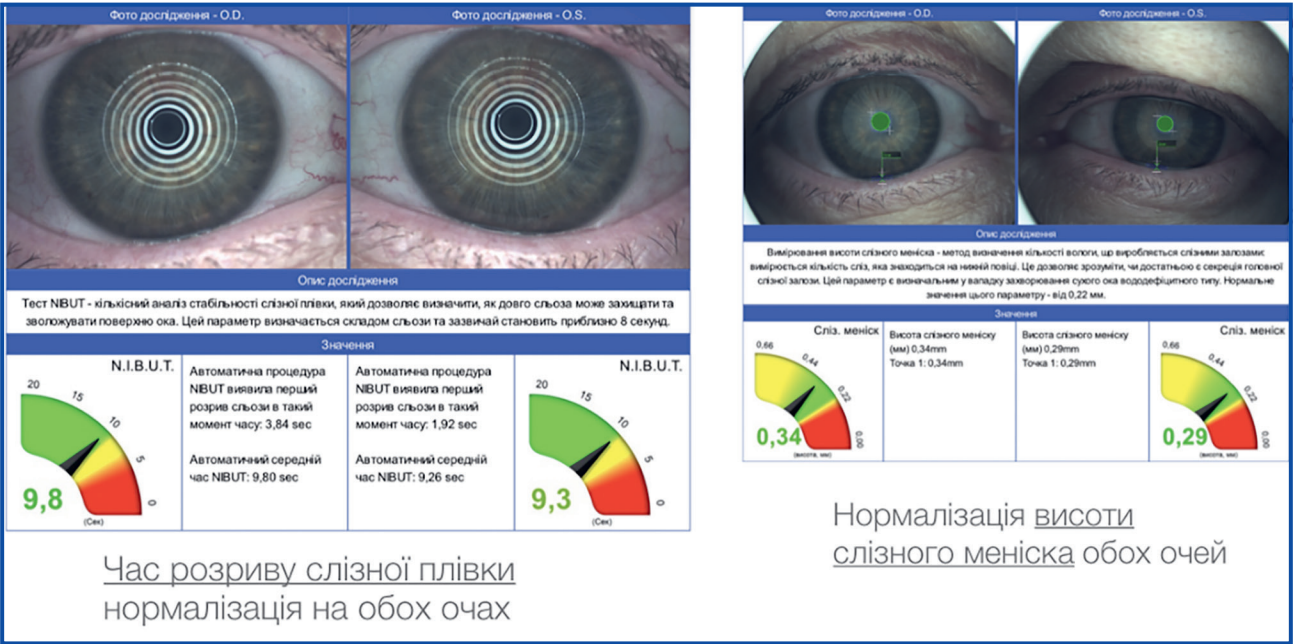


Рисунок 5. Клінічний випадок 2. Показники інтерферометрії та часу розриву слізної плівки після проведеного лікування

вальника OSDI знизились із 48 до 20 балів, а рецидиви ерозій не повторювалися протягом 11 місяців, час спостереження становив 12 місяців. Показники поверхні ока: нормалізація висоти слізного меніска до 0,34 мм на правому оці та 0,29 мм на лівому оці; час розриву слізної плівки збільшився на правому оці до 9,3 с, на лівому оці до 9,8 с (рис. 5).

Отримані результати були позитивними внаслідок застосування IPL-терапії, азитроміцину, терапевтичної гігієни повік та крапель для зволоження очей.

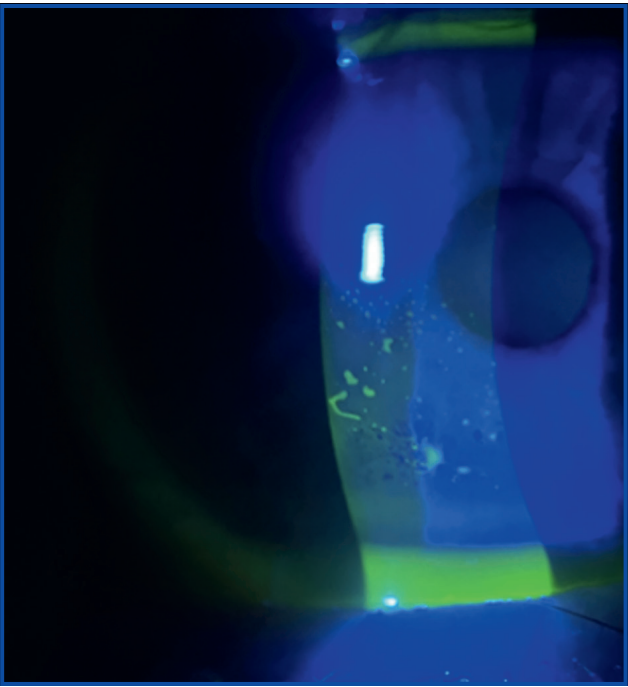


Рисунок 6. Клінічний випадок 2. Біомікроскопія з забарвленням флуоресцеїном після проведеного лікування

Сеанси IPL-терапії забезпечили протизапальний ефект завдяки вибіркового нагріванню аномальних кровоносних судин, а також їх руйнування, розрідження густого жирового секрету мейбомієвих залоз за рахунок нагрівального ефекту (до 43 °C). Така терапія сприяла потраплянню секрету в слізну плівку, призвела до стабілізації слюзи на очній поверхні, ерадикації кліщів демодекса, зниження секрету себореї та вироблення колагену за рахунок стимуляції фібробластів [2, 9, 10].

Краплі для зволоження очей на основі комбінації трегалози та гіалуронової кислоти сприяли поліпшенню стану поверхні ока.

Висновок

IPL-терапія є ефективним методом для лікування офтальморозацеа, особливо у пацієнтів із вираженою дисфункцією мейбомієвих залоз та хронічним запаленням. Переваги включають мінімальну інвазивність, тривалий ефект і можливість комбінації з іншими методами лікування. IPL-терапія демонструє високу ефективність у лікуванні офтальморозацеа завдяки комплексному впливу на запалення, слізну плівку та мейбомієві залози. За даними опитувальника, вона значно поліпшує якість життя пацієнтів і є перспективним методом для довготривалого контролю симптомів. Результати досліджень та клінічного досвіду підтверджують, що IPL-терапія є сучасним стандартом у лікуванні офтальморозацеа. Терапія не лише поліпшує стан пацієнтів, але й сприяє довготривалій ремісії, що робить її цінним інструментом у практиці офтальмологів.

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

Список літератури

1. Kemerizl F, Calkoglu E, Yasar E, et al. Evaluation of the Relationship between Rosacea Cutaneous Subtype and Meibography Findings. *Erciyes Medical Journal*. 2022;44(4):382-386. doi: 10.14744/etd.2021.62343.
2. Онлайн-тест на рівень сухості очей. *Thealozduo.com.ua*. <https://thealozduo.com.ua/uk/onlajn-testi/onlajn-test/>.
3. Weisenthal RW, Feder RS. *External Diseases and Cornea, Series: Basic and Clinical Science Course 2024-2025, Section 8*. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2024. 584 p.
4. Chandler PA. Recurrent Erosion of the Cornea. *Am J Ophthalmol*. 1945 Apr; 28(4):355-363. doi: 10.1016/0002-9394(45)90937-8.
5. Schaller M, et al. Recommendations for rosacea diagnosis, classification and management: Update from the global ROSacea COnsensus (ROSCO) 2019 panel. *Br J Dermatol*. 2020 May;182(5):1269-1276. doi: 10.1111/bjd.18420.
6. Toyos R, McGill W, Briscoe D. Intense pulsed light treatment for dry eye disease due to meibomian gland dysfunction: A 3-year retrospective study. *Photomed Laser Surg*. 2015;33(1):41-46. doi: 10.1089/pho.2014.3819.
7. Mark KA, Sparacio RM, Voigt A, Marenus K, Sarnoff DS. Objective and quantitative improvement of rosacea-associated erythema after intense pulsed light treatment. *Dermatol Surg*. 2003;29:600-604. doi: 10.1046/j.1524-4725.2003.29141.x.
8. Волосовець А.П., Кривопустов С.П. Неантимікробний ефект макролідів: значення в практиці педіатрії. *Новини медицини та фармації. Антимікробна та протівірусна терапія (тематичний номер)*. 2010;(310). http://www.mif-ua.com/archive/article_print/11749.
9. Mantelli F, Di Zazzo A, Sacchetti M, Dianzani C, Lambiase A, Bonini S. Topical azithromycin as a novel treatment for ocular rosacea. *Ocul Immunol Inflamm*. 2013;21(5):371-377. doi: 10.3109/09273948.2013.801991.
10. Guillon M, et al. Eyelid margin modification associated with eyelid hygiene in anterior blepharitis and MGD. *Eye Contact Lens*. 2012;38:319-25. doi: 10.1097/ICL.0b013e318268305a.

Отримано/Received 08.04.2025

Рецензовано/Revised 17.04.2025

Прийнято до друку/Accepted 28.04.2025

Information about authors

Yelyzaveta Halytska, Assistant, Department of Ophthalmology and Optometry, Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: ophthalm.ua@gmail.com; <http://orcid.org/0009-0000-2671-4990>

Pavla Ivaniuta, Assistant, Department of Ophthalmology and Optometry, Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: ivanutapavla@gmail.com; <http://orcid.org/0009-0009-5042-8391>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

Ye.P. Halytska, P.P. Ivaniuta
Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Experience of using IPL therapy in the treatment of ocular rosacea

Abstract. Background. Rosacea is a chronic inflammatory disease characterized by damage to the skin of the face, eyelids and eyes. Purpose of the work is to share our own experience of using intense pulsed light (IPL) therapy for ocular rosacea in patients with dry eye syndrome. **Materials and methods.** Own experience of using IPL therapy in ocular rosacea is presented. The Ocular Surface Disease Index was used, ocular surface was analyzed on the SBM System OSA device (Italy). The indicators of interferometry, tear break-up time were determined, and IPL treatment was carried out.

Results. IPL therapy for ocular rosacea in patients with dry eye syndrome in combination with conservative therapy improved the Ocular Surface Disease Index on average from 30 to 14 points. The indicators of interferometry (lipid layer) and tear break-up time improved after treatment in all patients (the lipid layer improved, tear break-up time increased by 9.3 seconds on average). **Conclusions.** IPL therapy is an effective therapeutic method in ocular rosacea.

Keywords: ocular rosacea; intense pulsed light therapy; Ocular Surface Disease Index; interferometry; tear break-up time

Жегулович З.Є.¹, Пономаренко Ю.В.², Гарляускайте І.Ю.³, Безкоровайна Л.П.¹¹ Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна² ТОВ «МЦ «Центр нейродіагностики», м. Київ, Україна³ ТОВ «Медгарант», м. Київ, Україна

Використання модифікованої оклюзійної шини релаксуючої дії на верхню щелепу при м'язово-суглобовій дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба

Резюме. Актуальність. Механічне подразнення ротової порожнини активує рефлекс відкривання рота (опущення нижньої щелепи). Некоординоване скорочення м'язів під час стискання зубів створює тягу на суглобовий диск, що спричиняє зміщення суглобового диска. **Мета:** модифікувати оклюзійну шину релаксуючої дії на верхню щелепу при м'язово-суглобовій дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба (МСД СНЩС). **Матеріали та методи.** Серед обстежених осіб (325) шляхом рандомізації відібрано для аналізу 85 пацієнтів: 63 (74 %) жінки та 22 (26 %) чоловіки з МСД СНЩС середнім віком $36,2 \pm 10,8$ року. Усі пацієнти були розділені на три групи згідно з DC/TMD [1]. Функціональний стан жувальних м'язів до та після лікування вивчали за результатами електроміографії. **Результати.** Модифікована нами оклюзійна шина сприяє розслабленню жувальних м'язів і зміні стереотипного м'язового ведення нижньої щелепи щодо звичної оклюзії, що дозволяє усунути вплив оклюзії на положення та рух суглобових головок. Завдяки цьому суглобові головки займають нове положення, незалежне від оклюзійних взаємовідносин. При змиканні щелеп нижня щелепа зміщується мезіально, контакт зубів відсутній, чим забезпечується фізіологічний спокій нижньої щелепи та релаксація жувальних м'язів і гальмується дуга пародонто-м'язового рефлексу. **Висновки.** Кількісний аналіз електроміографічних сигналів показав, що лікування модифікованою оклюзійною шиною ефективно поліпшує м'язовий баланс, відновлює координацію між робочою та балансуною сторонами, а також знижує больові відчуття у пацієнтів з МСД. **Ключові слова:** м'язово-суглобова дисфункція; міофасціальний біль; скронево-нижньощелепний суглоб; електроміографія; оклюзійна шина; больовий синдром; рефлекс; трійчастий нерв

Вступ

М'язово-суглобова дисфункція (МСД) скронево-нижньощелепного суглоба (СНЩС) — це група поліетіологічних станів, які характеризуються порушенням роботи м'язів та суглоба, що клінічно проявляються дисфункцією та болем. Міофасціальний біль є однією з найпоширеніших причин МСД СНЩС, що вражає 85 % населення протягом життя із загальною поширеністю приблизно 46 % [1]. Причиною больової форми МСД СНЩС може бути м'язовий спазм, ішемія, утворення м'язових тяжів та больючих потовщень у спазмованих м'язах. У напруженому м'язі формуються латентні,

а потім активні тригерні точки, що супроводжуються розростанням сполучної тканини, а в подальшому дегенерацією та розрідженням м'язових волокон (мієлогелоз). Основним джерелом сили для навантаження на суглоб у будь-якому напрямку є м'язи, некоординоване їх скорочення під час стискання зубів створює тягу на суглобовий диск, що призводить до його зміщення [2]. Модифікована нами оклюзійна шина сприяє розслабленню жувальних м'язів і зміні стереотипного м'язового ведення нижньої щелепи щодо звичної оклюзії, що дозволяє усунути вплив оклюзії на положення та рух суглобових головок. Завдяки цьому суглобові го-

ловки займають нове положення, незалежно від оклюзійних взаємовідносин. При змиканні щелеп нижня щелепа зміщується мезіально, контакт зубів відсутній, чим забезпечується фізіологічний спокій нижньої щелепи та релаксація жувальних м'язів і гальмується дуга пародонто-м'язового рефлексу. Функція використаної нами модифікованої оклюзійної шини, що розміщується на верхній щелепі та є знімною, базується на рефлексі відкривання рота (опущення нижньої щелепи) у відповідь на механічне подразнення рецепторів ротової порожнини. Цей рефлекс вперше описали Cardot і Laugier у 1920-х роках, а згодом його підтвердили інші дослідники [3]. Біологічне значення захисних рефлексів полягає у рефлекторній м'язовій відповіді, що спрямована на усунення пошкоджувального чинника та захист організму від його впливу (реалізація мандибулярного рефлексу).

Мета: модифікувати оклюзійну шину релаксуючої дії на верхню щелепу при м'язово-суглобовій дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба.

Матеріали та методи

Серед обстежених осіб (325) шляхом рандомізації відібрано для аналізу 85 пацієнтів: 63 (74 %) жінки та 22 (26 %) чоловіки з МСД СНЩС середнім віком $36,2 \pm 10,8$ року. Усі пацієнти були розділені на три групи згідно з DC/TMD [4]. Для об'єктивного підтвердження лікувальної дії модифікованої оклюзійної шини використовували метод поверхневої електроміографії (ЕМГ) до та після лікування для визначення функціонального стану жувальних м'язів [5].

Усіма учасниками було підписано інформовану згоду на діагностичні та лікувальні процедури відповідно до Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації.

Зуби змикаються в результаті локомоції, що є складним рефлекторно-руховим актом опорно-рухового апарату. Локомоцію забезпечують: центральна та периферична нервова система, кістки, суглоби, зв'язки та м'язи. Кістки дають можливість опору, суглоби діють як шарніри, що зв'язують структури, а м'язи забезпечують цілеспрямований рух суглобів. Рефлекторний механізм при зародженні свідомого руху показаний на рис. 1. Нервова система координує роботу опорно-рухового апарату. У нормі свідоме зародження руху починається з активації нервово-м'язової системи. Це відбувається в префронтальній корі головного мозку, де знаходяться пірамідні клітини (2). Імпульс по корково-нуклеарному шляху передається в рухове ядро трійчастого нерва (4) і збуджує його нейрони. Звідти імпульс по руховій гілці трійчастого нерва (n. mandibularis) передається на жувальні м'язи (5), які скорочуються, що призводить до руху нижньої щелепи (6) та зімкнення зубів (7). Створюється тиск на пародонт (8), збуджуючи його рецептори. Імпульс від рецепторів пародонта надходить через вузол трійчастого нерва (9) в чутливе ядро трійчастого нерва (3). Нервові клітини чутливого ядра гальмують клітини рухового ядра трійчастого нерва (4), завершуючи рефлекторну дугу. У результаті цього жувальні м'язи розслаблюються, що веде до регресу больового синдрому.

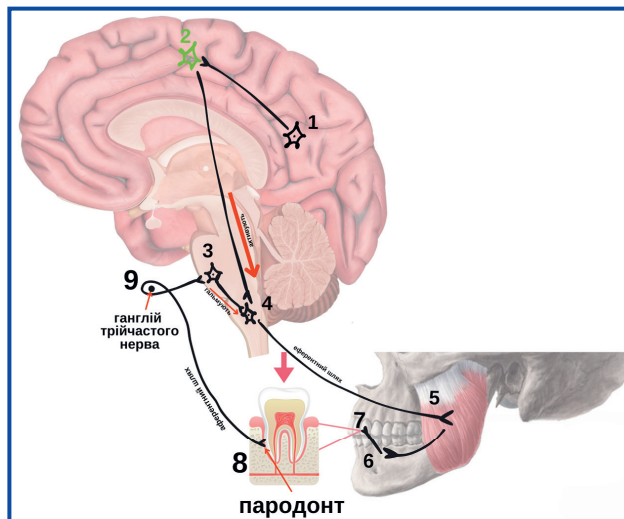


Рисунок 1. Рефлекторний механізм при зародженні свідомого руху

Під час стресу в головному мозку активуються стресові нейрони (1) (рис. 2), які передають імпульс на пірамідні клітини у префронтальній зоні (2). Імпульс збуджує нейрони рухового ядра трійчастого нерва (4). Подальший механізм збудження аналогічний процесу зародження свідомого руху.

На відміну від короточасного змикання зубів під час жування, при стресі зуби залишаються постійно стиснутими, що призводить до тривалого навантаження на м'язи, підвищеного м'язового тону і спазму, які можуть викликати біль. Механізми роботи нервово-м'язової системи, що відповідає за скорочення та розслаблення жувальних м'язів, є ідентичними. Команди на пірамідні клітини можуть надходити свідомо (під час функції) або несвідомо (під час стресу). При свідомій функції збудження і гальмування збалансовані: більше збудження — більше захисного гальмування. Під час стресу виникає дисбаланс, коли збудження перевищує гальмування.

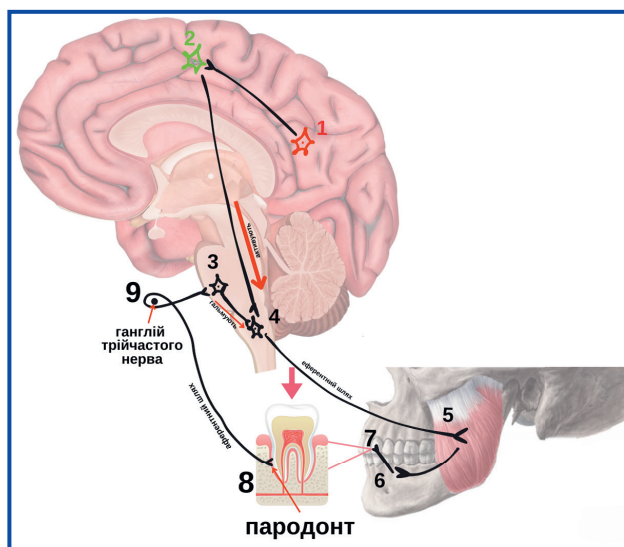


Рисунок 2. Рефлекторний механізм зародження руху під час стресу

Результати дослідження та їх обговорення

Механізм дії модифікованої оклюзійної шини такий: при стисканні зубів кінчик язика притискається до твердого піднебіння та до ділянки шийок верхніх передніх різців. У цій ділянці створено потовщення базису пластинки шини до 4,5 мм та виступаючий гребінь 6 мм від ікла до ікла в ділянці твердого піднебіння. Це стимулює механорецептори язика, і пацієнт рефлекторно опускає нижню щелепу та максимально розслаблює жувальну мускулатуру. Виникає координоване розслаблення м'язів-агоністів (жувальних м'язів) та напруження їх антагоністів (м'язів, що опускають нижню щелепу). Модифікована оклюзійна шина застосовується для розслаблення напружених жувальних м'язів та допомагає зняти больовий синдром.

Рефлекторний механізм дії модифікованої оклюзійної шини показаний на рис. 3.

За наявності оклюзійної шини в ротовій порожнині виникає механічне подразнення рецепторів піднебіння та язика (8). Імпульс по чутливих волокнах трійчастого

нерва проходить через ганглії трійчастого нерва (9) і досягає чутливого ядра трійчастого нерва (4), яке розташоване в стовбурі головного мозку.

Нервові клітини чутливого ядра гальмують клітини рухового ядра трійчастого нерва (3). Таким чином, подразнення механорецепторів піднебіння та язика гальмують клітини рухового ядра і призводять до зменшення кількості імпульсів, що йдуть з рухового ядра на жувальні м'язи, і, як результат, відбувається несвідоме рефлекторне розслаблення жувальних м'язів.

Модифікована оклюзійна шина — піднебінна пластинка з перекидними дрючками кламерами, які проходять між іклами та премоларами і виходять на вестибулярну поверхню премоларів. Така шина вирізняється кількома ключовими особливостями. По-перше, вона має піднебінну пластинку з розширеним базисом товщиною 2 мм, що йде від перших моларів до ікл та охоплює шийки центральних різців.

По-друге, базис піднебінної пластинки потовщено до 4,5 мм в ділянці шийок верхніх передніх різців з обох боків від різцевого отвору. Також присутній виступаючий гребінь з потовщенням пластини до 6 мм, який простягається від ікла до ікла в ділянці твердого піднебіння.

Крім того, модифікована оклюзійна шина оснащена перекидними кламерами діаметром 0,9 мм, які розташовуються симетрично на премоларах і при змиканні щелеп контактують з дистальними поверхнями нижніх премоларів (рис. 4) (патент на корисну модель № 159015 від 16.04.2025 року, бюлетень № 16).

Висновок

Проведене дослідження підтвердило ефективність ортопедичного лікування модифікованою оклюзійною шиною у пацієнтів з м'язово-суглобовою дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба. Кількісний аналіз ЕМГ-сигналів показав, що лікування модифікованою оклюзійною шиною ефективно поліпшує м'язовий баланс, відновлює координацію між робочою та балансувальною сторонами, а також знижує больові відчуття у пацієнтів з МСД. Подальші дослідження потрібні для кращого розуміння функціонального стану жувальних м'язів та взаєморозташування елементів СНЩС у пацієнтів з МСД СНЩС при використанні модифікованої оклюзійної шини.

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

Схвалення до публікації. Усі автори ознайомлені з текстом рукопису та надали згоду на його публікацію.

Інформація про фінансування. Дослідження є фрагментом ініціативно-пошукової теми науково-дослідної роботи кафедри стоматології Інституту післядипломної освіти «Міждисциплінарний підхід в профілактиці, лікуванні та реабілітації пацієнтів із захворюваннями пародонта та порушенням функціональної оклюзії» (реєстраційний № 0123U105134).

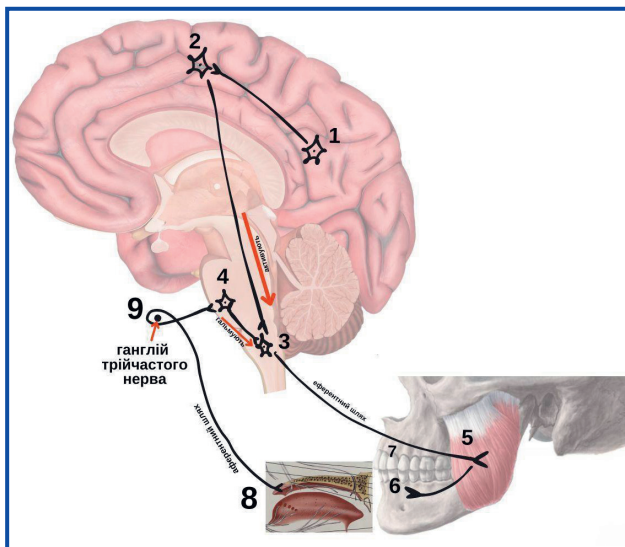


Рисунок 3. Рефлекторний механізм дії модифікованої оклюзійної шини

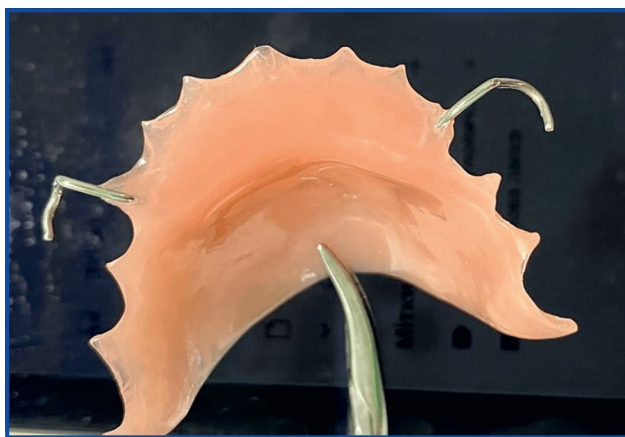


Рисунок 4. Модифікована оклюзійна шина на верхню щелепу (загальний вигляд)

Список літератури

1. Deregibus A, Ferrillo M, Grazia Piacino M, Chiara Domini M, De Sire A, Castroflorio T. Are occlusal splints effective in reducing myofascial pain in patients with muscle-related temporomandibular disorders? A randomized-controlled trial. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2021 Mar 4;67(1):32-40. doi: 10.5606/ijfmr.2021.6615.
2. Dawson PE. Position paper regarding diagnosis, management, and treatment of temporomandibular disorders. *The American Equilibration Society. J Prosthet Dent.* 1999 Feb;81(2):174-8. doi: 10.1016/s0022-3913(99)70245-3.
3. Godaux E, Desmedt JE. Exteroceptive suppression and motor control of the masseter and temporalis muscles in normal man. *Brain Res.* 1975 Mar 7;85(3):447-58. doi: 10.1016/0006-8993(75)90819-7.

4. Жегулович З.Є., Безкоровайна Л.П. Оцінка лікування болювого синдрому у пацієнтів з м'язово-суглобовою дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба за функціональним станом жувальних м'язів. *Сучас. стоматологія.* 2024;3:54-60. doi: 10.33295/1992-576X-2024-3-54.

5. Ponomarenko YuV, Garlyauskaitė IYu, Bezkorovaina LP. Assessment of orofacial motor functions in TMD patients over the course of treatment with a modified occlusal splint. *Archive of Ophthalmology and Maxillofacial Surgery of Ukraine.* 2024;1(2):82-86. doi: 10.22141/aomfs.1.2.2024.15.

Отримано/Received 02.04.2025

Рецензовано/Revised 11.04.2025

Прийнято до друку/Accepted 23.04.2025 ■

Information about authors

Zinaida Zhegulovich, MD, DSc, PhD, Professor, Department of Dentistry, Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: zhegulovich@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9996-2060>

Yurii Ponomarenko, Neurologist, PhD in Medicine, "MC" Neurodiagnostics Center" LLC, Kyiv, Ukraine; e-mail: pon.yori@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0007-2136-4056>

Irena Garlyauskaite, Dentist-Surgeon, PhD in Medicine, Associate Professor, Head of the Surgical Department, Medgarant LLC, Kyiv, Ukraine; e-mail: 777irena@ukr.net; <https://orcid.org/0009-0001-3139-487X>

Larysa Bezkorovaina, Dentist, PhD-student, Department of Dentistry, Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: larisabp73@gmail.com; phone: +380 (67) 467-72-73; <https://orcid.org/0000-0001-8363-3214>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

Approval for publication. All authors have read the manuscript and have consented to its publication.

Information about funding. The study forms part of the initiative research project of the Department of Dentistry, Institute of Postgraduate Education: "Interdisciplinary approach in the prevention, treatment, and rehabilitation of patients with periodontal diseases and functional occlusion disorders" (state registration № 0123U105134).

Z.Ye. Zhegulovich¹, Yu.V. Ponomarenko², I.Yu. Garlyauskaite³, L.P. Bezkorovaina¹

¹ Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

² "MC" Neurodiagnostics Center" LLC, Kyiv, Ukraine

³ Medgarant LLC, Kyiv, Ukraine

Use of a modified maxillary relaxation-type occlusal splint in muscular-articular dysfunction of the temporomandibular joint

Abstract. Background. Mechanical irritation of the oral cavity activates the mouth-opening reflex (mandibular depression). Uncoordinated muscle contraction during teeth clenching exerts traction on the articular disc, causing its displacement. Objective: to modify a maxillary relaxation-type occlusal splint for treating muscular-articular dysfunction of the temporomandibular joint. **Materials and methods.** Out of 325 examined individuals, 85 patients with muscular-articular dysfunction of the temporomandibular joint (63 women, 74 %; 22 men, 26 %; mean age of 36.2 ± 10.8 years) were randomly selected. They were divided into three groups according to the DC/TMD diagnostic criteria. The functional state of the masticatory muscles before and after treatment was assessed by electromyography. **Results.** The occlusal splint modified by us promotes relaxation of the masticatory muscles and a change in the

stereotypical muscular guidance of the mandible into habitual occlusion, eliminating the influence of occlusion on condylar position and movement. Consequently, the condyles assume a new position independent of occlusal relationship. During jaw closure, the mandible shifts mesially without dental contact, providing physiological rest for the mandible, masticatory muscle relaxation, and suppression of the periodontomuscular reflex arc. **Conclusions.** Quantitative electromyography analysis showed that treatment with the modified occlusal splint improves muscle balance, restores coordination between working and balancing sides, and reduces pain in patients with muscular-articular dysfunction.

Keywords: muscular-articular dysfunction; myofascial pain; temporomandibular joint; electromyography; occlusal splint; pain syndrome; reflex; trigeminal nerve

Риков С.О.¹, Анохіна Г.А.²¹ Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна² Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

Харчування та його роль у профілактиці вікової та вторинної катаракти (літературний огляд)

Резюме. Катаракта є основною причиною сліпоти у світі, статистичний аналіз показує збільшення абсолютної кількості випадків на 29,7 % за останні двадцять років. У 2020 році катаракта спричинила сліпоту у 15,2 млн людей, старших за 50 років. Хірургічний метод факоемульсифікації є основним у її лікуванні, проте у частини пацієнтів після операції розвивається вторинна катаракта. Незбалансоване харчування може опосередковано впливати на частоту та тяжкість прогресування катаракти, а також на розвиток вторинної катаракти. Зв'язки між споживанням певних груп харчових продуктів і прогресуванням катаракти вивчені недостатньо. Це насамперед стосується молока і молочних продуктів, речовин, важливих для сполучної тканини органа зору, — магнію та вітаміну С. Щодо вітаміну С результати клінічних досліджень прямо протилежні та суперечливі. Розуміючи важливу роль харчових речовин для метаболізму будь-якої клітини організму, ми провели аналіз впливу різних дієт і деяких нутрієнтів на орган зору.

Ключові слова: катаракта; вторинна катаракта; дієти; галактоза; казеїн; казоморфіни; міопія; магній; аскорбати

Вступ

У 2020 році катаракта спричинила сліпоту у 15,2 млн людей, старших за 50 років. Незважаючи на тенденцію до зниження частоти сліпоти, спричиненої катарактою, завдяки хірургічному лікуванню, статистичний аналіз показує збільшення абсолютної кількості випадків на 29,7 % за останні 20 років. Підраховано, що відстрочення початку катаракти на 10 років зменшить захворюваність на неї вдвічі, а отже, зменшить потребу в хірургії.

Утворення катаракти тісно пов'язане з певними факторами: віком пацієнтів, впливом ультрафіолетового випромінювання, споживанням нікотину та наявністю супутніх захворювань, таких як діабет, гіпертонія та хронічна хвороба нирок. Медикаментозне лікування катаракти залишається сферою активних досліджень багатьох вчених. Нині на фармацевтичному ринку існує обмежена кількість речовин, які

класифікують як препарати проти катаракти. Разом із використанням рефракційних окулярів вони можуть поліпшити якість життя пацієнтів із ранньою стадією катаракти, однак вони не здатні припинити прогресування захворювання.

Хірургічний метод факоемульсифікації є основним у лікуванні катаракти. Хоча операція з видалення катаракти допомагає відновити зір, після видалення кришталика завжди залишається кілька клітин. Згодом реакція ока на загоєння рани може призвести до того, що ці клітини поширюються по нижній стороні штучного кришталика, викликаючи помутніння задньої капсули, або вторинну катаракту. Профілактика та зміна способу життя можуть відігравати значну роль в уповільненні прогресування цього стану. Незбалансоване харчування може опосередковано впливати на частоту та тяжкість прогресування катаракти, а також на розвиток вторинної катаракти.

Мета цього огляду полягає в аналізі доказів зв'язку між харчуванням, споживанням певних груп продуктів, вітамінів, антиоксидантів, каротиноїдів, мінералів і ризиком розвитку катаракти, а також викладенні наших поглядів на питання впливу харчових речовин на розвиток катаракти, включаючи вторинну катаракту. Помутніння кришталика при катаракті може виникнути внаслідок пошкодження білків кришталика окисним стресом, гіперглікемією при цукровому діабеті, наявністю ожиріння, тобто станами, викликаними нераціональним харчуванням, тому більшість досліджень стосується уже відомих оздоровчих дієт. Розуміючи роль харчових речовин у метаболізмі будь-якої клітини організму, включно з органом зору, ми провели дослідження впливу харчування на профілактику та лікування цього захворювання. Вивчалися загальновідомі дієти, які довели свою ефективність у профілактиці інших захворювань — цукрового діабету, серцево-судинних патологій.

Середземноморська дієта (СМД) — це харчування, якого дотримуються люди, що живуть на узбережжі Середземного моря. Вона вважається однією з найздоровіших моделей харчування у світі. Традиційна СМД схвалена фахівцями різних країн, а також Рекомендаціями США з первинної профілактики серцево-судинних захворювань 2019 року. Вона складається з рослинної їжі (фруктів, овочів, бобових, цільнозернових, насіння, горіхів і маслин), риби/морепродуктів, оливкової олії та помірної кількості молочних продуктів (йогурту і сиру) та яєць. Численні дослідження і рандомізовані клінічні випробування показали, що ця дієта пов'язана з нижчим ризиком серцевих захворювань, діабету, зниження когнітивних функцій, депресії та деяких видів раку. Цей тип харчування передбачає не тільки традиційну дієту, але й середземноморську дієту Песко, яка включає рибу і морепродукти як основне джерело білка і зводить до мінімуму споживання червоного м'яса або птиці, рекомендує вживання оливкової олії першого віджиму замість вершкового масла або інших жирів. Метааналіз п'яти проспективних дієтичних досліджень показав, що смертність від ішемічної хвороби серця була на 34 % нижчою у тих, хто дотримувався пескетаріанської дієти. Зв'язки між СМД і ризиком операції з видалення катаракти були оцінені у праці 2017 року, яка була частиною великого рандомізованого дослідження під назвою PREDIMED. Вивчалися три моделі дієти: 1) СМД з додаванням оливкової олії першого віджиму; 2) СМД, доповнена сумішшю горіхів; 3) контрольна дієта з низьким вмістом жиру відповідно до рекомендацій Американської кардіологічної асоціації. Незважаючи на значний внесок СМД у зниження серцево-судинних подій, не було виявлено суттєвої різниці у частоті операцій із видалення катаракти.

Харчування жителів Кореї. Масштабне когортне дослідження, проведене у Кореї, показало, що вживання традиційної корейської збалансованої дієти, основними продуктами якої є варений рис, бобові, кімчі, овочі, трави, риба, м'ясо птиці, кунжутна та перилова олії, з низьким вживанням червоного м'яса, на 20 % зменшувало число операцій із видалення кришталика порівняно із західним типом харчування.

Харчування жителів Японії. Вікова катаракта є основною причиною втрати зору та сліпоти в усьому світі. Захворюваність зростає з віком у всіх країнах світу, включаючи Японію, яка є лідером за тривалістю життя. Враховуючи особливості харчування японців, значний інтерес викликає вплив харчування на розвиток катаракти. Згідно з даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН, споживання фруктів у Японії (у середньому 144,8 г на людину на день) є найнижчим серед розвинених країн і на одну третину меншим, ніж у Нідерландах (у середньому 482,5 г на людину на день), країні з найбільшим споживанням фруктів. У Японії проведено дослідження за участю 32 387 чоловіків і 39 333 жінок віком 45–74 роки, які не мали катаракти в анамнезі. Харчування оцінювалося за допомогою анкет протягом п'яти років. Це дослідження показало, що овочі можуть знизити ризик катаракти у чоловіків, але не у жінок. Не було жодного зв'язку між споживанням фруктів і захворюваністю на катаракту.

Різноманітні типи вживання харчових нутрієнтів і катаракта. У 2017 році Sedaghat et al. оцінили зв'язок між розвитком катаракти п'яти моделей вживання різних поживних речовин: перша група обстежених вживала раціон із високим вмістом натрію, білка, вуглеводів, цинку, вітамінів B₁, B₂ і B₆; раціон другої групи був багатий олеїновою, лінолевою, ліноленовою і насиченими жирними кислотами, трансжирами, вітаміном E. Харчування третьої групи характеризувалося високим споживанням кальцію, холестерину, вітаміну D і B₁₂. Раціон четвертої групи містив різноманітні антиоксиданти, такі як ретинол, каротиноїди, вітамін C, а також омега-3 жирні кислоти. В обстежених, раціон яких був багатий на антиоксиданти й омега-3 жирні кислоти, ризик катаракти був найнижчий. Вважається, що захисні ефекти овочів і фруктів опосередковуються багатьма компонентами, як-от бета-каротин, клітковина, вітаміни, альфа-токоферол, ретиноїди, фітоестрогени та фолієва кислота. Ці компоненти беруть участь у численних біологічних процесах, які можуть змінити ризик катаракти, включаючи нормальний синтез і метилювання ДНК, захист від окисного стресу та пошкодження ДНК. Проспективні когортні дослідження показали, що споживання овочів і фруктів, які містять лютеїн, вітамін C і вітамін E, може знизити ризик катаракти і що вегетаріанці мали менший ризик катаракти, ніж м'ясоїди, серед жителів Британії.

Багато досліджень повідомляють про продукти харчування, включаючи зелені та жовті овочі, багаті на каротин і лютеїн, а також хрестоцвіті, що містять ізоціанати, вітамін C, E і фолієву кислоту, які захищають клітини кришталика від окиснювального стресу і знижують ризик розвитку катаракти. П'ятирічне дослідження передбачало опитування про споживання 138 продуктів харчування, включаючи загальну кількість фруктів (16 видів фруктів), овочів (30 продуктів), хрестоцвітих (11 видів овочів), зелених і жовтих овочів (16 видів) з урахуванням частоти споживання (рідко (рідше одного разу на місяць) до семи або більше разів на день). Розміри порцій для кожного харчового

продукту були розділені на три варіанти: малий (менше половини стандартного розміру порції), середній (стандартний розмір порції) або великий (більш ніж у півтора рази від стандартного розміру). Виявлено, що споживання зелених і жовтих овочів було позитивно пов'язане з катарактою, але без статистичної значущості. Загальне споживання фруктів також було позитивно пов'язане, проте без статистичної значущості. У цьому дослідженні також виявили значніший зворотний зв'язок між більшим споживанням овочів і хрестоцвітних і захворюваністю на катаракту у чоловіків, але не у жінок, що зумовлено наявністю у хрестоцвітних овочах фітоестрогенів. У жінок зазвичай вища захворюваність на катаракту, ніж у чоловіків у тій самій віковій групі. Кришталік захищений у жінок завдяки антиоксидантній дії естрогену до менопаузи. Зниження рівня естрогену після менопаузи у жінок спричиняє прогресування катаракти.

Аналіз даних літератури показав, що харчування впливає на розвиток катаракти, проте дані часто неодноточні, адже вивчення такого складного та різноманітного фактора, як продукти харчування, які містять до 20 000 компонентів, є складним. У всіх дослідженнях мало уваги приділено споживанню молочних продуктів. Відомо, що молочні продукти з'явилися у харчуванні дорослих людей на пізньому еволюційному етапі. Людина — єдиний вид серед ссавців, який споживає чужорідне молоко або молочні продукти майже щоденно.

Молоко та катаракта. Материнське молоко — ідеальний продукт для вигодовування малюків, оскільки містить всі необхідні для організму немовляти речовини. Джерелом енергії в молоці є молочний цукор лактоза, яка є дисахаридом, що складається з глюкози та галактози. Роль надмірного вживання глюкози у пацієнтів із цукровим діабетом і її шкідливий вплив на орган зору добре відомі, і лікарі-офтальмологи знають, що вживання глюкози треба обмежити. Галактоза є вуглеводом, який викликає народження дітей із вродженою катарактою.

Галактоза використовується в енергетичних процесах, а також бере участь у процесах глікозування з утворенням гліканів. Глікани використовуються для кодування інформації та визначені як цукровий код, поряд із нуклеїновими кислотами й амінокислотами. У людей код цукру записується на основі моносахаридів, із яких галактоза є одним із найпоширеніших. Глікозилювання також відбувається з ліпідами з утворенням гліколіпідів, які сприяють структурній стабільності клітинної мембрани й одночасно забезпечують передачу сигналу з позаклітинного оточення до внутрішньоклітинної цитоплазми. Більшість глікосфінголіпідів належать до цереброзидів. Галактозилцераміди здебільшого містяться у мозку, де вони виступають як основні компоненти мієліну, на них припадає 16 % загального вмісту ліпідів у ЦНС. Глікозилювання відіграє важливу роль у забезпеченні та регулюванні різноманітних біологічних процесів.

Біологічна значущість галактози спричинена низкою патогенних станів, що є наслідком дефектів галактозилювання та гомеостазу галактози. Галактоземія,

автосомно-рецесивний дефект перетворень галактози, призводить до народження дитини із вродженою катарактою та іншими порушеннями. Першим методом лікування є видалення молока та молочних продуктів із раціону дитини.

У процесі біохімічних перетворень із галактози утворюється галактит — спирт або альдит, який погано виводиться через клітинні мембрани, підвищує внутрішньоклітинний осмотичний тиск і призводить до розриву мембрани. Галактіол виснажує енергію клітин і викликає окиснювальний стрес, знижує вміст глутатіону. У морських свинок дієта з високим вмістом галактози веде до накопичення D-галактоно-1,4-лактону в кришталіку, яєчках, судинах і м'язах. Щоденні ін'єкції галактози викликають окиснювальний стрес і старіння клітин у молодих мишей. Вказані ефекти зумовлені інгібуючим ефектом галактози на антиоксидантну систему, накопиченням вільних радикалів, викликаним осмотичним ефектом, що пошкоджує цілісність клітинних мембран, білків і мітохондріальну ДНК. Щодо вживання людиною молочних продуктів існують різні погляди. Більшість вважає їх обов'язковими для вживання через вміст кальцію, а також повноцінного за амінокислотним складом білка. Є протилежна думка про шкідливість молочних продуктів, пов'язану із високою частотою лактазної недостатності. Лактоза може викликати зміни кишкової мікробіоти, що призводить до розвитку підвищеної проникності кишечника. Порушення ентерального бар'єра і проникнення у підслизову антигенів із кишечника призводить до активації імунної системи з вивільненням медіаторів запалення. Порушення у кишечнику призводять до активації запальних процесів у різних органах і в головному мозку. Наявність системного запалення негативно впливає також на орган зору, включно з кришталіком.

Ще один компонент молочних продуктів, який може викликати негативні впливи на кришталік, — казеїн. Залежно від технології приготування можна отримати казеїн різноманітної якості та засвоєння. Міцелярний казеїн, отриманий в умовах низьких температур із неущожденою пептидною структурою, забезпечує поступове надходження амінокислот у кров протягом 7–8 годин. Казеїнат кальцію, отриманий із молока при високій температурі з порушеною структурою білка, має низьку перетравлюваність, тому більша частина цього казеїну надходить у товсту кишку, де піддається впливу протеолітичної мікрофлори кишечника. Казеїн технічний зі знежиреного молока з використанням соляної та молочної кислот пошкоджує слизову кишечника, основними його споживачами є підприємства хімічної, легкої, парфумерної, фармацевтичної, деревопереробної та целюлозно-паперової промисловості. Казеїн — основний інгредієнт у складі багатьох товарів, із нього виробляють екологічно чистий і якісний клей.

Казоморфіни. Казеїн містить α s1-, α s2-, β - і κ -казеїни, які є попередниками біологічно активних пептидів, що використовуються у виробництві ферментованих молочних продуктів. Серед молочних пептидів іденти-

фіковано агоністи й антагоністи опіатних рецепторів, інгібітори ангіотензинперетворюючого ферменту, антитромботичні, імуномодуляторні пептиди, біоактивні фосфопептиди, пептиди, які пригнічують розвиток патогенних мікроорганізмів, а також казоморфіни — перші біологічно активні пептиди. Вважають, що материнське молоко, що містить β -казоморфіни, забезпечує нормалізацію сну в немовлят, заспокоює їх, а також формує материнську прив'язаність до малюка. Молоку притаманна опіодна морфіноподібна активність, навіть із розвитком харчової залежності від певних видів сирів. Якщо людина добре сприймає молоко та молочні продукти, то може вживати їх у помірній кількості. Кращим вибором буде кефір, натуральний йогурт, молочна сироватка, ферментовані сири, сметана, молоко або вершки у невеликій кількості. При хорошій переносимості молочних продуктів відсутня диспепсія, а також загальні прояви, як-от біль у суглобах, автоімунні захворювання, підвищення С-реактивного білка у крові.

Катаракта і сполучна тканина. Важливе значення для здоров'я органа зору і профілактики катаракти має стан сполучної тканини органа зору. Виділяють 12 основних типів колагену: I тип є у рогівці ока, склері; II тип — у склоподібному тілі; III тип — у ретикулярних волокнах; IV тип — у базальних мембранах, капсулі кришталика; V тип міститься навколо клітин, що його синтезують; колагени VI, VII типу називають мікрофібрилярними; колагени VIII, IX, X, XI типу знайдені у невеликих кількостях в ендотелії, хрящах, склоподібному тілі. Поширеність короткозорості зростає в усьому світі, і до 2050 року близько половини населення світу може її мати. Відомо, що короткозорість є значним фактором ризику катаракти, її перебіг значною мірою залежить від стану сполучної тканини. Так, для пацієнтів із синдромом Морфана характерна короткозорість високого ступеня, катаракта розвивається у більш молодому віці, тож пацієнти потребують операції з видалення катаракти значно раніше, ніж пацієнти без короткозорості. Операція з видалення катаракти у таких пацієнтів є складнішою і з вищою частотою непередбачуваних аномалій рефракції та післяопераційних ускладнень, ніж на очах із нормальною довжиною осі.

На відміну від диференційованих дисплазій у популяції більш поширеною є недиференційована дисплазія сполучної тканини (НДСТ). Серед причин розвитку НДСТ, крім порушень ембріонального розвитку, — епігенетичні впливи, такі як несприятливе екологічне оточення, неадекватне харчування. Частота НДСТ того чи іншого ступеня вираженості у новонароджених сягає 60 % і більше. Прояви НДСТ включають різноманітні кісткові деформації, порушення росту, плоскостопість, гіпермобільність суглобів, зміни зубів, крихкість нігтів, витончення шкіри, схильність до петехій і крововиливів, аневризми, варикозне розширення вен, пародонтоз, м'язову гіпотонію, грижі та пролапси органів, зміни форми жовчного міхура, доліхосигму, гастроезофагеальну рефлюксну хворобу, грижі, нефроптоз, вади серця, порушення провідної

системи серця, бронхолегеневі патології та ін. При НДСТ висока частота змін органа зору: міопія, гіперметропія, астигматизм, порушення рефракції, дистопія кришталика; відшарування сітківки; дегенеративні зміни очного дна; макрокornea, плоска рогівка; іридо-донец; стафілома; блакитні склери.

Нині вважається, що етіологія багатьох захворювань спричинена не тільки генетичними факторами, але й факторами навколишнього середовища через епігенетичні механізми, які є мостом між впливом факторів навколишнього середовища, включаючи харчування. Важлива роль належить забезпеченості організму оптимальним рівнем донорів метильних груп, таких як холін, бетаїн, фолієва кислота, метіонін, вітаміни B_6 і B_{12} . Ці мікронутрієнти модулюють геном, а пізніше епігеном починаючи із моменту запліднення, розвитку плода, росту та розвитку дитини, а також у дорослому житті.

Магній і сполучна тканина. У розвитку НДСТ важлива роль належить дефіциту магнію. Іони магнію є універсальними регуляторами та кофакторами більше 300 ферментів, беруть участь у метаболізмі АТФ. При дефіциті магнію відбувається прискорена деградація колагенових і еластинових волокон, а також полісахаридних ланцюгів гіалуронату, відбувається гальмування синтезу всіх структурних молекул сполучної тканини (протеогліканів, глікозаміногліканів, колагену, еластину та гіалуронової кислоти). Одним із механізмів дефіциту магнію також є посилення деградації колагенових волокон, синтез дефектного колагену, порушення співвідношення колагенових та еластинових волокон. Існують дані про можливу роль в етіології НДСТ, окрім дефіциту іонів магнію, інших мінералів. Проте іони кальцію, цинку, заліза, міді, а також вітамін B_6 є неспецифічними факторами, що впливають на синтез колагену й еластину.

Вітамін С та катаракта. Серед вітамінів на стан сполучної тканини великий вплив має вітамін С, який потрібен для правильної зборки поліпептидних ланцюгів колагену у фібрили. Вітамін С бере участь у гідроксилюванні таких важливих для колагену амінокислот, як пролін і лізин, що важливо для міцності колагенових волокон. Вітамін С (L-аскорбат, або L-аскорбінова кислота) наявний у кришталику і навколишніх очних воронках, які омивають кришталик, у концентрації, що у 50 разів перевищує концентрацію в плазмі [9, 10]. Він діє як фізіологічний «сонцезахисний фактор», щоб захищати лінзи від ультрафіолетового світла, викликаного окиснювальним пошкодженням. З віком рівень вітаміну С у кришталику знижується, що пов'язано із прогресуванням катаракти [11]. Є докази того, що захворюваність на катаракту вища в осіб, які мають низьку концентрацію вітаміну С у плазмі [12]. Це вказує на те, що добавки вітаміну С можуть допомогти сповільнити розвиток катаракти.

Особливий інтерес становить застосування вітаміну С для запобігання вторинній катаракті після вітректомії. Пацієнти з вітректомією мають високу ймовірність розвитку катаракти протягом двох років після операції. Призначення цим пацієнтам вітаміну С доз-

волять відповісти на питання щодо ефективності додаткового призначення без впливу інших факторів, які зустрічаються під час вивчення населення протягом тривалих періодів часу.

Застосування вітаміну С у пацієнтів після вітректомії ґрунтується на тому, що у патогенезі вікової катаракти головне місце займає хронічний вплив на кришталік молекулярного кисню, що призводить до окиснювального пошкодження білків у ядрі кришталіка, агрегації білка, розсіювання світла та, зрештою, втрати прозорості кришталіка. Кришталік існує у середовищі з відносно низьким вмістом кисню, з парціальним тиском кисню < 10 мм рт.ст. навколо лінзи [9, 21, 43]. Середовище з низьким вмістом кисню разом із високою концентрацією вітаміну С і глутатіону забезпечує захист лінзи від окиснювального стресу. Відомо, що рівень вітаміну С і глутатіону в лінзі знижується з віком, доведено також, що з віком рівень глутатіону зменшується саме в ядрі кришталіка, роблячи білки у цій ділянці чутливими до окисного пошкодження. Доведений зв'язок між катарактою ядра кришталіка й окиснювальним пошкодженням, додавання антиоксидантів пропагується як стратегія лікування для уповільнення прогресування цього типу катаракти.

Дослідження повідомляють, що вітректомія викликає швидке прогресування ядерної катаракти, що призводить до необхідності хірургічного втручання у 60–95 % пацієнтів протягом двох років. Такі пацієнти можуть стикнутися із перспективою додаткових операцій. Помутніння задньої капсули (ПЗК), яке часто називають вторинною катарактою, є найпоширенішим післяопераційним ускладненням видалення катаракти і виникає у 20–50 % пацієнтів протягом 2–5 років після операції. При ПЗК задня капсула зазнає вторинного помутніння внаслідок міграції, проліферації та диференціювання епітеліальних клітин кришталіка. Діти та немовлята мають значно вищий рівень захворюваності та більш ранній початок ПЗК, особливо при поєднанні з амбліопією — серйозним порушенням сенсорного розвитку, яке вражає багатьох дітей у всьому світі. Завдяки магнітно-резонансній томографії з'явилася можливість більш точно оцінити структуру та функції мозку за межами сітківки. Нейровізуалізаційні дослідження повідомляють про більш чіткі зміни як у структурі, так і у функції зорових шляхів. У зорових нервах, зорових шляхах осіб з амбліопією цілісність білої речовини знижена. У бічних колінчастих ядрах об'єм сірої речовини зменшується, а нервова активність знижується. Зниження відповідей також спостерігається в амбліопічній первинній зоровій корі й екстрастріатних ділянках.

Розвитку амбліопії у дітей можуть сприяти певні фактори, включаючи вади розвитку, про що свідчить більша частота цього порушення у дітей з аутизмом. Двадцять п'ять років тому захворюваність на аутизм оцінювалася як 1 : 2500, тоді як поточна поширеність коливається від 1 : 250 до 1 : 88. Розвиток аутизму зумовлений порушеннями фолатного циклу, викликаного негативними епігенетичними впливами на організм майбутніх батьків, серед яких важлива роль відводиться

дефіциту харчових речовин, які є донорами метильних груп — фолієвої кислоти, метилкобаламіну, холіну, метіоніну, бетаїну, піридоксальфосфату.

Дослідження пацієнтів із синдромом Аспергера виявило дефекти рефракції у 48,4 %, причому найбільш поширеними були гіперметропія й астигматизм. При синдромі Аспергера спостерігається більша поширеність міопії. Оцінка екстраокулярної моторики виявила наявність косоокості у 15,4 % пацієнтів, зі статистично вірогідно більшою поширеністю при аутизмі та в групі інших розладів. Найпоширенішим видом косоокості була екзотропія, ністагм спостерігався у 0,9 % пацієнтів, аномалії зорового нерва — у 4 %.

При ПЗК задня капсула зазнає вторинного помутніння внаслідок міграції, проліферації та диференціювання епітеліальних клітин кришталіка. На розвиток ПЗК, особливо у дорослих, можуть впливати різноманітні фактори, такі як цукровий діабет, артеріальна гіпертензія, системне запалення, тобто стани, тісно пов'язані із харчуванням. Молекулярні механізми утворення вторинної катаракти після вітректомії також пов'язують із виснаженням вітаміну С у склоподібному тілі. У фізіологічних умовах кисень потрапляє в око шляхом дифузії із судинної системи сітківки та через рогівку. Кришталік споживає кисень, щоб підтримувати свій гіпоксичний стан, а склоподібне тіло споживає кисень через вітамін С. У камері склоподібного тіла між сітківкою та кришталіком спостерігається зменшення градієнта кисню. Парціальний тиск кисню коливається від 22 мм рт.ст. поблизу сітківки до ~ 9 мм рт.ст. поблизу кришталіка. Вітректомія порушує цей кисневий градієнт, що дозволяє кисню вільно перемішуватися через камеру склоподібного тіла, що призводить до споживання вітаміну С і підвищення рівнів напруги кисню до ~14 мм рт.ст. кришталіка. Ці аномально високі рівні кисню зберігаються протягом багатьох місяців після вітректомії і з часом призводять до підвищеного окиснювального стресу в кришталіку й утворення ядерної катаракти.

Вітамін С відіграє вирішальну роль у споживанні кисню та підтримці низького рівня кисню в оці, що свідчить про те, що поповнення вітаміну С у кришталіку та склоподібному тілі є лікувальною стратегією для мінімізації окисного стресу та зниження ризику утворення катаракти. У людини високі концентрації вітаміну С перевищують його вміст у плазмі у 20–70 разів. Виявлено також, що циліарний епітелій сітківки може служити джерелом вітаміну С у склоподібному гелі. Вітамін С ефективний у гасінні супероксид-радикального аніону, перекису водню, гідроксильного радикалу, синглетного кисню та реактивного оксиду азоту. Вітамін С також захищає відновні властивості інших антиоксидантів, таких як α -токоферол, та від індукованого світлом окиснювального пошкодження насоса Na^+K^+ -АТФази, запобігає мембранному перекисному окисненню ліпідів.

Існують експериментальні дані, які вказують на позитивний вплив на кришталік, а також клінічні дослідження, результати яких прямо протилежні та коливаються від відсутності ефекту до позитивних

результатів у лікуванні пацієнтів із катарактою. Також є спостереження, що вживання вітаміну С в дозі від 500 до 1000 мг на добу протягом тривалого часу пришвидшувало формування катаракти. Виникає питання доцільності призначення вітаміну С з метою профілактики катаракти. Значення має форма вітаміну С. Відомо, що високі дози аскорбінової кислоти діють як проантиоксиданти, а вітамінна дія аскорбінової кислоти сумнівна. Значення має також форма вітаміну С, який може мати 4 ізомери і 2 рацематичні форми. Біологічно активною є тільки природна форма — L-аскорбінова кислота та синтетичний аналог аскорбат (L-аскорбінова кислота), який повністю копіює природну форму. Аскорбати — менш кислі сполуки і не подразнюють слизову оболонку шлунка, переносимість сумішей аскорбатів краща, алергічні реакції виникають рідше. Аскорбат накопичується у плазмі, поки не досягне порогу ниркової резорбції, який становить приблизно 1,5 мг/дл у чоловіків і 1,3 мг/дл у жінок. Концентрації у плазмі, що перевищують це значення, швидко виводяться із сечею з періодом напіврозпаду приблизно 30 хвилин. Аскорбати насичують клітини до необхідного рівня в чотири з половиною рази швидше, ніж аскорбінова кислота, і виводиться з організму через нирки поступово, протягом тривалого часу. Найефективнішою формою вітаміну С є аскорбати у поєднанні із біофлавоноїдами, які мають вищий антиоксидантний потенціал порівняно з іншими формами вітаміну С.

Концентрації, менші за порогову кількість, активно утримуються нирками, і період виведення вітаміну С сповільнюється з метою його затримки у клітинах. Багато тканин підтримують концентрацію вітаміну С, набагато вищу, ніж у крові. До тканин, які накопичують у 100 разів більше вітаміну С, ніж його рівень у крові, відносять наднирники, гіпофіз, тимус, жовте тіло та сітківку; в 10–50 разів — мозок, селезінку, легені, яечка, лімфатичні вузли, печінку, щитоподібну залозу, слизову оболонку тонкої кишки, лейкоцити, підшлункову залозу, нирки та слинні залози. Оцінювати забезпеченість організму вітаміном С за його вмістом у сечі, плазмі крові складно, оскільки вони відображають нещодавнє споживання, а не рівень вітаміну С у тканинах організму.

Про дефіцит тканинного забезпечення вітаміном С краще судити за наявністю перших ознак цинги: підвищена втома, схильність до вірусних і бактеріальних інфекцій, підвищена кровоточивість ясен, витончення волосся, нігтів. На фоні цього знижується міцність колагену капілярів — утворюються петехії, синці, парадонтоз, пізніше — численні крововиливи у суглобах, м'язах, підшкірній клітковині. Розвивається анемія, змінюються гастрономічні переваги людини, виникає потреба у гострій їжі, слизова оболонка покривається дрібними виразками, ясна кровоточать, ослаблюється фіксація зубів у верхній і нижній щелепах.

Важливе значення у розвитку катаракти має дисфункція мітохондрій. Саме мітохондрії є найбільшим джерелом активних форм кисню (АФК). Дослідження показали, що мітохондріальна ДНК пацієнтів із ката-

рактою має високий рівень окиснювального стресу, який виміряно за допомогою кількісного аналізу полімеразної ланцюгової реакції. АФК, викликані окисним стресом, вважаються важливим фактором ризику в патогенезі вікової катаракти. Пошкодження ДНК, особливо мітохондріальної, може відігравати вирішальну роль у патогенезі катаракти. Експериментальні дослідження показали, що харчові антиоксиданти сприяють зменшенню окисного пошкодження тканин ока, включаючи кришталік.

Висновки

1. Дієтична профілактика катаракти має розпочинатися з періоду прегравідарної підготовки до батьківства, особливо у батьків з міопією та іншими ознаками недиференційованої дисплазії сполучної тканини, наявністю ранньої катаракти у сімейному анамнезі. Майбутні батьки мають вживати нутрієнти, багаті на метильні групи: фолієву кислоту (краще метилфолат), холін, метіонін, бетаїн, вітамін B₁₂ (краще метилкобаламін), вітамін B₆ (краще піридоксальфосфат), що зменшить розвиток вроджених вад, зумовлених порушеннями фолатного циклу.

2. Запобігання розвитку катаракти має передбачати раннє виявлення дітей із ознаками недиференційованої дисплазії сполучної тканини і проведення заходів, направлених на зменшення її прогресування. Це харчування, збагачене хондропротекторами, магнієм і вітаміном С.

3. Протягом усього життя слід уникати надмірного вживання простих вуглеводів, молока та молочних продуктів, збільшити вживання харчових антиоксидантів — β-каротину, вітаміну С, вітаміну Е, біофлавоноїдів, кверцетину, лютеїну, зеаксантину та інших фітонутрієнтів.

4. Проводити дотацію найбільш дефіцитних нутрієнтів — магнію і вітаміну С. Переваги нутритивної корекції харчування полягають у її безпечності та поліфункціональній позитивній дії не тільки на орган зору, але й на інші системи організму людини.

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

Схвалення до публікації. Усі автори ознайомлені з текстом рукопису та надали згоду на його публікацію.

Список літератури

1. Adachi S, Sawada N, Yuki K, Uchino M, Iwasaki M, Tsubota K, et al. Intake of vegetables and fruits and the risk of cataract incidence in a Japanese population: The Japan public health center-based prospective study. *J. Epidemiol.* 2021;31:21–29. doi: 10.2188/jea.JE20190116.
2. Amini S, Jafarirad S, Abiri B, Delgarm P, Mohamad-Zadeh Y, Ghomi MR, et al. Traditional and dairy products and vegetables dietary patterns are inversely associated with the risk of cataract in the Middle Age and aged population: a case-control study. *J. Nutr. Health Aging.* 2021;25:1248–1254. doi: 10.1007/s12603-021-1707-2.

3. Ayed T, Rannen R, Naili K, Sokka M, Gabsi S. Risk factors for secondary cataract: a case study with multivariate analysis. *J Fr Ophthalmol*. 2002;25:615-620.
4. Agarwal R, Iezhitsa L, Agarwal P. Pathogenetic role of magnesium deficiency in ophthalmic diseases. *Biometals*. 2013. doi: 10.1007/s10534-013-9684-5.
5. Black K, McCarus C, Collins ML, Jensen A. Ocular manifestations of autism in ophthalmology. *Strabismus*. 2013;21:98-102.
6. Bae JH, Shin DS, Lee SC, Hwang IC. Sodium intake and socioeconomic status as risk factors for development of age-related cataracts: The Korea national health and nutrition examination survey. *PLoS ONE*. 2015;10:e0136218. doi: 10.1371/journal.pone.0136218.
7. Burton MJ, Ramke J, Marques AP, Bourne RR, Congdon N, Jones I, et al. The Lancet Global Health commission on Global Eye Health: vision beyond 2020. *Lancet Glob Health*. 2021;9(4):e489-e551.
8. Bhargava R, Kumar P, Phogat H, Chaudhary KP. Energy levels of neodymium-yttrium aluminum garnet laser capsulotomy for posterior capsule opacification. *J Ophthalmic Vis Res*. 2015;10:37-42.
9. Braakhuis AJ, Donaldson CI, Lim JC, Donaldson PJ. Nutritional strategies to prevent lens cataract: Current status and future strategies. *Nutrients*. 2019;11:1186. doi: 10.3390/nu11051186.
10. Brubaker RF, Bourne WM, Bachman LA, McLaren JW. Ascorbic acid content of human corneal epithelium. *Investig. Ophthalmol. Vis. Sci*. 2000;41:1681-1683.
11. Christen WG. Evaluation of epidemiologic studies of nutrition and cataracts. *Nutrition and environmental effects on the eyes*. CRC Press, Boca Raton. 2014;95-104. 10.1111/nure.12077.
12. Dziuba J, Iwaniak A. Database of protein and bioactive peptide sequences in nutraceutical proteins and peptides in health and disease. Edited by Mine V, Shahidi F. Taylor & Francis. 2006:543-563. 107.
13. Darooghegi Mofrad M, Djafarian K, Mozaffari H, Shab-Bidar S. Effect of magnesium supplementation on endothelial function: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Atherosclerosis*. 2018;273:98-105. 10.1016/j.atherosclerosis.2018.04.020.
14. Fan X, Sell DR, Hao C, Liu S, Wang B, Wesson DW, et al. Vitamin C is a source of oxoaldehyde and glycative stress in age-related cataract and neurodegenerative diseases. *Aging Cell*. 2020;19:e13176. doi: 10.1111/accel.13176.
15. Fricke, TR, Tahhan N, Resnikoff S, Papas E, Burnett A, Suit MH, et al. Global prevalence of presbyopia and vision impairment from uncorrected presbyopia: systematic review, meta-analysis, and modelling. *Ophthalmology*. 2018 May 9.
16. Fitzgerald RJ, Murray BA. Bioactive peptides and lactic fermentations. *Int J Dairy Technol*. 2006;59:118-125.
17. García-González M, Rodríguez-Lozano B, Bustabad S, Ferraz-Amaro I. Undifferentiated connective tissue disease: predictors of evolution into definite disease. *Clin Exp Rheumatol*. 2017;35(5):739-745. PMID: 28770704.
18. GBD 2019 blindness and vision impairment collaborators; vision loss expert group of the global burden of disease study. Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years, and prevalence of avoidable blindness in relation to VISION 2020: the Right to Sight: an analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet Glob Health*. 2021;9(2):e144-e160. doi: 10.1016/S2214-109X(20)30489-7.
19. Hargreaves SM, Raposo A, Saraiva A, Zandonadi RP. Vegetarian Diet: An Overview through the Perspective of Quality of Life Domains. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021;18:4067. doi: 10.3390/ijerph18084067.
20. Heidari N, Nabie R, Jabbari M, Irannejad Niri Z, Zeinalian R, Asghari Jafarabadi M, et al. The association between food diversity and serum antioxidant indices in cataract patients compared to healthy subjects. *J. Res. Med. Sci*. 2021;26:59. doi: 10.4103/jrms.JRMS_321_20.
21. Huang G, Wu L, Qiu L, Lai J, Huang Z, Liao L. Association between vegetables consumption and the risk of age-related cataract: A meta-analysis. *Int. J. Clin. Exp. Med*. 2015;8:18455-18461.
22. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123:1036-1042. doi: 10.1016/j.ophtha.2016.01.006.
23. Yao Y, Lu Q, Wei L, Cheng K, Lu Y, Zhu X. Efficacy and complications of cataract surgery in high myopia. *J Cataract Refract Surg*. 2021;47:1473-80. doi: 10.1097/j.jcrs.0000000000000664.
24. Jee D, Kang S, Huang S, Park S. Polygenetic-risk scores related to crystallin metabolism are associated with age-related cataract formation and interact with hyperglycemia, hypertension, western-style diet, and na intake. *Nutrients*. 2020;12:3534. doi: 10.3390/nu12113534.
25. Jee D., Park S. Hyperglycemia and hypo-hdl-cholesterolemia are primary risk factors for age-related cataract, and a Korean-style balanced diet has a negative association, based on the Korean genome and epidemiology study. *J. Korean Med. Sci*. 2021;36:e155. doi: 10.3346/jkms.2021.36.e155.
26. Jiang H, Yin Y, Wu CR, Liu Y, Guo F, Li M, Ma L. Dietary vitamin and carotenoid intake and risk of age-related cataract. *Am. J. Clin. Nutr*. 2019;109:43-54. doi: 10.1093/ajcn/nqy270.
27. Yonova-Doing E, Forkin ZA, Hysi PG, Williams KM, Spectator TD, Gilbert CE, et al. Genetic and dietary factors influencing the progression of nuclear cataract. *Ophthalmology*. 2016;123:1237-1244. doi: 10.1016/j.ophtha.2016.01.036.
28. Ismail AAA, Ismail Y, Ismail AA. Chronic magnesium deficiency and human disease; time for reappraisal? *QJM*. 2018;111:759-763.
29. Johnson BP, Lum JA, Rinehart NJ, Fielding J. Ocular motor disturbances in autism spectrum disorders: Systematic review and comprehensive meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev*. 2016;69:260-279.
30. Kang JH, Wu J, Cho E, Ogata S, Jacques P, Taylor A, et al. Contribution of the nurses' health study to the epidemiology of cataract, age-related macular degeneration, and glaucoma. *Rev. Am. J. Public Health*. 2016;106. doi: 10.2105/AJPH.2016.303317.
31. Kappeler D, Heimbeck I, Herpich C, Naue N, Höfler J, Timmer W, et al. Higher bioavailability of magnesium citrate as compared to magnesium oxide shown by evaluation of urinary excretion and serum levels after single-dose administration in a randomized cross-over study. *BMC Nutr*. 2017;3,7.
32. Kim SH, Kim MS, Lee MS, Park YS, Lee HJ, Kang S-A, et al. Korean diet: Characteristics and historical background. *J. Ethn. Foods*. 2016;3:26-31. doi: 10.1016/j.jef.2016.03.002.
33. Kiziltoprak H, Tekin K, Inanc M, Goker YS: Cataract in diabetes. *World J Diabetes*. 2019;10:140-53. 10.4239/wjd.v10.i3.140
34. Koppenol WH, Hider RH. Iron and Redox Cycling. Do's and Don'ts. *Free Radic. Biol. Med*. 2019;133:3-10. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2018.09.022.
35. Li B, Kim YJ, Martis RM, Donaldson PJ, Lim JC. Characterisation of glutathione export from human donor lenses. *Transl. Vis. Sci. Technol*. 2020;9:37. doi: 10.1167/tvst.9.8.37.

36. Liu F, Xiong J, Hu J, Ran Z, Wang J, Li Z, Chen M, Wang Y. Vitamin C and risk of age-related cataracts: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2018;11:8929-8940.
37. Lee JS, Kim J. Factors affecting the use of dietary supplements by Korean adults: Data from the Korean national health and nutrition examination survey III. *J. Am. Diet. Assoc.* 2009;109:1599-1605. doi: 10.1016/j.jada.2009.06.374.
38. Lee S, Jeong M, Jung S, Lee M, Yoo S. The Relationship between nutrient intake and cataracts in the older adult population of Korea. *Nutrients.* 2022;14:4962. doi: 10.3390/nu14234962.
39. Mohamed I Asif, Nidhi Kalra, Namrata Sharma, Neha Jain, Mohita Sharma, Rajesh Sinha. Connective tissue disorders and eye: A review and recent updates. *Indian J Ophthalmol.* 2023;71(6):2385-2398. doi: 10.4103/ijo.IJO_286_22.
40. Meisel H, Walsh DJ, Murray BA, FitzGerald RJ. ACE inhibitory peptides. In *Nutraceutical Proteins and Peptides in Health and Disease*. Edited by Mine V, Shahidi F. Taylor and Francis. 2006:269-315.
41. Mouridsen SE, Rich B, Isager T. Eye Disorders among Adult People Diagnosed with Infantile Autism in Childhood: A Longitudinal Case Control Study. *Ophthalmic Epidemiol.* 2017;24:332-335.
42. Nakai S, Alizadeh-Pasdar N. Rational designing of bioactive peptides in nutraceutical proteins and peptides in health and disease. Edited by Mine V, Shahidi F. Taylor & Francis. 2006:565-582.
43. National Institutes of Health (NIH) Study Quality Assessment Tools. URL: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>.
44. Pan CW, Cheng CY, Saw SM, Wang JJ, Wong TY. Myopia and age-related cataract: a systematic review and meta-analysis. *Am J Ophthalmol.* 2013;156:1021-1033.e1. doi: 10.1016/j.ajo.2013.06.005.
45. Pastor-Valero M. Fruit and vegetable intake and vitamins C and E are associated with a reduced prevalence of cataract in a Spanish Mediterranean population. *BMC Ophthalmol.* 2013;13:52. doi: 10.1186/1471-2415-13-52.
46. Prak K, Maruyama Y, Maruyama N, Utsumi S. Design of genetically modified soybean proglycinin A1aB1b with multiple copies of bioactive peptide sequences. *Peptides.* 2006;27:1179-1186.
47. Rautiainen S, Lindblad BE, Morgenstern R, Wolk A. Vitamin C supplements and the risk of age-related cataract: A population-based prospective cohort study in women. *Am. J. Clin. Nutr.* 2010;91:487-493. doi: 10.3945/ajcn.2009.28528.
48. Razzaque MS. Magnesium: Are we consuming enough? *Nutrients.* 2018, 10, 1863.
49. Reidy KC, Bailey RL, Deming DM, O'Neill L, Carr BT, Lesnianskas R, et al. Food consumption patterns and micronutrient density of complementary foods consumed by infants fed commercially prepared baby foods. *Nutr. Toda.* 2018;53:68-78.
50. Rishor-Olney CR, Hinson MR. StatPearls Publishing LLC.; Treasure Island, FL, USA: 2023. Mediterranean Diet. 2023.
51. Sella R, Afshari NA. Nutritional effect on age-related cataract formation and progression. *Curr. Opin. Ophthalmol.* 2019;30:643-669. doi: 10.1097/ICU.0000000000000537.
52. Singh S, Pardhan S, Kulothungan V, et al.: Prevalence and risk factors of cataract in rural and urban India. *Indian J Ophthalmol.* 2019;67:477-83. 10.4103/ijo.IJO_1127_17
53. Sideri O, Tsais KT, Lee HJ, Viskaduraki M, Tsinopoulos IT. The potential role of nutrition in lens pathology: a systematic review and meta-analysis. *Surv Ophthalmol.* 2019;64:668-78. 10.1016/j.survophthal.2019.03.003
54. Silva SV, Malcata FX. Caseins as source of bioactive peptides. *Intern. Dairy J.* 2005;15:1-15.
55. Hartmann R, Meisel H. Food derived peptides with biological activity: from research to food applications. *Curr. Opin. Biotech nol.* 2007;18:163-169.
56. Sedaghat F, Ghanavati M, Nezhad Hajian P, Hajishirazi S, Ehteshami M, Rashidkhani B. Nutrient patterns and risk of cataract: A case-control study. *Int. J. Ophthalmol.* 2017;10:586-592. doi: 10.18240/ijo.2017.04.14.
57. Selin JZ, Lindblad BE, Bottai M, Morgenstern R, Wolk A. High-dose B-vitamin supplements and risk for age-related cataract: A population-based prospective study of men and women. *Br. J. Nutr.* 2017;118:154-160. doi: 10.1017/S0007114517001994.
58. Shivappa N, Hébert JR, Rashidkhani B, Ghanavati M. Inflammatory potential of diet is associated with increased odds of cataract in a case-control study from Iran. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* 2017;87:17-24. doi: 10.1024/0300-9831/a000420.
59. Shergill-Bonner R. Micronutrients. *Paediatr. Child Health.* 2017;27:357-362.
60. Schuchardt JP, Hahn A. Intestinal absorption and factors influencing bioavailability of magnesium—an update. *Curr. Nutr. Food Sci.* 2017;13:260-278.
61. Shui YB, Holekamp NM, Kramer BC, Crowley JR, Wilkins MA, Chu F, et al. The gel state of the vitreous and ascorbate-dependent oxygen consumption: Relationship to the etiology of nuclear cataracts. *Arch. Ophthalmol.* 2009;127:475-482. doi: 10.1001/archophthalmol.2008.621.
62. Senthilkumari S, Talwar B, Dharmalingam K, Ravindran RD, Jayanthi R, Sundaresan P, et al. Polymorphisms in sodium-dependent vitamin C transporter genes and plasma, aqueous humor and lens nucleus ascorbate concentrations in an ascorbate depleted setting. *Exp. Eye Res.* 2014;124:24-30. doi: 10.1016/j.exer.2014.04.022.
63. Tan AG, Flood VM, Kifley A, Russell J, Cumming RG, Mitchell P, et al. Wholegrain and legume consumption and the 5-year incidence of age-related cataract in the Blue Mountains Eye Study. *Br. J. Nutr.* 2020;124:306-315. doi: 10.1017/S000711452000104X.
64. Theodoropoulou S, Samoli E, Theodossiadis PG, Papathanassiou M, Lagiou A, Lagiou P, et al. Diet and cataract: A case-control study. *Int. Ophthalmol.* 2014;34:59-68. doi: 10.1007/s10792-013-9795-6.
65. Valero MP, Fletcher AE, De Stavola BL, Vioque J, Alepuz VC. Vitamin C is associated with reduced risk of cataract in a Mediterranean population. *J. Nutr.* 2002;132:1299-1306. doi: 10.1093/jn/132.6.1299.
66. Wei L, Liang G, Cai C, Lv J. Association of vitamin C with the risk of age-related cataract: A meta-analysis. *Acta Ophthalmol.* 2016;94:e170-e176. doi: 10.1111/aos.12688.
67. Wang A, Han J, Jiang Y, Zhang D. Association of vitamin A and β -carotene with risk for age-related cataract: A meta-analysis. *Nutrition.* 2014;30:1113-1121. doi: 10.1016/j.nut.2014.02.025.
68. Zhang Y, Jiang W, Xie Z, Wu W, Zhang D. Vitamin E and risk of age-related cataract: A meta-analysis. *Public Health Nutr.* 2015;18:2804-2814. doi: 10.1017/S1368980014003115.
69. Zheng Selin J, Rautiainen S, Lindblad BE, Morgenstern R, Wolk A. High-dose supplements of vitamins C and E, low-dose multivitamins, and the risk of age-related cataract: A population-based prospective cohort study of men. *Am. J. Epidemiol.* 2013;177:548-555. doi: 10.1093/aje/kws279.

Отримано/Received 06.04.2025

Рецензовано/Revised 15.04.2025

Прийнято до друку/Accepted 26.04.2025

Information about authors

Sergiy Rykov, MD, DSc, PhD, Professor, Corresponding Member of NAMSU, Head of the Department of Ophthalmology and Optometry, Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: eye-bolit@ukr.net; phone: +380 (44) 521-07-57; <https://orcid.org/0000-0002-3495-7471>

Halyna Anokhina, MD, DSc, PhD, Professor, Department of Gastroenterology, Dietology and Endoscopy, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine; e-mail: gastro_endo@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0002-2254-4987>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

Approval for publication. All authors have read the manuscript and have consented to its publication.

S.O. Rykov¹, H.A. Anokhina²

¹ Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

² Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Nutrition and its role in the prevention of age-related and secondary cataracts (literary review)

Abstract. Cataract is the leading cause of blindness in the world, with statistical analysis showing a 29.7 % increase in the absolute number of cataract cases over the past twenty years. In 2020, cataract caused blindness in 15.2 million people over 50 years of age. Phacoemulsification surgery is the main treatment for cataract, but some patients develop secondary cataract after surgery. An unbalanced diet can indirectly affect the frequency and severity of cataract progression, as well as the development of secondary cataract. The relationships between the consumption of certain food groups and

progression of cataract have not been studied sufficiently. This primarily applies to milk and dairy products, substances important for the connective tissue of the eye — magnesium and vitamin C. Regarding vitamin C, the results of clinical studies are directly opposite and contradictory. Understanding the important role of nutrients for metabolism of any cell in the body, we analyzed the effects of various diets and certain nutrients on the eye.

Keywords: cataract; secondary cataract; diets; galactose; casein; casomorphins; myopia; magnesium; ascorbates

Петренко О.В.¹, Лейченко Ю.В.², Головкин В.В.²¹ Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна² Офтальмологічний центр «Ексімер», м. Київ, Україна

Корекція аметропії та пресбіопії за допомогою технології PresbyMAX: клінічний випадок

Резюме. Актуальність. У клінічному випадку описано використання технології PresbyMAX Hybrid для корекції аметропії та пресбіопії у 48-річної пацієнтки з міопією середнього ступеня та скаргами на зниження зору зблизька. **Метою роботи** було створення біасферичного мультифокального профілю рогівки для забезпечення якісного зору на близькій, середній і далекій відстані. **Матеріали та методи.** Після попереднього обстеження, включно з кератотопографією, пахіметрією та визначенням акомодацийних резервів, пацієнтці було проведено моделювання зору з використанням м'яких контактних лінз, що продемонструвало позитивну відповідь і підтвердило доцільність хірургічного втручання. Лазерну абляцію проведено на платформі Schwind Amaris 500E з оптимізацією центральної рогівки для зору зблизька та периферії для зору вдалину. **Результати.** Вже на 1-й день після операції пацієнтка мала добру гостроту зору на всіх дистанціях, із подальшим поліпшенням і стабілізацією впродовж трьох місяців. Досягнуто повної незалежності від окулярів як для зору вдалину, так і для близької роботи. Ускладнень не зафіксовано. **Висновки.** Методика PresbyMAX Hybrid довела свою ефективність і безпечність, а пацієнтка оцінила результати лікування як значне поліпшення зору та якості життя.

Ключові слова: ексімер-лазерна корекція зору; PresbyMAX; біасферичний мультифокальний профіль; пресбіопічна корекція

Актуальність

У сучасній офтальмології корекція пресбіопії залишається одним з найскладніших і найактуальніших завдань, оскільки дозволяє зберегти якість зору на всіх відстанях та зменшити залежність від окулярів. Пресбіопія, природний процес вікових змін у кришталиковій функції, починає проявлятися зазвичай у віці після 40 років і з часом ускладнює повсякденне життя пацієнтів. Традиційні методи корекції, як-от окуляри та контактні лінзи, залишаються популярними, проте багато пацієнтів шукають більш довгострокові та косметичні рішення, що дозволяють відновити функцію розгляду без зовнішніх допоміжних засобів [1, 2].

Одним із передових сучасних методів є лазерна корекція пресбіопії, зокрема технологія PresbyMAX, яка була введена у 2009 році. Ця технологія являє собою

мультифокальну лазерну корекцію, що поєднує асферичну абляцію та біасферичний профіль рогівки для корекції вікових змін у межах однієї процедури [3, 4]. PresbyMAX дозволяє створити у пацієнта внутрішню і зовнішню зорову зону, що забезпечує комфортніший зір на різних відстанях та зменшує необхідність у постійному використанні окулярів [5].

За понад 14 років застосування технології у світі виконано більш ніж 110 тисяч процедур, і вона продовжує доводити свою високу ефективність і безпеку у різних клінічних випадках. Багато досліджень підтверджують її здатність відновлювати гостроту зору та поліпшувати якість життя пацієнтів [6, 7]. Технологія PresbyMAX відкриває нову еру у корекції пресбіопії, пропонуючи сучасне рішення для пацієнтів, які прагнуть зберегти незалежність від окулярів та досягти високої якості зору на різних відстанях.

PresbeMAX — це актуальна тема, однак ще багато не вирішених питань, як-от вибір адидації, недосконалість моделювання.

Мета роботи: створення біасферичного мультифокального профілю рогівки для корекції аметропії та пресбіопії за допомогою технології PresbyMAX.

Матеріали та методи

Пацієнтка, 48 років, звернулася зі скаргами щодо зниження зору на близькій відстані протягом останніх двох років. Має непрогресуючу міопію середнього ступеня, в анамнезі відсутні хірургічні втручання на очах. Вказує на труднощі при читанні текстів (тест № 1 і 2) та при роботі на комп'ютері у повній корекції з власними окулярами і м'якими контактними лінзами.

Об'єктивні дані. У пацієнтки при первинному обстеженні визначена рефракція: $-3,75$ D на обох очах, додаткова акомодативна корекція (ADD): $+1,75$ D. Кератометрія: 43,25/44,00 D.

На приладі Sirius був визначений діаметр зіниці при денному освітленні: 2,8 мм.

Пахіметрія: 525/523 мкм за даними обстеження на кератотопографі Sirius. Кератотопографія (Orbscan і Sirius): без патологічних змін, відсутні ознаки кератоконуса та синдрому сухого ока (рис. 1, 2). На фороптерії визначили резерви акомодатії: 2,0 D, для подальшого планування оперативного втручання у пацієнтки. Пацієнтці було проведено моделювання перед лазерною корекцією зору за допомогою м'яких контактних лінз.

Пацієнтка була задоволена високою гостротою зору на різних відстанях у лінзах. Показання до процедури PresbyMAX підтверджено.

Для корекції зору було обрано методику PresbyMAX Hybrid як оптимальну для забезпечення зору на всіх дистанціях зі швидким відновленням функції зору. Лазерну абляцію виконували на установці Schwind Amaris 500E (Німеччина). Біасферичний мультифокальний профіль був створений на обох очах з оптимізацією центру рогівки для близького зору та периферії — для зору вдаль.

Результати

На перший день післяопераційного періоду: гострота зору зблизька на відстані 40 см обома очима — 0,7; середня відстань 60 см обома очима — 0,6; зір вдаль обома очима — 0,9. Пацієнтка задоволена якістю зору при читанні. Перший місяць після операції: зір вдаль — 1,0; гострота зору зблизька на відстані 40 см обома очима — 0,8; середня відстань 60 см обома очима — 0,7. Спостерігалось поступове зростання гостроти зору вдаль. Третій місяць після операції: гострота зору вдаль — 1,0 (без корекції), зблизька та середня відстань — стабільна на рівні 0,8–0,7. Зір зберігається стабільний. Пацієнтка використовує сонцезахисні окуляри на вулиці у сонячну погоду. Для роботи на дуже близькій відстані (< 40 см) не застосовує окуляри, бо не має в цьому потреби. Окуляри для далі не використовує. Післяопераційних ускладнень не зафіксовано (рис. 3, 4).

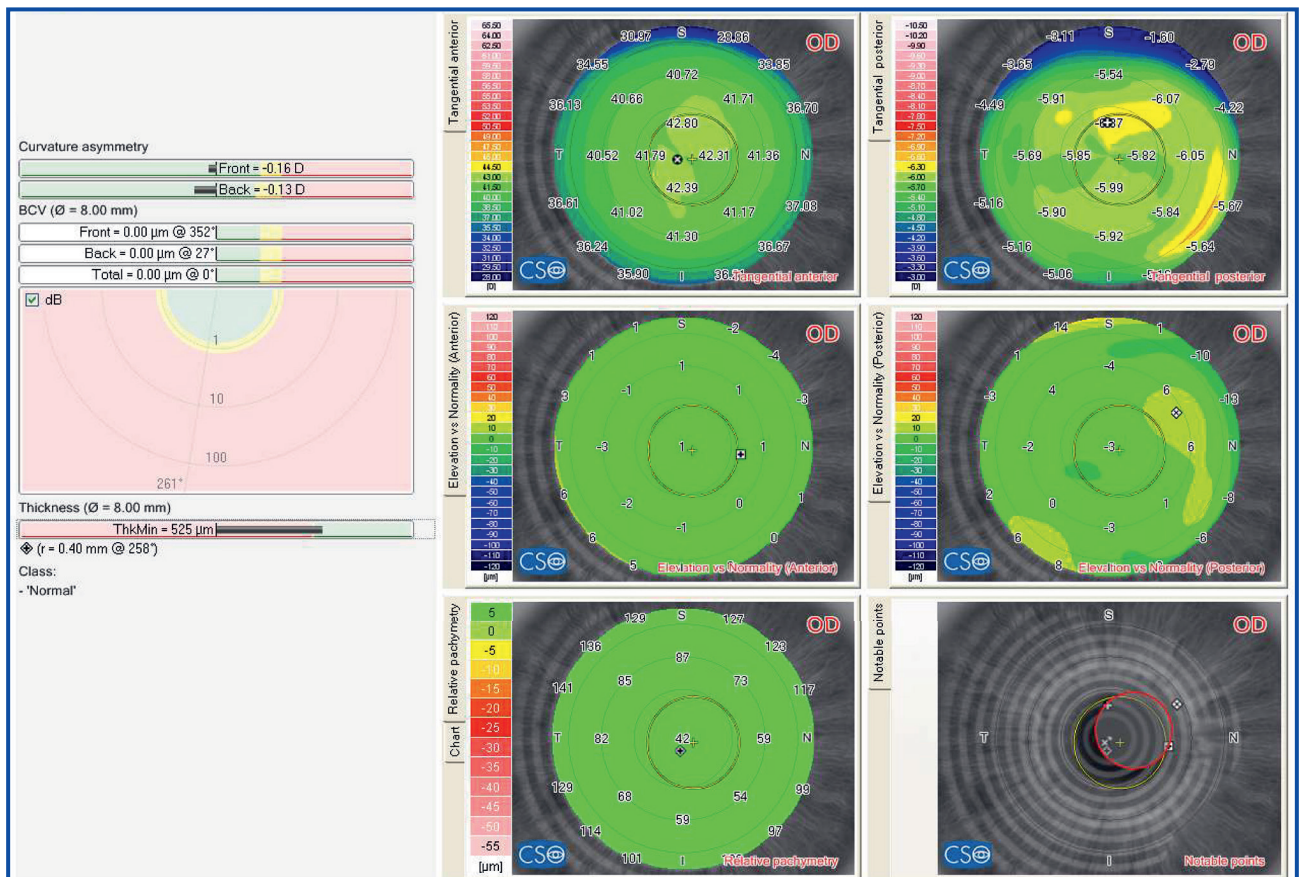


Рисунок 1. Дані Sirius до лазерної корекції зору (праве око)

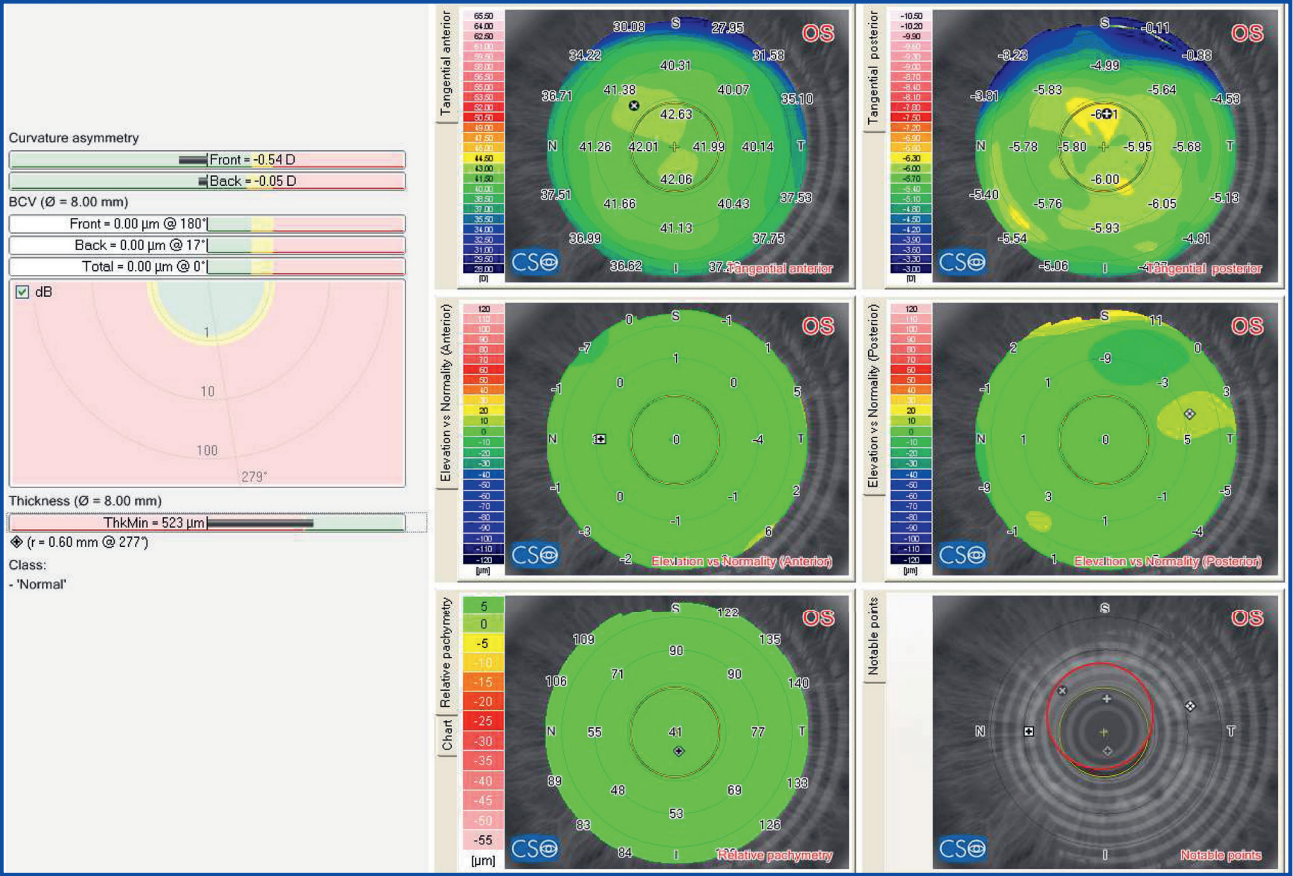


Рисунок 2. Дані Sirius до лазерної корекції зору (ліве око)

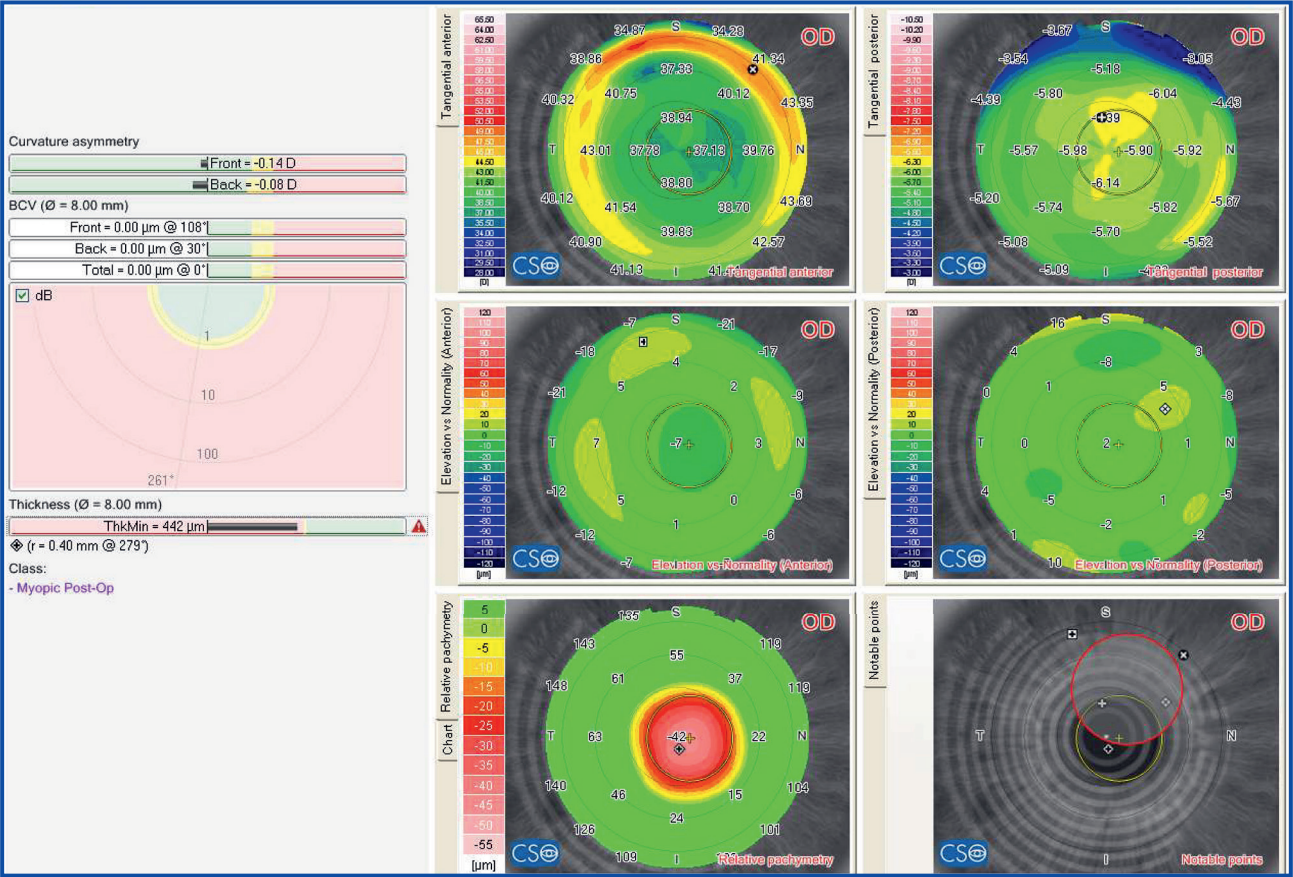


Рисунок 3. Дані Sirius після лазерної корекції зору (праве око)

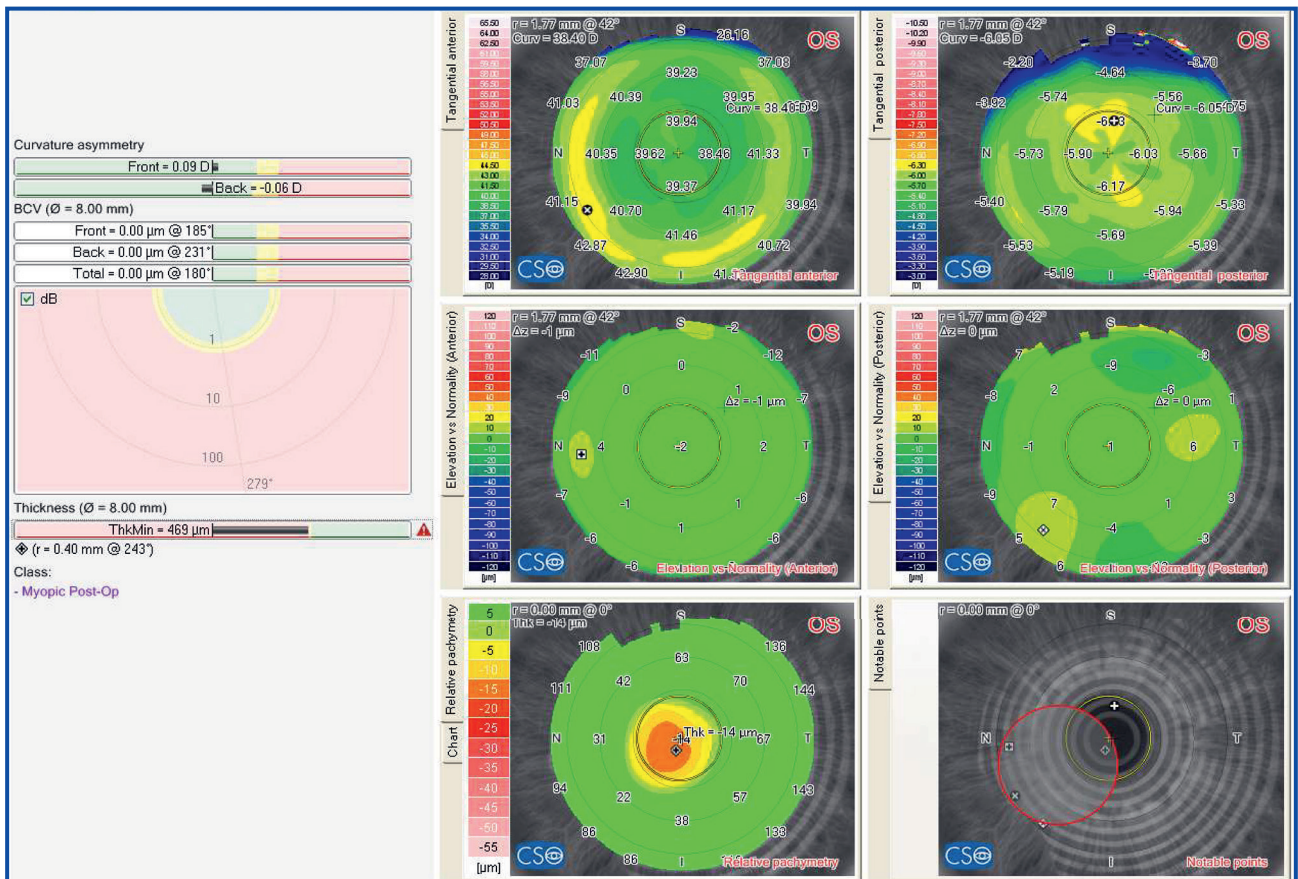


Рисунок 4. Дані Sirius після лазерної корекції зору (ліве око)

Основна мета досліджень полягала у порівнянні ефективності та безпеки PresbyMAX із традиційною лазерною корекцією зору, яка не враховує вікову далекозорість. Згідно з даними міжнародних досліджень [8, 9], традиційна лазерна корекція, як-от LASIK (FEMTOLASIK, PRK, LASEK), дає високий рівень відновлення далекого зору з довгостроковою стабільністю. Однак ці методи не сприяють відновленню або поліпшенню зору на ближніх відстанях у пацієнтів із пресбіопією. У результаті більшість таких пацієнтів продовжують залежати від окулярів або контактних лінз для читання та роботи на близькій відстані, що знижує якість життя і комфорт.

З іншого боку, використання PresbyMAX демонструє значне поліпшення в гостроті зору на всіх відстанях, особливо для пацієнтів у пресбіопічному віці [10, 11]. Після лікування PresbyMAX дослідження показали, що понад 85 % пацієнтів досягали 20/20 або кращої гостроти зору як на далекій, так і на ближній відстані через 6 місяців після операції. Водночас рівень виникнення ускладнень залишається низьким і може бути порівняний із традиційною лазерною корекцією, але з додатковою перевагою — виправлення пресбіопії [12].

Отже, тоді як класична лазерна корекція сприяє відновленню зору на далекій відстані без зважання на вікові зміни, PresbyMAX забезпечує більш комплексний підхід, дозволяючи пацієнтам позбавитися залежності від окулярів для обох відстаней і підвищуючи якість життя. Вибір методу залежить від індивідуальних потреб

пацієнта, але сучасні результати підтверджують переваги мультифокальної лазерної корекції для старшої вікової групи.

Висновки

Методика PresbyMAX Hybrid показала високу ефективність і безпеку для корекції пресбіопії у пацієнтки з міопією середнього ступеня. Застосування біасферичного мультифокального профілю дозволило досягти стабільного функціонального зору на всіх дистанціях. Пацієнтка задоволена результатом лікування, якістю зору та суб'єктивно відзначає поліпшення якості життя.

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

Внесок авторів. Петренко О.В. — концепція і дизайн статті, редагування тексту; Лейченко Ю.В. — збір і обробка матеріалів, аналіз даних, написання тексту; Головкин В.В. — збір матеріалів і аналіз даних.

Список літератури

1. Tran K.V., Le P.V., Hoang T.T. Evaluation of the outcome of refractive error treatment in elderly patients using the PresbyMAX method at Sai Gon Can Tho Eye Hospital. *Medical Research Archives*. 2024;12(11):6104. doi: 10.18103/mra.v12i11.6104.
2. Baudu P., Holland D., Herbst T., Pözl M., Uthoff D., Hepper D. Six-month outcomes with PresbyMAX Hybrid — the latest

generation for the treatment of presbyopia. *Schwind Eye-Tech Solutions Study Report*. 2014;372.

3. Luger M., Uthoff D., Chan T., et al. Visual and refractive results and patient satisfaction in presbyopic myopes and hyperopes after PresbyMAX symmetric multifocal ablation profile: five-year follow-up. *Egyptian Journal of Ophthalmology and Medical Sciences*. 2023;3(3):119-126. doi: 10.21608/ejomos.2022.177742.1079.

4. Uthoff D., Luger M., et al. Corneal compensation of presbyopia: PresbyLASIK — an updated review. *Eye and Vision*. 2017;4:75. <https://doi.org/10.1186/s40662-017-0075-9>.

5. Sekitani A., et al. Presbyopic LASIK using hybrid bi-aspheric micro-monovision ablation profile for presbyopic corneal treatments. *American Journal of Ophthalmology*. 2015;159(2):321-329. doi: 10.1016/j.ajo.2015.01.006.

6. Zhu J., Luo D. Research progress on retinal projection AR near-eye displays. *Chinese Journal of Liquid Crystals and Displays*. 2024;39(5):656-671. URL: <https://doi.org/10.37188/cjld.2024-0080> (date of access: 21.07.2025).

7. Zhang G., Cao H., Qu C. Efficacy, Safety, Predictability, and Stability of LASIK for Presbyopia Correction: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Refractive Surgery*. 2023;39(9):627-638. URL: <https://doi.org/10.3928/1081597x-20230802-02> (date of access: 21.07.2025).

8. Shetty R., Brar S., Sharma M., Dadachanji Z., Lalgudi V.G. PresbyLASIK: A review of PresbyMAX, Supracor, and laser blended vision: Principles, planning, and outcomes. *Indian J Ophthalmol*. 2020;68(12):2723-2731. doi: 10.4103/ijo.IJO_32_20.

9. Fernández J., Molina-Martín A., Rocha-de-Lossada C., Rodríguez-Vallejo M., Piñero D.P. Clinical outcomes of presbyopia correction with the latest techniques of presbyLASIK: a systematic review. *Eye (Lond)*. 2023;37(4):587-596. doi: 10.1038/s41433-022-02175-3.

10. One Year Outcome and Satisfaction of Presbyopia Correction Using the PresbyMAX® Monocular Ablation Profile / D. Fu et al. *Frontiers in Medicine*. 2020;7. URL: <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.589275> (date of access: 21.07.2025).

11. Elbakry A., Ebeid A., ElShiwy H. Visual and refractive results and patient satisfaction in presbyopic myopes and hyperopes after PresbyMAX® Symmetric multifocal ablation profile: Five-years follow-up. *Egyptian Journal of Ophthalmology (Mansoura Ophthalmic Center)*. 2023;3(3):119-126. URL: <https://doi.org/10.21608/ejomos.2022.177742.1079> (date of access: 21.07.2025).

12. Ganesh S., Sriganesh S.S. Laser refractive correction of presbyopia. *Indian J Ophthalmol*. 2024;72(9):1236-1243. doi: 10.4103/IJO.IJO_3074_23.

Отримано/Received 03.04.2025

Рецензовано/Revised 12.04.2025

Прийнято до друку/Accepted 24.04.2025 ■

Information about authors

Oksana Petrenko, MD, DSc, PhD, Professor, Department of Ophthalmology and Optometry, Postgraduate Education Institute, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; e-mail: visionpetrenko@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-0671-8681>

Yuliia Leichenko, Ophthalmologist, Ophthalmological Center "Eximer", Kyiv, Ukraine; e-mail: yuska-10@ukr.net; <https://orcid.org/0009-0008-6868-8717>

Volodymyr Holovkyn, PhD in Medicine, Ophthalmologist, Head Doctor, Ophthalmological Center "Eximer", Kyiv, Ukraine; e-mail: dr_golovkin@ukr.net; <https://orcid.org/0009-0005-9607-864X>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

Authors' contribution. O.V. Petrenko — concept and design of the paper, editing the text; Yu.V. Leichenko — collection and processing of materials, data analysis, writing the text; V.V. Holovkyn — collection of materials, data analysis.

O.V. Petrenko¹, Yu.V. Leichenko², V.V. Holovkyn²

¹ Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

² Ophthalmological Center "Eximer", Kyiv, Ukraine

Correction of ametropia and presbyopia using PresbyMAX technology: a clinical case

Abstract. Background. This clinical case presents the use of PresbyMAX Hybrid technology for the correction of ametropia and presbyopia in a 48-year-old female patient with moderate myopia and complaints of near vision deterioration. The aim of the work was to create a bi-aspheric multifocal corneal profile to provide clear vision at near, intermediate and far distance. **Materials and methods.** Following a comprehensive preoperative examination, including corneal topography, pachymetry, and evaluation of accommodative reserves, visual simulation was performed using soft contact lenses with a positive response, confirming the indication for surgical intervention. Laser ablation was performed using the Schwind Amaris 500E platform, with central corneal

optimization for near vision and peripheral zones configured for distance vision. **Results.** On the first postoperative day, the patient achieved good uncorrected visual acuity at all distances, with further improvement and stabilization over a three-month follow-up. Complete independence from spectacles was achieved for both distance and near tasks. No postoperative complications were observed. **Conclusions.** The PresbyMAX Hybrid technique demonstrated high efficacy and safety, and the patient evaluated treatment outcomes as significant improvement in visual function and overall quality of life.

Keywords: excimer laser correction; PresbyMAX; bi-aspheric multifocal corneal profile; presbyopia correction

Нагірний Я.П.¹, Шкільнюк Н.М.²¹ Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського, м. Тернопіль, Україна² Тернопільська обласна клінічна лікарня, м. Тернопіль, Україна

Пластика рубцевих змін верхньої повіки (клінічний випадок)

Резюме. У статті наведено клінічний випадок пластики рубцевих змін верхньої повіки, які виникли після атипового перебігу гангренозно-флегмонозної форми бешихи з некрозом верхньої повіки, спричинили функціональний і косметичний дефекти, чим значно знизили якість життя пацієнтки. Первинно хвора надійшла у відділення хірургічної стоматології, де було проведено лікування бешихи. З огляду на наявність гнійника в ділянці верхньої повіки було проведено його хірургічне розкриття й медикаментозне лікування та виконано пластику рубцевих змін верхньої повіки. По завершенні лікування хвора виписана в задовільному стані з повним змиканням очної щілини та відновленням функції повіки.

Ключові слова: гангренозно-флегмонозна бешиха обличчя; некроз верхньої повіки; лагофталм; пластика рубцевих змін повіки

Бешиха — інфекційно-алергічна хвороба з групи інфекцій зовнішніх покривів, яка характеризується розвитком серозного чи серозно-геморагічного вогнищового запалення шкіри (або слизових оболонок) з гарячкою й іншими загальнотоксичними явищами. Збудником є різні серотипи β -гемолітичних стрептококів групи А.

Схильність до бешихи має генетичний характер і є одним із варіантів спадково детермінованої реакції на стрептокок. Широкий спектр антигенів може взаємодіяти з антигенами II класу системи HLA, а також варіабельними ділянками В-ланцюга (VB-рецепторами) тимусзалежних лімфоцитів, зумовлюючи їх проліферацію та провокуючи підвищену продукцію цитокінів, особливо прозапальних (ФНП- α , IL-1 β , IL-6 тощо), а також γ -ІФН. Крім того, дисбаланс між про- та протизапальними цитокінами викликає розвиток «цитокінового вибуху», який підвищує ймовірність тяжкого перебігу хвороби й розвитку ускладнень [1, 2].

Бешиха зазвичай перебігає на тлі значної сенсibilізації до β -гемолітичного стрептокока, супроводжується формуванням фіксованих імунних комплексів у дермі, включно з розташованими периваскулярно.

Інфекційно-алергічний та імунний механізми запалення зумовлюють серозний або серозно-геморагічний характер запального процесу, що супроводжується гіперемією, значним набряком та інфільтрацією уражених ділянок шкіри й підшкірної жирової клітковини. Дуже рідко може формуватися гангренозно-флегмонозний тип запалення, що в окремих випадках призводить до рубцевих змін шкіри в ділянці uszkodження [3, 4].

Мета: навести випадок успішного лікування рубцевих змін верхньої повіки у пацієнтки після атипового перебігу гангренозно-флегмонозної форми бешихи з некрозом верхньої повіки.

Матеріали та методи

Розглянуто клінічний випадок, проаналізовано ефективність відновлення функціонального стану верхньої повіки й оптимізації лікування некрозу верхньої повіки після атипового перебігу гангренозно-флегмонозної форми бешихи.

Проведено комплексне офтальмологічне обстеження, що охопило візометрію, біомікроскопію, офтальмо-

Презентація клінічного випадку

До офтальмологічного відділення ТОКЛ звернулася пацієнтка Н. зі скаргами на обмеження рухів верхньої повіки правого ока, набряк та біль у повіці, підвищення температури, гнійні виділення та почервоніння правого ока.

З анамнезу відомо, що у період з 24.12.2022 по 21.01.2023 хвора перебувала на лікуванні у стоматологічному відділенні ТОКЛ з діагнозом: гангренозно-флегмонозна бешиха обличчя з некрозом верхньої повіки, атипичний перебіг. З архівних документів відомо, що перебіг бешихи мав такі особливості: початок хвороби був без продрому у вигляді гангренозно-флегмонозного ураження шкіри з розвитком некрозу верхньої повіки. З огляду на це вважаємо доцільним навести основні етапи перебігу захворювання й лікування у стоматологічному відділенні.

При надходженні (24.12.2022): загальний стан хворої середньої тяжкості. Температура тіла 38,8 °С. Серцеві тони чисті, голосні. Пульс 72 на 1 хв, АТ 120/80 мм рт.ст. Дихання везикулярне, патологічних аускультативних феноменів немає. ЧД 21 на 1 хв. SpO₂ 98–99 % без респіраторної підтримки. Живіт м'який, не болючий, бере участь в акті дихання. Печінка виступає з-під реберної дуги на 1,5 см. Симптом Пастернацького негативний з обох сторін. Алергологічний анамнез не обтяжений. У контакті з хворими на ВІЛ-інфекцію не була. Швидкий тест на SARS-CoV-2 негативний. У загальному аналізі крові помірні зміни, характерні для інфекційного процесу, у біохімічному — без змін.

Місцевий статус. Обличчя непропорційне й асиметричне через набряк м'яких тканин періорбітальної ділянки справа. Шкіра в ділянці набряку напружена, з вогнищами некрозу та гнійного розплавлення тканин, різко болюча при пальпації, у складку не береться. Розкриття правого ока самостійно неможливе. При огляді офтальмологом: зір збережений, гнійні виділення з кон'юнктивальної порожнини, гіперемія кон'юнктиви, рухи очного яблука у повному обсязі, заломні середовища прозорі, на очному дні патології не виявлено.

Клінічна ситуація розвивалася таким чином: 24.12.2022 під місцевим знеболюванням розкрито гнійник по верхньому краю очниці, виділилося близько 5 мл гнійного ексудату, рана промита антисептиком і дренована гумовим стрічковим випускником. У ході операції гемостаз. Накладена пов'язка з розчином антисептика (рис. 1).



Рисунок 1. Стан хворої у перший день після операції



Рисунок 2. Стан хворої на 14-й день після операції



Рисунок 3. Стан хворої після закриття рани A-PRF-мембраною

Проведено таке лікування: цефтріаксон 2,0 внутрішньовенно, метрогил 200 мл внутрішньовенно, дексаметазон 4 мг/добу внутрішньом'язово, анальгін 2,0 внутрішньом'язово при болях, офтаквікс краплі в око, щоденні перев'язки. Стан хворої постійно поліпшувався, некротичні маси з правої повіки самостійно відійшли 06.01.2023 (рис. 2).

При огляді епідермісу в ділянці верхньої повіки немає, тканина гранулює, частковий лагофтальм. Такий тривалий перебіг процесу у більшості випадків призводить до утворення рубцевої тканини, тому 07.01.2023 ми закрили рану на верхній повіці A-PRF-мембраною, приготованою за стандартною методикою (рис. 3).

Післяопераційний період перебігав без ускладнень. Шкіра верхньої повіки відновилася повністю, рухливість повіки збережена, лагофтальму немає. Хвора виписана у задовільному стані.

Надалі контроль за перебігом відновлення був неможливий через втрату контакту з пацієнткою (виїхала за кордон).

Висновки

Наведений клінічний випадок свідчить про необхідність своєчасного лікування атипичного перебігу гангренозно-флегмонозної форми бешихи, включно з хірургічним розкриттям, медикаментозним лікуванням та пластикою рубцевих змін, що забезпечить гарний функціональний і естетичний результат.

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

Інформація про фінансування. Джерела підтримки відсутні.

Схвалення до публікації. Усі автори проаналізували результати та схвалили остаточний варіант рукопису.

Відмова від відповідальності. Автори заявляють, що викладені у статті думки є їхніми власними, а не офіційними позиціями установи.

Список літератури

1. Ezzemma O., Korman A.M., Wang H.E. & Kaffenberger B. Diagnostic methods for the confirmation of non-purulent cellulitis: a review. *Archives of Dermatological Research*. 2023;1-9.
2. Andreychyn M.A. (Ed.). *Infectious diseases in general practice and family medicine*. TDMU "Ukrmedknyha". 2007 [in Ukrainian].

3. Brindle R., Williams O.M., Barton E. & Featherstone P. Assessment of antibiotic treatment of cellulitis and erysipelas: a systematic review and meta-analysis. *JAMA dermatology*. 2019;155(9):1033-1040.

4. Akha A.A.S., Csomós K., Ujházi B., Walter J.E. & Kumánovics A. Evolving Approach to Clinical Cytometry for Immunodeficiencies and Other Immune Disorders. *Clinics in Laboratory Medicine*. 2023;43(3):467-483.

Отримано/Received 05.04.2025

Рецензовано/Revised 14.04.2025

Прийнято до друку/Accepted 25.04.2025 ■

Information about authors

Yaroslav Nahirnyi, MD, DSc, PhD, Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine; e-mail: nahirnyi@tdmu.edu.ua; <https://orcid.org/0000-0002-1530-0271>

Nina Shkilniuk, Ophthalmological Surgeon, Ophthalmology Department, Ternopil Regional Clinical Hospital, Ternopil, Ukraine; e-mail: ninaskilnuk5@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0004-1280-0803>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

Information about funding. No sources of support.

Approval for publication. All authors analyzed the results and approved the final version of the manuscript..

Disclaimer. The authors declare that the opinions expressed in the submitted article are their own and not the official positions of the institution.

Ya.P. Nahirnyi¹, N.M. Shkilniuk²

¹ I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine

² Ternopil Regional Clinical Hospital, Ternopil, Ukraine

Plastic surgery of scar changes in the upper eyelid (clinical case)

Abstract. The article presents a clinical case of plastic surgery for scar changes of the upper eyelid, which occurred after an atypical course of gangrenous-phlegmonous form of erysipelas with necrosis of the upper eyelid causing a functional and cosmetic defect that significantly reduced the patient's quality of life. Initially, the patient was admitted to the department of surgical dentistry, where erysipelas was treated. Given the presence of an abscess in the area of the upper eyelid at the time of admission,

its surgical opening, medical treatment and plastic surgery of scar changes in the upper eyelid were carried out. Upon completion of treatment, the patient was discharged in a satisfactory condition with complete closure of the eye slit and restoration of eyelid function.

Keywords: gangrenous-phlegmonous erysipelas of the face; necrosis of the upper eyelid; lagophthalmos; plastic surgery for scar changes of the eyelid

Для нотаток

