

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПАЙЛЕР-ТЕРАПІЇ ПРИ ЛІКУВАННІ ПАЦІЄНТІВ З ЕПІТЕЛІАЛЬНОЮ КЕРАТОПАТІЄЮ

ЛЕМЕНЄВА А.А., ШАРГОРОДСЬКА І.В.

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

ПОДЯКА: Дякуємо всім, хто зробив вагомий внесок у дослідження, але не є співавторами: проф. С.О. Гуляру, який допомагав у розробці методології дослідження; тривалий час працював над проблемами фізіотерапії та знеболювання поляризованим світлом, обґрунтуванням методів нормалізації електромагнітного балансу організму та створенням технологій застосування пайлер-терапії в терапевтичних цілях.

ВНЕСОК АВТОРІВ:

Шаргородська І.В. – концепція, методологія, редагування.

Леменєва А.А. – виконання досліджень, аналіз, статистична обробка матеріалу, написання тексту.

ДЖЕРЕЛА ФІНАНСУВАННЯ: роботу виконано без додаткової фінансової підтримки.

Жодний із об'єктів дослідження (людина/тварина) не підпадає під вимоги політики щодо розкриття інформації про фінансування.

ПІДПИСАННЯ ІНФОРМОВАНОЇ ЗГОДИ ПАЦІЄНТА: усі пацієнти були в повному обсязі ознайомлені з характером дослідження та підписали добровільну інформовану згоду на участь у дослідженні (протокол № 10 від 05.11.2018 р.).

***Conflict of Interest Statement (We declare that we have no conflict of interest).**

*Заява про конфлікт інтересів (Ми заявляємо, що у нас немає ніякого конфлікту інтересів).

***No human/animal subjects policy requirements or funding disclosures.**

*Жодний із об'єктів дослідження (людина/тварина) не підпадає під вимоги політики щодо розкриття інформації фінансування.

*Дата подачі рукопису / **Date of submission** – 16.10.2024

*Дата ухвалення / **Date of acceptance** – 19.12.2024

Мета роботи – оптимізувати тактику лікування хворих на епітеліальну кератопатію шляхом застосування монохроматичного низькоінтенсивного поляризованого світла.

Матеріали та методи. У дослідженні взяли участь 60 пацієнтів (80 очей), яких розподілили на основну групу і групу порівняння. В основну групу залучено 40 пацієнтів (40 очей) із епітеліальною кератопатією. Серед них було 19 (47,5 %) чоловіків і 21 (52,5 %) жінка віком від 44 до 60 років (середній вік – (51 ± 7) років). У групу порівняння залучено 20 (40 очей) пацієнтів без епітеліальної кератопатії з гіперметропією до 1,5 дптр. Серед них було 11 (55,0 %) чоловіків і 9 (45,0 %) жінок, середній вік – (52 ± 6) років. Пацієнтів основної групи додатково розподілили на дві підгрупи: I – 20 пацієнтів (20 очей), які протягом періоду спостереження отримували комплексне консервативне лікування (загальне та місцеве) у комбінації з пайлер-терапією з використанням червоного фільтра (705 нм) з комплексу «Кольоротерапія» до апарата «Біоптрон-компакт III» (Bioptron AG, Zepter Group, Швейцарія), II – 20 пацієнтів (20 очей), які отримували лише комплексне консервативне лікування (загальне та місцеве) епітеліальної кератопатії. Усі пацієнти протягом 6 міс дослідження проходили комплексне офтальмологічне обстеження. Для статистичної обробки результатів використовували програми Windows Microsoft Excel 2010, SPSS 17.0 (США) і MedStat. Рівень значущості відмінностей між групами розраховували за допомогою критеріїв Стюдента та Фішера.

Результати. Аналіз отриманих результатів виявив, що обидві стратегії лікування сприяли поліпшенню функціональних показників очей у пацієнтів з епітеліальною кератопатією. Однак на тлі комплексної терапії з курсами пайлер-терапії з використанням червоного фільтра (705 нм) відзначено статистично значуще зниження індексу захворювання очної поверхні (OSDI) на 30,3–46,83 % ($p < 0,05$), симптоматики за візуальною аналоговою шкалою – на 31,46–53,9 % ($p < 0,05$), тест Норна поліпшився на 32,4–54,1 % ($p < 0,05$), тест Ліпкоф – на 5,6–22,2 % ($p < 0,05$), рівень осмолярності сльози знизився на 13,6–15,1 % ($p < 0,05$), показник сумарної втрати світлочутливості (MD) поліпшився на 17,46–29,18 % ($p < 0,05$), гострота зору – на 25 % ($p < 0,05$), індекс захисту поверхні ока (OPI) – на 28,9–44,7 % ($p < 0,05$). Після лікування значно зменшилися: висота меніска сльозової плівки ($p < 0,05$), товщина рогівки ($p < 0,05$), рівень гіперемії бульбарної кон'юнктиви ($p < 0,05$), показник фарбування рогівки та кон'юнктиви за Оксфордською системою ($p < 0,05$).

Висновки. Курси пайлер-терапії з використанням червоного фільтра (705 нм) у поєднанні з комплексним місцевим і загальним трофічним лікуванням є ефективним методом зменшення симптоматики в пацієнтів з епітеліальною кератопатією з поліпшенням таких клінічних ознак, як осмолярність сльози, фарбування кон'юнктиви та рогівки, тест Норна, тест Ліпкоф, індекс захисту поверхні ока. Пайлер-терапія може бути застосована для персонального менеджменту й вибору оптимальної тактики лікування пацієнтів з епітеліальною кератопатією, що підвищить ефективність лікування та якість життя.

Ключові слова: епітеліальна кератопатія; монохроматичне низькоінтенсивне поляризоване світло; пайлер-терапія; рогівка; хвороба сухого ока; менеджмент.

Перелік скорочень

MD	Показник сумарної втрати світлочутливості
OSDI	Індекс захворювання очної поверхні
PSD	Локальні дефекти поля зору
ВАШ	Візуальна аналогова шкала
BOT	Внутрішньоочний тиск

Епітеліальна кератопатія є тяжким мультифакторним захворюванням, що потребує тривалого безперервного лікування. Такі пацієнти протягом багатьох років мають регулярно застосовувати багато місцевих

топічних препаратів, які зазвичай містять консерванти і можуть додатково негативно впливати на уражену поверхню ока, життєздатність та функції келихоподібних клітин кон'юнктиви, змінювати морфологію

поверхні ока, функції мейбомієвих залоз [1], збільшувати звивистість суббазального нерва та щільність дендритних клітин [2, 3]. Ці фармакологічно індуковані зміни поверхні ока призводять до значного зменшення ліпідного шару сльозової плівки [4] і, як наслідок, – до розвитку хвороби сухого ока [5], яка дуже часто асоційована з тривожним станом [6].

Хвороба сухого ока у хворих на епітеліальну кератопатію є серйозним очним коморбідним захворюванням, яке може вражати від 40 до 89 % пацієнтів [7]. Тому пошук і розробка оптимальних алгоритмів менеджменту цієї категорії хворих є актуальною проблемою сучасної офтальмології [8].

Запропоновано багато інноваційних терапевтичних підходів [9–12] із використанням офтальмологічних розчинів, гелю для очей, пероральних добавок з антиоксидантами та незамінними жирними кислотами.

У поодиноких дослідженнях виявлено позитивний вплив та ефективність пайлер-терапії для лікування глаукоми низького тиску [8, 13]. Відзначено можливість застосування пайлер-терапії зеленого спектра в боротьбі з хронічною ішемією та гіпоксією тканин, стабілізацію енергетичного обміну в мембранах мітохондрій, блокаду перекисного окиснення ліпідів [8, 10–13].

Крім того, у низці досліджень вітчизняних учених установлено позитивну дію поліхроматичного поляризованого світла на організм людини, зокрема на активацію процесів регенерації, нормалізацію імунних процесів, зменшення запалення, вегетотропні та вазоактивні реакції, зниження латентності піків, підвищення амплітуди піків зорових викликаних коркових потенціалів і амплітуди піків патерн-електроретинограми (ЕРГ) [8, 10–13].

ЛЄМЧЕНОВА Анастасія Анатоліївна
аспірант кафедри офтальмології та оптометрії
післядипломної освіти Інституту післядипломної
освіти Національного медичного університету
імені О. О. Богомольця
Адреса: Україна, 03057, м. Київ, вул. Зоологічна, 3,
корпус 3Г, 5 поверх, 533 кабінет
Тел: +38 (044) 521-07-57
e-mail: epkophthalmology@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-7312-1610

Результати експериментальних робіт підтвердили ефективність терапії поляризованим зеленим світлом (563 нм) щодо збереження гангліонарних клітин у тканині сітківки щурів у контролі (на 13,9 %; $p < 0,05$) і при експериментальній моделі глаукоми низького тиску (на 26,6 %; $p < 0,05$) [8, 13].

Застосовувавши експериментальну модель епітеліальної кератопатії, ми також отримали попередні результати щодо позитивного протизапального впливу червоного поляризованого світла (705 нм) [14, 15].

Мета роботи – оптимізувати тактику лікування хворих на епітеліальну кератопатію шляхом застосування монохроматичного низькоінтенсивного поляризованого світла.

Матеріали та методи

У дослідженні взяли участь 60 пацієнтів (80 очей). Усі пацієнти були в повному обсязі ознайомлені з характером дослідження та підписали добровільну інформовану згоду на участь у дослідженні (протокол № 10 від 05.11.2018 р.). Усі клінічні обстеження були неінвазивними для пацієнтів.

Робота є фрагментом комплексної науково-дослідної роботи кафедри офтальмології та оптометрії післядипломної освіти Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О.О. Богомольця «Теоретичні та практичні аспекти вдосконалення клінічних і експериментальних методів діагностики, лікування та профілактики захворювань і травм органа зору та їхніх ускладнень» (номер державної реєстрації 0123U104207, термін виконання – 2023–2026 рр.).

Пацієнтів розподілили на основну групу і групу порівняння. В основну групу залучено 40 пацієнтів (40 очей) із епітеліальною кератопатією. Серед них було 19 (47,5 %) чоловіків і 21 (52,5 %) жінка віком від 44 до 60 років (середній вік – 51 ± 7) років. У групу порівняння залучено 20 (40 очей) пацієнтів відповідного віку та статі без епітеліальної кератопатії з гіперметропією до 1,5 дптр. Серед них було 11 (55,0 %) чоловіків і 9 (45,0 %)

жінок, середній вік – (52 ± 6) років. Рівень внутрішньоочного тиску (ВОТ) у пацієнтів групи порівняння (з поправкою на товщину рогівки) становив у середньому $(14,33 \pm 0,90)$ мм рт. ст.

Пацієнтів основної групи додатково розподілили на дві підгрупи:

I – 20 пацієнтів (20 очей), які протягом періоду спостереження отримували комплексне консервативне лікування (загальне та місцеве) у комбінації з пайлер-терапією з використанням червоного фільтра (705 нм) з комплекту «Кольоро-терапія» до апарата «Біоптрон-компакт III» (Bioptron AG, Zepter Group, Швейцарія). Рівень ВОТ (з поправкою на товщину рогівки) становив у середньому $(19,61 \pm 1,10)$ мм рт. ст.;

II – 20 пацієнтів (20 очей), які отримували лише комплексне консервативне лікування (загальне та місцеве) епітеліальної кератопатії. Рівень ВОТ (з поправкою на товщину рогівки) становив у середньому $(18,42 \pm 1,20)$ мм рт. ст.

Усі пацієнти протягом періоду дослідження проходили комплексне офтальмологічне обстеження згідно із затвердженими маршрутами пацієнтів і локальними протоколами клінічних баз кафедри офтальмології та оптометрії післядипломної освіти Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. Дослідження проводили з дотриманням основних положень Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину, Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини та чинними нормативно-правовими актами України.

Оцінку офтальмологічного статусу пацієнтів основної групи проводили тричі:

під час першого візиту (первинний огляд), через 3 міс (2-й візит) і 6 міс (3-й візит).

Для статистичної обробки результатів застосовували програми Windows Microsoft Excel 2010, SPSS 17.0 (США) та MedStat. Рівень значущості відмінностей між групами спостережень розраховували за допомогою критеріїв Стюдента і Фішера.

Результати

Отримані результати наведено в таблиці 1 та на рисунку.

Згідно з отриманими результатами (див. табл.), після комплексного консервативного лікування епітеліальної кератопатії зареєстровано статистично значуще поліпшення функціональних результатів. У пацієнтів, які отримали курс пайлер-терапії з використанням червоного фільтра (705 нм) через 6 міс після початку лікування гострота зору поліпшилася на 25,0 % порівняно з вихідним показником ($p < 0,05$), тоді як у пацієнтів, які отримали лише комплексне консервативне лікування, – лише на 7 % ($p < 0,05$).

Крім того, через 3 та 6 міс лікування в пацієнтів підгрупи I відзначено поліпшення показника сумарної втрати світлочутливості (MD) на 17,46 та 29,18 % відповідно ($p < 0,05$), показника PSD (відображення локальних дефектів поля зору) – на 12,32 і 18,9 % ($p < 0,05$), розширення сумарного поля зору – на 2,84 та 7,05 % ($p < 0,05$). У пацієнтів, які не отримували пайлер-терапію, ці показники зміни були меншими: MD поліпшився на 6,72 та 9,45 % відповідно ($p < 0,05$), PSD – на 6,05 і 7,83 % ($p < 0,05$), сумарне поле зору розширилося на 2,07 і 3,53 % ($p > 0,05$).

Аналіз проведених досліджень засвідчив, що обидві стратегії лікування сприяли поліпшенню функціональних показ-

Таблиця

Гострота зору за Снелленом після консервативного лікування, n=80

Група	До лікування	Через 3 міс	Через 6 міс
I підгрупа (n=20)	$0,05 \pm 0,01$	$0,1 \pm 0,04$ *	$0,3 \pm 0,03$ *
II підгрупа (n=20)	$0,05 \pm 0,01$	$0,08 \pm 0,05$ *	$0,12 \pm 0,02$ *
Порівняння (n=40)	$0,9 \pm 0,01$		

Примітка: * – статистично значуща ($p < 0,05$) різниця порівняно з вихідним показником.

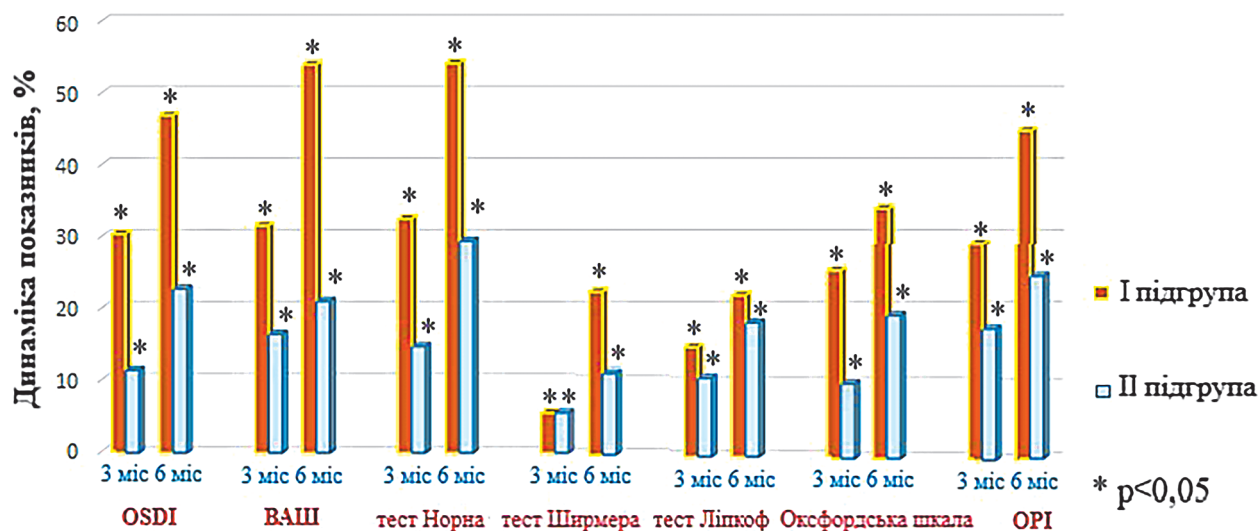


Рисунок. Динаміка показників діагностичних проб протягом лікування в пацієнтів підгруп I та II

ників очей у пацієнтів з епітеліальною кератопатією. Вже через 3 міс після лікування в обох підгрупах основної групи відзначено позитивну динаміку поверхневих симптомів, їхньої тяжкості та впливу на зорові функції.

У пацієнтів, які в комплексному лікуванні отримували курси пайлер-терапії з використанням червоного фільтра (705 нм), індекс захворювання очної поверхні (OSDI) зменшився через 3 і 6 міс на 30,3 та 46,83 % ($p < 0,05$) відповідно, оцінка за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ) – на 31,46 і 53,9 % ($p < 0,05$), показники тесту Норна поліпшилися на 32,4 та 54,1 %, показники тесту Ліпкоф – на 5,6 і 22,2 %, тесту Ширмера I – на 14,5 та 21,7 % ($p < 0,05$). Результати обстеження з визначенням фарбування рогівки та кон'юнктиви за Оксфордською системою оцінювання також свідчили про позитивну динаміку та поліпшення показників на тлі лікування пайлер-терапією – на 25,2 % через 3 міс та на 33,8 % через 6 міс ($p < 0,05$).

Індекс захисту поверхні ока до лікування в пацієнтів підгрупи I становив у середньому $0,38 \pm 0,02$, через 3 міс курсу пайлер-терапії з використанням червоного фільтра (705 нм) він поліпшився на 28,9 %, через 6 міс – на 44,7 % ($p < 0,05$).

Аналіз результатів лікування пацієнтів підгрупи II свідчив про позитивний ефект від призначеного лікування, але значно

менший. Так, показник OSDI через 3 і 6 міс поліпшився лише на 11,3 та 22,6 % ($p < 0,05$), оцінка за ВАШ зменшилася на 16,3 і 20,9 % ($p < 0,05$), показники тесту Норна поліпшилися на 14,6 та 29,3 %, показники тесту Ліпкоф – на 5,6 і 11,1 %, тесту Ширмера I – на 10,7 та 17,9 % ($p < 0,05$), оцінка фарбування рогівки та кон'юнктиви за Оксфордською системою – на 9,9 і 18,9 % ($p < 0,05$).

Індекс захисту поверхні ока до лікування у пацієнтів підгрупи II становив у середньому $0,41 \pm 0,02$, через 3 міс лікування він поліпшився на 17,0 %, через 6 міс – на 24,4 % ($p < 0,05$).

У всіх пацієнтів проводили визначення осмолярності сльози. До лікування в пацієнтів підгрупи I вона становила у середньому $(378,4 \pm 16,3)$ мосм/л. На тлі застосування пайлер-терапії з використанням червоного фільтра (705 нм) через 3 міс цей показник знизився на 13,6 %, через 6 міс – на 15,1 % щодо вихідного рівня ($p < 0,05$). У пацієнтів підгрупи II осмолярність сльози до початку лікування становила $(376,3 \pm 18,2)$ мосм/л. На тлі комплексного місцевого та загального трофічного лікування через 3 міс цей показник знизився на 4,8 %, через 6 міс – на 7,9 % щодо вихідного рівня ($p < 0,05$).

Крім того, у пацієнтів підгрупи I товщина рогівки зменшилася через 3 міс на 31,9 мкм (5,0 %), рівень гіперемії бульбарної кон'юнктиви – на 31,25 %, висота

меніска сльозової плівки – на 37,2 мкм (12,6 %), через 6 міс – на 46,2 мкм (7,30 %), 43,75 % і на 70,8 мкм (23,9 %) відповідно ($p < 0,05$).

Коливання рівня VOT у підгрупі I відбувалося в межах норми, у середньому – від ($19,61 \pm 1,1$) до ($17,73 \pm 0,8$) мм рт. ст., через 6 міс цей показник зменшився на 2,23 мм рт. ст. (на 9,6–11,4 % від вихідного рівня; $p < 0,05$).

В очах пацієнтів підгрупи II через 3 та 6 міс після лікування товщина рогівки зменшилася на 18,9 мкм (2,9 %) і 27,8 мкм (4,4 %), рівень гіперемії бульбарної кон'юнктиви – на 6,7 та 16,7 %, висота меніска сльозової плівки – на 14,8 і 26,2 мкм (5,2 та 9,1 %) відповідно ($p < 0,05$).

Рівень VOT у пацієнтів підгрупи II через 3 міс зменшився в середньому з ($18,42 \pm 1,1$) до ($17,94 \pm 0,8$) мм рт. ст., через 6 міс – на 1,5 мм рт. ст. (на 2,6–7,8 % від вихідного показника).

Протягом лікування з використанням пайлер-терапії червоним фільтром (705 нм) у жодному з 20 очей не виявлено ускладнень. Не було скарг на проведене лікування.

Обговорення

Епітеліальна кератопатія – хронічне запально-дистрофічне захворювання, яке супроводжується виразним больовим та рогівковим синдромом і призводить до втрати зору та інвалідності. Найчастіше виникає після хірургічних втручань на оці (екстракції катаракти, антиглаукоматозної операції, вітректомії тощо).

Щороку в світі виконують близько 10 млн екстракцій катаракти. За даними ВООЗ, близько 20 млн осіб потребують цієї операції, їхня кількість неухильно зростає.

Незважаючи на досвід використання хірургії малих розрізів, удосконалення мікрохірургічної техніки, використання сучасних м'яких інтраокулярних лінз і нових віскоеластиків, після екстракції катаракти з імплантацією задньокамерної інтраокулярної лінзи дистрофія рогівки виникає в 0,1–11,3 % випадків, її частота немає тенденції до зниження.

Таким чином, проблема розвитку епітеліальної кератопатії внаслідок операції

екстракції катаракти є актуальною. Останнім часом у літературі з'являється дедалі більше публікацій, присвячених цій проблемі. Вивчено деякі аспекти патогенезу, запропоновано різні методи лікування (фототерапевтична кератоектомія, використання лікувальних м'яких контактних лінз, фетальних клітин рогівки людини, трансплантація амніотичної оболонки, варіанти кератопластики тощо). Однак методи лікування епітеліальної кератопатії не завжди ефективні, а також із різних причин не завжди доступні.

Результати деяких досліджень свідчать про важливість застосування безконсервантних форм препаратів для лікування тяжких дегенеративно-дистрофічних захворювань поверхні ока [16–18]. Описано значне поліпшення симптоматики, оцінене за допомогою різних опитувальників, зокрема ВАШ. Це узгоджується з результатами наших досліджень, оскільки в пацієнтів, які отримували комплексне лікування з місцевим застосуванням лише безконсервантних форм препаратів, показник OSDI поліпшився на 11,3–22,6 % ($p < 0,05$), симптоматика за ВАШ зменшилася на 16,3–20,9 % ($p < 0,05$), тест Норна поліпшився на 14,6–29,3 % ($p < 0,05$), тест Ліпкоф – на 5,6–11,1 % ($p < 0,05$), OPI – на 17,0–24,4 % ($p < 0,05$), оцінка фарбування рогівки та кон'юнктиви за Оксфордською системою – на 9,9–18,9 % ($p < 0,05$).

Результати наших досліджень свідчать, що додаткове застосування в комплексі лікування курсу пайлер-терапії з використанням червоного фільтра (705 нм) більшою мірою поліпшує поверхню очей із серйозними розладами, пов'язаними з епітеліальною кератопатією.

На нашу думку, зменшення симптоматики пов'язане з декількома значними змінами очних симптомів (зменшення фарбування рогівки та кон'юнктиви, зниження осмолярності сльози та товщини рогівки і висоти меніска сльозової плівки). Ці зміни негативно корелювали з вихідними показниками, підтверджуючи той факт, що очі, які до початку лікування були більш ушкоджені, з більшим вихідним показником фарбування рогівки та кон'юнктиви за Оксфордською системою, зазнали більшого поліпшення на тлі ліку-

вання, про що свідчило зменшення оцінки симптоматики. Поліпшення осмолярності слюзи сприяло зниженню бульбарної гіперемії. Також поліпшувалася робота мейбомієвих залоз, про що свідчило поліпшення ліпідної складової слюзової плівки і значне поліпшення порівняно з вихідним рівнем показників тесту Норна.

Таким чином, завдяки протизапальній дії пайлер-терапія з використанням червоного фільтра (705 нм) додатково зменшує симптоми та клінічні ознаки захворювання поверхні ока.

Деякі дослідження [19] продемонстрували, що монохроматичне світло може знизити рівень інтерлейкінів 17A та 1 β у слюзі пацієнтів із хворобою сухого ока краще, ніж лікування протизапальними краплями.

Наше дослідження підтвердило значне зниження осмолярності слюзи на тлі застосування монохроматичного низькоінтенсивного поляризованого світла – у середньому на 13,6–15,1 % ($p < 0,05$).

Протягом лікування ми зареєстрували також значне зниження висоти меніска слюзової плівки після лікування пайлер-терапією, що може бути пов'язане зі зниженням рефлекторної слюзотечі за рахунок поліпшення структури епітелію рогівки й бульбарної кон'юнктиви та зменшення набряку строми рогівки.

Виявлено значне поліпшення гостроти зору, показників MD та PSD, що є наслідком поліпшення морфології слюзової плівки й поверхневих шарів рогівки, функції келихоподібних клітин кон'юнктиви та мейбомієвих залоз під

впливом монохроматичного низькоінтенсивного поляризованого світла.

Обмеження методу: можливість вимірювання показників осмолярності слюзи залежить від наявності специфічних картриджив до приладу та не є рутинним методом обстеження.

Перспективи подальшого дослідження: з огляду на визначений протизапальний ефект застосування пайлер-терапії з використанням червоного фільтра (705 нм) доцільно було б дослідити можливість застосування запропонованої терапії при блефаритах, хронічних мейбоміїтах та інших запальних захворюваннях придаткового апарату ока та орбіти.

Висновки

Курси пайлер-терапії з використанням червоного фільтра (705 нм) у поєднанні з комплексним місцевим і загальним трофічним лікуванням є ефективним методом зменшення симптоматики (поліпшення показника OSDI та оцінки за ВАШ) у пацієнтів з епітеліальною кератопатією з додатковим поліпшенням таких клінічних ознак, як осмолярність слюзи, фарбування кон'юнктиви та рогівки, висота меніска слюзової плівки, товщина рогівки, рівень гіперемії бульбарної кон'юнктиви, тести Норна та Ліпкоф, індекс захисту поверхні ока, показники MD, PSD і гострота зору.

Пайлер-терапія може бути використана в персоналізованій тактиці лікування хворих на епітеліальну кератопатію, що підвищить ефективність терапії та якість життя.

References

1. Arita R, Itoh K, Maeda S, et al. Effects of long-term topical anti-glaucoma medications on meibomian glands. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2012;250(8):1181-5. doi: 10.1007/s00417-012-1943-6.
2. Villani E, Sacchi M, Magnani F, et al. The ocular surface in medically controlled glaucoma: an in vivo confocal study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2016;57(3):1003-10. doi: 10.1167/iov.15-17455.
3. Tiedemann D, Mouhammad ZA, Utheim TP, et al. Conjunctival goblet cells, the overlooked cells in glaucoma treatment. *J Glaucoma*. 2019;28:325-33. doi: 10.1097/IJG.0000000000001168.
4. Lee SM, Lee JE, Kim SI, Jung JH, Shin J. Effect of topical glaucoma medication on tear lipid layer thickness in patients with unilateral glaucoma. *Indian J Ophthalmol*. 2019;67(8):1297-302. doi: 10.4103/ijo.IJO_2100_18.
5. Guarnieri A, Carnero E, Bleau AM, Alfonso-Bartolozzi B, Moreno-Montanes J. Relationship between OSDI questionnaire and ocular surface changes in glaucomatous patients. *Int Ophthalmol*. 2020;40(3):741-51. doi: 10.1007/s10792-019-01236-z.
6. Camp A, Wellik SR, Tzu JH, et al. Dry eye specific quality of life in veterans using glaucoma drops.

- Cont Lens Anterior Eye. 2015;38(3):220-5. doi: 10.1016/j.clae.2015.02.001.
7. Roberti G, Agnifili L, Berardo F, et al. Prospective, randomized, single masked, parallel study exploring the effects of a preservative-free ophthalmic solution containing hyaluronic acid 0.4 % and taurine 0.5 % on the ocular surface of glaucoma patients under multiple long-term topical hypotensive therapy. *Adv Ther.* 2018;35(5):686-696. doi: 10.1007/s12325-018-0699-8.
 8. Nikolajchuk NS. Optymizacija taktyky likuvannja hvoryh na glaukomu nyzkogo tysku. Dys... kand. med. nauk: 14.01.18. Nacionalna medychna akademija pisljadyplojnoji osvity imeni P.L. Shupyka. Kyiv; 2019. 211 p. Ukrainian
 9. Danesh-Meyer HV. Neuroprotection in glaucoma: recent and future directions. *Curr Opin Ophthalmol.* 2011;22(2):78-86. doi: 10.1097/ICU.0b013e32834372ec.
 10. Gulyar SO. Anthology of light therapy. Medical BIOPTRON technologies (Theory, clinical application, prospects). Kyiv; 2009. 1023 p. Ukrainian ISBN 978-966-2044-04-1.
 11. Shargorodska IV. Vplyv monohromatychnoho svitla na gidrodynamiku oka. Dys... kand. med. nauk: 14.01.18. Kyjivska medychna akademija pisljadyplojnoji osvity imeni P.L. Shupyka. Kyiv; 2003. 177 p. Ukrainian
 12. Guljar SO. Bibliografija i analiz publikacij po BIOPTRON-svitloterapiji i kolirterapiji. Antologija svitloterapiji. Zbirnyk nauk. prac. Kyiv; 2009. P. 917-978. Ukrainian
 13. Agashkov KS, Krasniakov MY, Nikolaychuk NS, et al. Influence of polarized light on vitality of retinal ganglion cells in rats with low-tension glaucoma. *Fiziol. Zh.* 2018;64(4):41-50. DOI: <https://doi.org/10.15407/fz64.04.041> Ukrainian
 14. Rykov SA, Shargorodska IV, Gurska DD, et al. Ocular inflammatory disease: modern diagnostics and treatment. *Archive of Ukrainian Ophthalmology.* 2017;5(1):50-8. DOI: <https://doi.org/10.22141/2309-8147.5.1.2017.172577> Ukrainian
 15. Shargorodska IV, Rykov SO, Denysiuk LI, Liemienieva A.A. Impact study of polarized light on the eye in a experimental model of dry eye disease. European Association for Vision and Eye Research Conference, EVER 2019, Oct 17-19 2019. Nice, France. *Acta Ophthalmologica.* 2019;97:S263. <https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.2019.5435>.
 16. Yurttaser Ocak S, Karakus S, Ocak OB, et al. Intense pulse light therapy treatment for refractory dry eye disease due to meibomian gland dysfunction. *Int Ophthalmol.* 2020;40(5):1135-41. doi: 10.1007/s10792-019-01278-3.
 17. Vergés C, Salgado-Borges J, Ribot FM. Prospective evaluation of a new intense pulsed light, thermaeye plus, in the treatment of dry eye disease due to meibomian gland dysfunction. *J Optom.* 2021;14(2):103-13. doi: 10.1016/j.optom.2020.08.009.
 18. Fan Q, Pazo EE, You Y, Zhang C, et al. Subjective quality of vision in evaporative dry eye patients after intense pulsed light. *Photobiomodul Photomed Laser Surg.* 2020;38(7):444-51. doi: 10.1089/photob.2019.4788.
 19. Gao YF, Liu RJ, Li YX, et al. Comparison of anti-inflammatory effects of intense pulsed light with tobramycin/dexamethasone plus warm compress on dry eye associated meibomian gland dysfunction. *Int J Ophthalmol.* 2019;12(11):1708-13. doi: 10.18240/ijo.2019.11.07.

STUDY OF THE POSSIBILITY OF USING PAYLER-LIGHT THERAPY IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH EPITHELIAL KERATOPATHY

LIEMIENIEVA A.A., SHARGORODSKA I.V.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Objective – to optimization of treatment tactics for patients with epithelial keratopathy by using monochromatic low-intensity polarized light.

Materials and methods. The study involved 60 patients (80 eyes). All patients were fully informed about the nature of the study and signed a voluntary informed consent to participate in the studies. Patients were divided into the main group and the comparison group. The main group included 40 patients (40 eyes) with epithelial keratopathy. Among the examined there were 19 men (47.5 %) and 21 women (52.5 %), aged 44 to 60 years, whose average age was 51 ± 7 years. The comparison group included 20 patients (40 eyes) without epithelial keratopathy with hyperopia up to 1.5 diopters of the corresponding age and sex. In addition, the patients of the main group were divided into 2 subgroups. Subgroup I of the main group included 20 patients (20 eyes), who during the observation received comprehensive conservative treatment (general and local) in combination with Payler-therapy using a red filter (705 nm) from the «Color Therapy» kit for the

«Bioptron-compact III» device (Bioptron AG, Zepter Group, Switzerland). Subgroup II of the main group included 20 patients (20 eyes), who received comprehensive conservative treatment (general and local) of epithelial keratopathy without Payler-therapy. All patients underwent a comprehensive ophthalmological examination during the 6 months of the study. For statistical processing of the results, Windows Microsoft Excel 2010, SPSS 17.0 (USA) and MedStat programs were used. The level of significance of differences between observation groups was calculated using the Student and Fisher test.

Results. Overall, the analysis of the studies conducted showed that both treatment strategies led to improvements in the functional performance of the eyes of patients with epithelial keratopathy. However, against the background of complex therapy with the inclusion of courses of Payler-therapy using a red filter (705 nm), a statistically significant decrease in symptoms determined by various questionnaires was noted, the ocular surface disease index (OSDI) decreased by 30.3–46.83 % ($p<0.05$), the visual analog scale symptoms by 31.46–53.9 % ($p<0.05$), the Nibut test improved by 32.4–54.1 % ($p<0.05$), the Lipcof test improved by 5.6–22.2 % ($p<0.05$), the tear osmolarity level decreased by 13.6–15.1 % ($p<0.05$), the total loss of photosensitivity index (MD) index improved by 17.46–29.18 % ($p<0.05$), visual acuity improved by 25 % ($p<0.05$), the eye surface protection index (OPI) index improved by 28.9–44.7 % ($p<0.05$). After treatment, the following significantly decreased: tear film meniscus height ($p<0.05$), corneal thickness ($p<0.05$), level of bulbar conjunctival hyperemia ($p<0.05$), corneal and conjunctival staining index according to the Oxford system ($p<0.05$).

Conclusions. The use of courses of Payler-therapy using a red filter (705 nm) in combination with complex local and general trophic treatment is an effective option for improving symptoms in patients with epithelial keratopathy with additional improvement of clinical signs, such as tear osmolarity, conjunctival and corneal staining, Nibut test, Lipcof test, ocular surface protection index. Payler-therapy can be taken into account for personal management and selection of optimal treatment tactics for this category of patients, which will increase the effectiveness of treatment and quality of life of patients with epithelial keratopathy.

Key words: epithelial keratopathy; monochromatic low-intensity polarized light; Payler- therapy; cornea; dry eye disease; management.