

ISSN 2949-4494

Том 5. 1'2024

# КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ В ОФТАЛЬМОЛОГИИ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ

---

---

# КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ В ОФТАЛЬМОЛОГИИ

CLINICAL CASES IN OPHTHALMOLOGY

---

*Приложение к журналу «Офтальмохирургия»*

**Том 5. № 1'2024**

Научно-практический  
журнал



# КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ В ОФТАЛЬМОЛОГИИ

Приложение к журналу «Офтальмохирургия»

Том 5. № 1, 2024 год

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Член-корр. РАН, профессор Малюгин Б.Э. (Москва)

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Профессор Бойко Э.В. (Санкт-Петербург)

Профессор Дога А.В. (Москва)

Доктор медицинских наук Коленко О.В. (Хабаровск)

Доктор медицинских наук Майчук Д.Ю. (Москва)

Профессор Паштаев Н.П. (Чебоксары)

Доктор медицинских наук Поздеева Н.А. (Чебоксары)

Кандидат медицинских наук Сахнов С.Н. (Краснодар)

Доктор медицинских наук Терещенко А.В. (Калуга)

Профессор Фабрикантов О.Л. (Тамбов)

Доктор медицинских наук Файзрахманов Р.Р. (Москва)

Профессор Фокин В.П. (Волгоград)

Профессор Ходжаев Н.С. (Москва)

Профессор Черных В.В. (Новосибирск)

Профессор Чупров А.Д. (Оренбург)

Профессор Шуко А.Г. (Иркутск)

## РЕДАКЦИЯ

Зав. редакцией – к.п.н. Политова Е.А.

Научный редактор – к.м.н. Климова Т.Л.

Выпускающий редактор – Зерцалова М.А.

Корректор – Федоровская Г.И.

Дизайн и верстка – Ковалева М.В.

## Адрес редакции:

Россия, 127486, Москва, Бескудниковский б-р, 59а.

ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза»

им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России

Тел.: (499) 488-8427. Факс: (499) 488-8409

E-mail: redakzia@mntk.ru

© «Клинические случаи в офтальмологии», 2024

DOI: <https://doi.org/10.25276/2949-4494-2024-1>



---

## СОДЕРЖАНИЕ

---

<i>А.В. Дога, П.Л. Володин, О.Б. Клепинина, А.Н. Джабер</i> Первый опыт применения субпорогового наносекундного лазерного воздействия при промежуточной форме возрастной макулярной дегенерации	4
<i>В.А. Бреев, Е.Г. Солодкова, Д.Д. Сивакин</i> CLEAR или ФемтоЛАЗИК?	10
<i>Г.В. Сороколетов, О.С. Кольшиева, А.А. Арисов, Т.С. Любимова</i> Подходы к комбинированной хирургии катаракты и глаукомы в условиях слабости связочного аппарата хрусталика	18
<i>Д.Д. Сивакин, В.А. Бреев, Е.Г. Солодкова</i> Анализ кератотопографических и биомеханических показателей роговицы с оценкой влияния результатов диагностики на тактику ведения пациента с миопической рефракцией	23
<i>В.А. Бреев, Е.Г. Солодкова, Д.Д. Сивакин</i> Тактика хирургического лечения пациента с непроникающей травмой роговицы после ранее перенесенной операции ФемтоЛАЗИК	27
<i>С.Ю. Анисимова, Н.С. Анисимова</i> Этапное обеспечение высокого профиля безопасности факоэмульсификации у пациента с сочетанной патологией кератоконусом I и IV стадией, набухающей катарактой и косоглазием	32

---

## CONTENT

---

<i>A.V. Doga, P.L. Volodin, O.B. Klepinina, A.N. Jaber</i> The first experience of subthreshold nanosecond laser treatment for intermediate age-related macular degeneration	4
<i>V.A. Breev, E.G. Solodkova, D.D. Sibakin</i> CLEAR or FemtoLASIK?	10
<i>G.V. Sorokoletov, O.S. Kolysheva, A.A. Arisov, T.S. Luybimova</i> Combined cataract and glaucoma surgery in eyes with ciliary ligamentous weakness	18
<i>D.D. Sibakin, V.A. Breev, E.G. Solodkova</i> Analysis of keratopographic and biomechanical corneal indicators with evaluation of the impact of diagnostic results on myopic refraction patient management tactics	23
<i>V.A. Breev, E.G. Solodkova, D.D. Sibakin</i> Tactics of surgical treatment of a patient with non-penetrating corneal trauma after previous FemtoLASIK	27
<i>S.Yu. Anisimova, N.S. Anisimova</i> Stage-by-stage provision of a high safety profile of phacoemulsification in a patient with combined pathology of keratoconus stage I and IV, swelling cataract and strabismus	32

УДК 617.735

doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-4-9

# Первый опыт применения субпорогового наносекундного лазерного воздействия при промежуточной форме возрастной макулярной дегенерации

А.В. Дога, П.Л. Володин, О.Б. Клепинина, А.Н. Джабер

МНИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава РФ, Москва

## РЕФЕРАТ

**Цель.** На примере клинического случая представить первый опыт применения субпорогового наносекундного лазерного воздействия при промежуточной форме возрастной макулярной дегенерации (ВМД). **Методы.** Пациентке Т. 70 лет с диагнозом «ВМД, промежуточная форма (категория 3 по классификации AREDS)» выполнено субпороговое наносекундное лазерное воздействие на приборе 2RT (Ellex, Австралия). Пациентке до лечения, а также через 1 и 3 месяца после лазерного воздействия проводилась мультимодальная диагностика, включающая проверку максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ), офтальмоскопию глазного дна, аутофлюоресценцию в коротковолновом и инфракрасном диапазонах, регистрацию в инфракрасном свете, мультиспектральное лазерное сканирование и оптическую когерентную томографию (ОКТ). **Результаты.** На сроке наблюдения 1 месяц заметных структурных и функциональных изменений не наблюдалось. Через 3 месяца после проведения субпорогового наносекундного лазерного воздействия пациентка отмечала субъективное улучшение контрастности и четкости зрения, при этом МКОЗ повысилась с 0,7 до 0,8. При проведении ОКТ-сканирования в режиме follow-up отмечена резорбция ряда крупных сливных друз с носовой стороны от фовеа. Также наблюдалось уменьшение значений ретиальной толщины в зоне резорбировавшихся крупных сливных друз. При исследовании в инфракрасном свете, а также по данным аутофлюоресценции лазериндуцированных изменений структур и появления зон атрофии отмечено не было. **Выводы.** Первый опыт применения субпорогового наносекундного лазерного воздействия продемонстрировал потенциальный положительный функциональный и структурный результат в лечении промежуточной формы ВМД с наличием крупных сливных друз. Вместе с тем необходимы дальнейшие исследования с большим количеством пациентов.

**Ключевые слова:** субпороговое наносекундное лазерное воздействие, возрастная макулярная дегенерация, сливные друзы ■

**Для цитирования:** Дога А.В., Володин П.Л., Клепинина О.Б., Джабер А.Н. Первый опыт применения субпорогового наносекундного лазерного воздействия при промежуточной форме возрастной макулярной дегенерации. Клинические случаи в офтальмологии. 2024;5(1): 4–9. doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-4-9

**Автор, ответственный за переписку:** Ольга Борисовна Клепинина, olya-klepinina@yandex.ru

## ABSTRACT

### The first experience of subthreshold nanosecond laser treatment for intermediate age-related macular degeneration

A.V. Doga, P.L. Volodin, O.B. Klepinina, A.N. Jaber

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russian Federation

**Purpose.** To present a clinical case of the first experience of subthreshold nanosecond laser treatment for an intermediate age-related macular degeneration (AMD). **Methods.** A 70-year-old patient T. diagnosed with intermediate AMD, underwent subthreshold nanosecond laser exposure using a 2RT device (Ellex, Australia). The patient underwent multimodal diagnostics, including best-corrected visual acuity (BCVA) measurement, fundus ophthalmoscopy, short-wave and infrared autofluorescence, infrared light imaging, multispectral laser scanning and optical coherence tomography at the baseline, 1- and 3-month follow-up. **Results.** No significant changes were observed at 1-month follow-up. 3 months after 2RT, the patient noted a subjective improvement in the contrast and quality of vision, while BCVA increased from 0.7 to 0.8. When performing OCT scans in follow-up mode, the disappearance of a number of large confluent drusen in the area nasal to the fovea was noted. A decrease in retinal thickness was

also observed in this area due to the resorption of large confluent drusen. The infrared imaging and autofluorescence showed no changes in retinal pigment epithelium and no appearance hypoautofluorescence of atrophic zones. **Conclusion.** The first experience of subthreshold nanosecond laser treatment of intermediate AMD revealed a potential positive functional and structural outcome in case of the presence of large confluent drusen. Further studies with a larger number of patients are needed.

**Key words:** *subthreshold nanosecond laser exposure, age-related macular degeneration, confluent drusen* ■

**For citation:** Doga A.V., Volodin P.L., Klepinina O.B., Jaber A.N. The first experience of subthreshold nanosecond laser treatment for intermediate age-related macular degeneration. *Clinical cases in ophthalmology.* 2024;5(1): 4–9. doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-4-9

**Corresponding author:** Olga B. Klepinina, olya-klepinina@yandex.u

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Одной из глобальных проблем здравоохранения во всем мире является борьба с прогрессированием возрастной макулярной дегенерации (ВМД), распространенной среди пожилого населения [1, 2]. Ее поздние формы (макулярная неоваскуляризация и географическая атрофия) являются основной причиной значительной и необратимой потери зрения [3].

Достижения в лечении неоваскулярной формы ВМД с помощью антиангиогенных препаратов позволили снизить степень выраженности осложнений и частоту зрительной инвалидизации пациентов [3]. Однако проведение такой терапии определяет значительное бремя лечения как на пациента, так и на систему здравоохранения, что обусловлено необходимостью регулярных повторных дорогостоящих внутриглазных инъекций, частых визитов пациентов в клинику, что наблюдается в условиях постоянно растущего числа больных. При этом, несмотря на лечение, не всегда сохраняется долгосрочная стабилизация процесса, а в исходе заболевания зачастую наблюдаются атрофия нейросенсорной сетчатки и формирование рубца [4].

Развитие другой поздней формы ВМД – географической атрофии, сопровождающейся дегенерацией и апоптозом клеток нейросенсорной сетчатки и ретинального пигментного эпителия (РПЭ) – также представляет собой серьезную медико-социальную проблему в связи с отсутствием какого-либо эффективного лечения [3–5].

В связи с вышесказанным существует острая необходимость в эффективном профилактическом лечении ранних и промежуточных бессимптомных форм ВМД с целью замедления или предотвращения прогрессирования заболевания в поздние формы, приводящие к необратимой потере зрения.

Ранние бессимптомные формы ВМД клинически характеризуются наличием друз – очаговых отложений внеклеточного липидного материала, расположенного между базальной пластиной мембраны РПЭ и внутренним коллагеновым слоем мембраны Бруха [3]. По мере прогрессирования и перехода заболевания в промежуточную форму, размер и протяженность друз увеличиваются, превышая 125 мкм [3, 6]. При этом ключевым компонентом патогенеза ВМД и его отличительной патологической чертой является утолщенная, структурно измененная мембрана Бруха с повышенным содержанием липидов и депозитов экстрацеллюлярного матрикса, что приводит к снижению ее проницаемости [3, 7]. Такие изменения создают барьер для транспорта питательных веществ к нейросенсорной сетчатке, препятствуют удалению продуктов обмена веществ через мембрану Бруха в хориоидею, что, в свою очередь, способствует дегенерации РПЭ и фоторецепторов. Появление отложений над РПЭ (субретинальные друзеноидные депозиты) называют ретикулярными псевдодрузами, что говорит о переходе процесса в позднюю форму ВМД [3, 8].

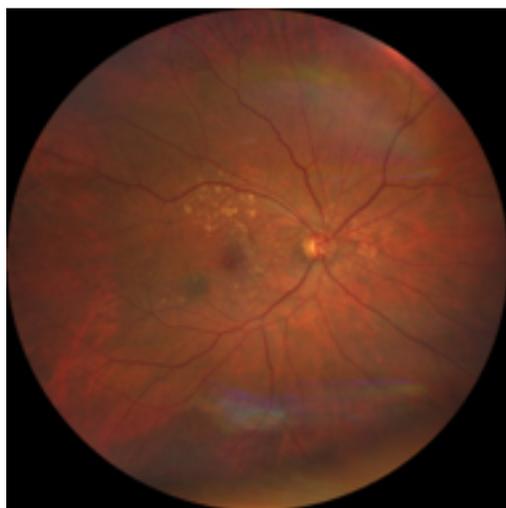
Исследования эффективности современной лазерной установки 2RT (Ellex, Австралия), работающей в наносекундном режиме со спекловым распределением энергии в пятне на субпороговых уровнях, продемонстрировало *in vitro* индукцию миграции РПЭ и увеличение выработки матриксных металлопротеиназ, усиливающих обмен депозитов экстрацеллюлярного матрикса и уменьшая, таким образом, толщину мембраны Бруха, снижая друзеноидную нагрузку без повреждения нейросенсорной сетчатки, замедляя тем самым прогрессирование ВМД [3, 9].

## ЦЕЛЬ

На примере клинического случая сообщить о первом опыте применения субпорогового наносекундного лазерного воздействия при промежуточной форме ВМД.

## МЕТОДЫ

В отдел лазерной хирургии сетчатки ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России обратилась пациентка Т. 70 лет по поводу лечения неоваскулярной формы ВМД левого глаза. При этом пациентка была очень обеспокоена сохранением остроты зрения на ее правом, лучше видящем глазу. При обследовании максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ) правого глаза составила 0,7, а МКОЗ левого глаза – 0,04. При офтальмоскопии глазного дна на правом глазу в макулярной области выявлены сливные крупные друзы с участками аномалии пигментации – гиперплазии РПЭ (рис. 1). Для уточнения диагноза и определения дальнейшей тактики ведения и необходимости лечения ее правого глаза пациентке проводилась мультимодальное



**Рис. 1.** Офтальмоскопия глазного дна правого глаза: в макулярной области сливные крупные друзы (>125 мкм) с гиперплазии ретинального пигментного эпителия (РПЭ)

дальняя диагностика, включающая аутофлуоресценцию в коротковолновом (КВ-АФ) и инфракрасном (ИК-АФ) диапазонах, снимок в инфракрасном свете, мультиспектральное лазерное сканирование и оптическую когерентную томографию (ОКТ), выполняемые на приборе Spectralis (Heidelberg Engineering, Германия).

При проведении ОКТ выполнялось растровое сканирование в режиме Posterior pole, а также единичные сканы, проходящие через фовеа и зоны крупных сливных друз и аномалий пигментации.

Для замедления дальнейшего прогрессирования заболевания и сохранения остроты зрения на лучше видящем правом глазу было принято решение о проведении сеанса субпорогового наносекундного лазерного воздействия на приборе 2RT (Ellex, Австралия). Лазерная установка представляет собой неодимовый 532-нм лазер с удвоением частоты на алюмо-иттриевом гранате с 3-наносекундной длительностью импульса и спекловым распределением энергии в пятне. Субпороговые лазерные аппликаты диаметром 400 мкм наносились по модифицированному протоколу Гаймер [2, 10] по зонам крупных сливных друз, расположенных между верхне-височной и нижне-височной сосудистыми аркадами в пределах макулы, избегая области фовеа. Следует отметить, что уровень энергии, используемой при лазерном воздействии, предварительно тестировался и подбирался индивидуально в зависимости от прозрачности глазных

сред и пигментации глазного дна. Тестирование энергии проводилось до момента исчезновения визуализации лазерного аппликата на глазном дне.

Контрольные визиты с проведением мультимодальной диагностики осуществлялись через 1 и 3 месяца после лазерного воздействия.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

При проведении мультимодальной диагностики до начала лечения были выявлены наличие сливных друз и аномалии пигментации (гиперплазии РПЭ) в инфракрасном свете. Данные КВ-АФ и ИК-АФ позволили выявить зоны гипераутофлуоресценции, соответствующие расположению сливных друз, и единичные участки гипоаутофлуоресценции, соответствующие единичным фокусам атрофии РПЭ. Мультиспектральное лазерное сканирование позволило хорошо визуализировать зоны расположения крупных сливных друз и фокусы гиперплазии РПЭ. По данным ОКТ-сканирования было отмечено наличие крупных друз размером более 125 мкм, преимущественно с носовой стороны макулярной зоны. Ретикулярных псевдодруз по данным мультимодальной диагностики выявлено не было.

Таким образом, основываясь на данных мультимодальной диагностики, на правом глазу был подтвержден диагноз: ВМД, промежуточная форма (категория 3 AREDS).

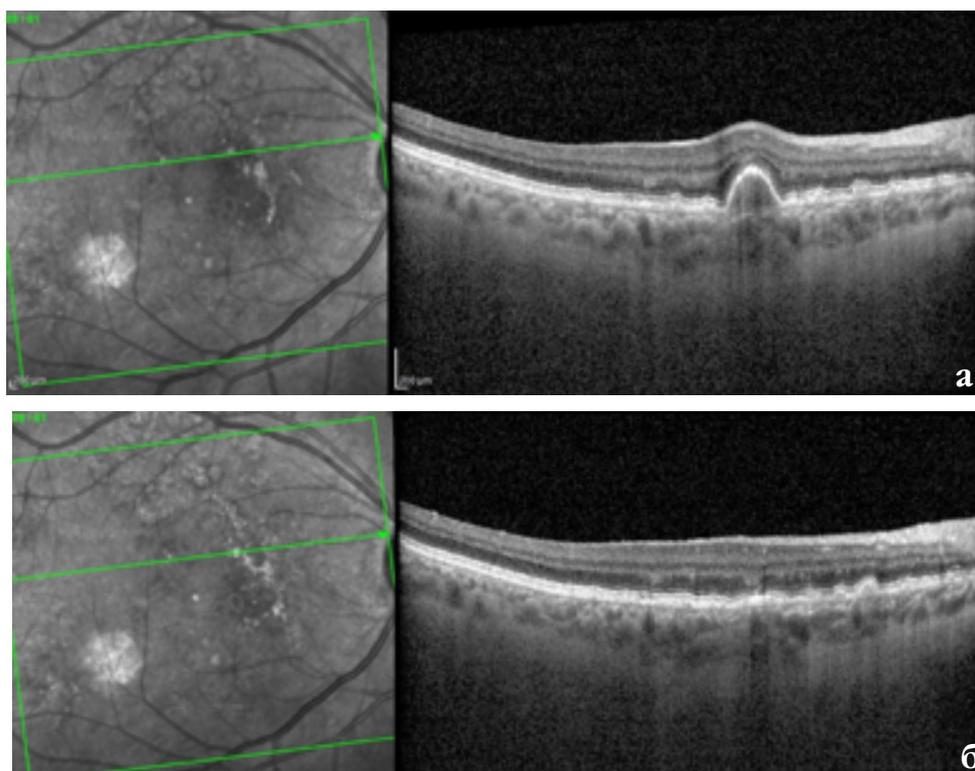
По результатам тестирования энергии лазерного излучения ее уровень составил 0,3 мДж. При проведении лазерного воздействия в области крупных сливных друз было нанесено 24 лазерных аппликата.

Через 1 месяц после проведенного субпорогового наносекундного лазерного воздействия значимых изменений в МКОЗ, данных мультимодальной диагностики, включающей снимки в инфракрасном свете, мультиспектрального сканирования, изображения ИК-АФ, КВ-АФ, ОКТ-сканограммы, обнаружено не было.

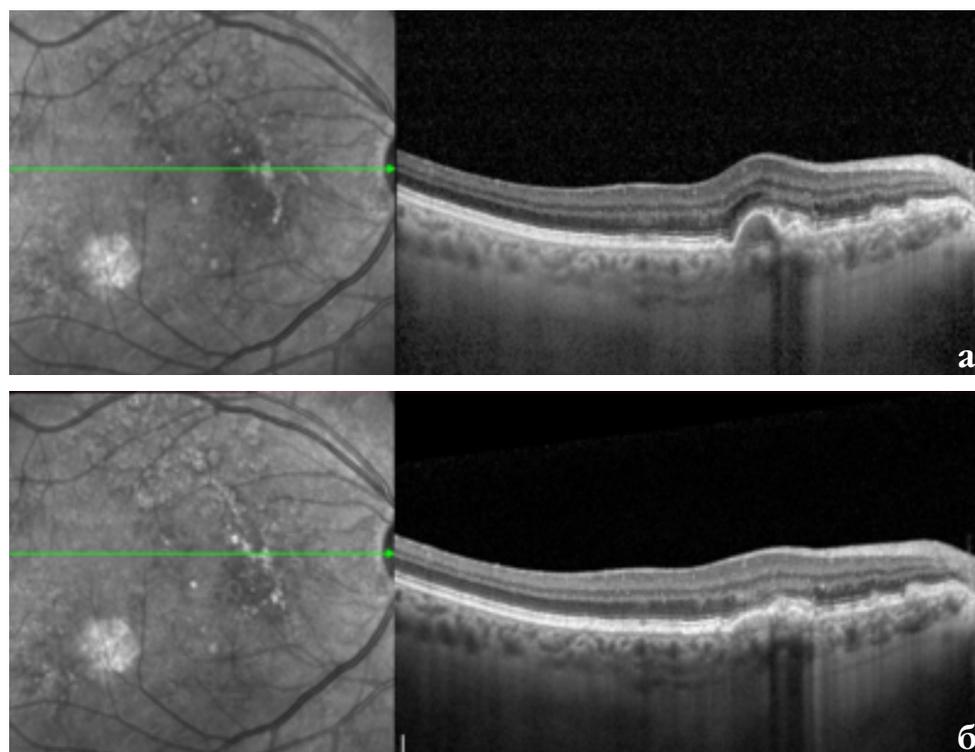
На сроке 3 месяца после проведения лечения пациентка стала отмечать субъективное улучшение контрастности и четкости зрения, а при проверке МКОЗ правого глаза повысилась с 0,7 до 0,8.

При проведении офтальмоскопии и при мультиспектральном сканировании визуально отмечалось уменьшение площади сливных друз с носовой стороны от фовеа. При проведении ОКТ-сканирования в макулярной области в режиме follow-up было отмечено уменьшение высоты и, в ряде случаев, полной резорбции крупных сливных друз с носовой стороны от фовеа (рис. 2а, б; 3а, б). Также при сравнении карты толщины сетчатки до лечения и на сроке наблюдения 3 месяца наблюдалось уменьшение данного показателя в области резорбированных крупных сливных друз (рис. 4).

Положительная динамика в резорбции крупных сливных друз уже через 3 месяца после субпорогового наносекундного лазерного лечения согласуется с результатами лабораторного исследования *in vitro* [9], согласно которому на сроке 3 месяца после такого воздействия происходит выраженная экспрессия генов экстрацеллюлярного матрикса и металлопротеиназ, усиливающих обменные процессы в мембране Бруха, что приводит к выраженному уменьшению ее толщины.



**Рис. 2.** Исчезновение крупных сливных друз юкстафовеально сверху с носовой области от фовеа. ОКТ-скан макулярной области в режиме follow-up: а) до лечения; б) через 3 месяца после 2RT



**Рис. 3.** Исчезновение крупных сливных друз юкстафовеально с носовой области от фовеа. ОКТ-скан макулярной области в режиме follow-up: а) до лечения; б) через 3 месяца после 2RT

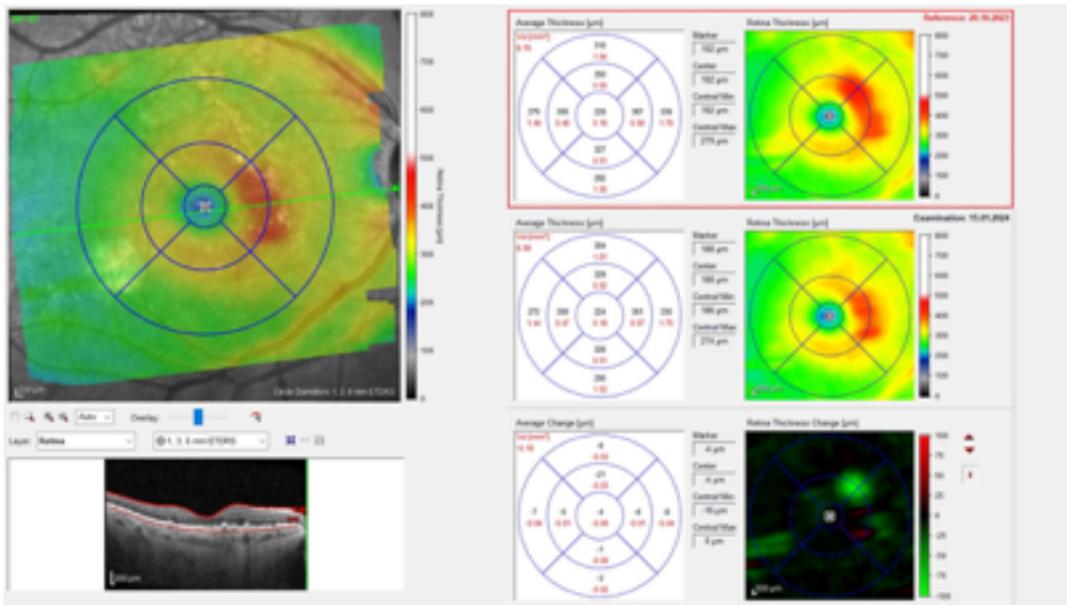


Рис. 4. Карта толщины сетчатки в макуле до лечения и на сроке 3 месяца после 2RT: наблюдалось уменьшение ретиальной толщины в зоне резорбировавшихся крупных сливных друз через 3 месяца после 2RT

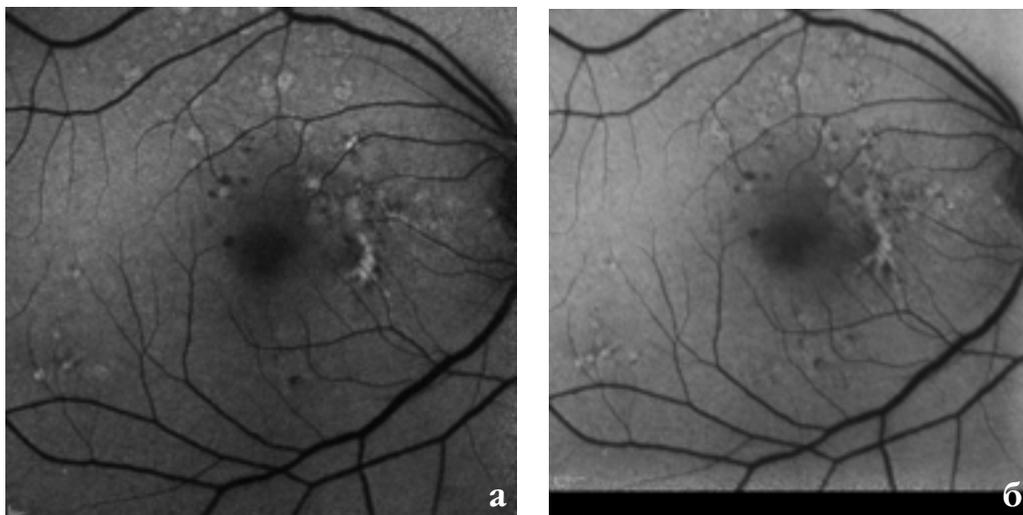


Рис. 5. Коротковолновая аутофлуоресценция правого глаза: а) до лечения; б) через 3 месяца после 2RT

Стоит отметить, что на снимках КВ-АФ и ИК-АФ не наблюдалось появления зон гипоаутофлуоресценции, связанных с лазериндуцированной атрофией РПЭ (рис. 5а, б), что может говорить о корректном подборе энергетических параметров в процессе тестирования, а также о безопасности лазерного воздействия в целом.

В настоящее время наблюдение за пациенткой продолжается.

## ВЫВОДЫ

Первый опыт применения субпорогового наносекундного лазерного воздействия продемонстрировал потенциальный положительный функциональный и структурный результат в лечении промежуточной формы ВМД с наличием крупных сливных друз. Вместе с тем необходимы дальнейшие исследования с большим количеством пациентов для определения возможной степени снижения риска перехода в позднюю форму ВМД, выявления четких показаний и противопоказаний к проведению данного субпорогового наносекундного лазерного воздействия.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Birch DG, Liang FQ. Age-related macular degeneration: a target for nanotechnology derived medicines. *Int J Nanomedicine*. 2007;2(1): 65. doi: 10.2147/nano.2007.2.1.65
2. Hasan Chichan, Matthias Maus, Ludwig M Heindl. Subthreshold nanosecond laser, from trials to real-life clinical practice: A cohort study. *Clin Ophthalmol*. 2021;15(6): 1887–1895. doi: 10.2147/OPHTH.S307671
3. Guymer RH, Wu Z, Hodgson LAB, Caruso E, Brassington KH, Tindill N, Aung KZ, McGuinness MB, et al. Laser intervention in early stages of age-related macular degeneration study group. Subthreshold nanosecond laser intervention in age-related macular degeneration: the LEAD randomized controlled clinical trial. *Ophthalmology*. 2019;126(6): 829–838. doi: 10.1016/j.ophtha.2018.09.015
4. Bhisitkul RB, Mendes TS, Rofagha S, Enanoria W, Boyer DS, Sadda SR, Zhang K. Macular atrophy progression and 7-year vision outcomes in subjects from the ANCHOR, MARINA, and HORIZON studies: the SEVEN-UP Study. *Am J Ophthalmol*. 2015;159(5): 915–924.
5. Meyers KJ, Liu Z, Millen AE, Iyengar SK, Blodi BA, Johnson E, Snodderly DM, et al. Joint associations of diet, lifestyle, and genes with age-related macular degeneration. *Ophthalmology*. 2015;122(11): 2286–2294.
6. Ferris FL 3rd, Wilkinson CP, Bird A, Chakravarthy U, Chew E, Csaky K, Sadda SR; Beckman Initiative for Macular Research Classification Committee. Clinical classification of age-related macular degeneration. *Ophthalmology*. 2013;129(4): 844e851.
7. Booi JC, Baas DC, Beisekeeva J, Gorgels TG, Bergen AA. The dynamic nature of Bruch's membrane. *Prog Retin Eye Res*. 2010;29(1): 1–18.
8. Curcio CA, Messinger JD, Sloan KR, McGwin G, Medeiros NE, Spaide RF. Subretinal drusenoid deposits in non-neovascular age-related macular degeneration: morphology, prevalence, topography, and biogenesis model. *Retina*. 2013;33(2): 265–276.
9. Jobling AI, Guymer RH, Vessey KA, Greferath U, Mills SA, Brassington KH, et al. Nanosecond laser therapy reverses pathologic and molecular changes in age-related macular degeneration without retinal damage. *FASEB J*. 2014;29(2): 696–710.
10. Guymer RH, Brassington KH, Dimitrov P, Makeyeva G, Plunkett M, Xia W, Chauhan D, Vingrys A, Luu CD. Nanosecond-laser application in intermediate AMD: 12-month results of fundus appearance and macular function. *Clin Exp Ophthalmol*. 2014;42: 466–479.

### Информация об авторах

**Александр Викторович Дога**, зам. генерального директора по научно-клинической работе, д.м.н., профессор, alexander\_doga@mail.ru, <https://orcid.org/orcid.org/0000-0003-2519-8941>

**Павел Львович Володин**, д.м.н., зав. отделом лазерной хирургии сетчатки, volodinpl@mntk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1460-9960>

**Ольга Борисовна Клепинина**, к.м.н., научный сотрудник отдела лазерной хирургии сетчатки, olya-klepinina@yandex.ru, <https://orcid.org/orcid.org/0000-0003-4348-3973>

**Али Наиф Джабер**, аспирант отдела лазерной хирургии сетчатки, Ali.96@mail.ru

**Финансирование:** Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Согласие пациента на публикацию:** Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

Поступила: 13.02.2024  
Переработана: 20.02.2023  
Принята к печати: 29.02.2023

УДК 621.373-8:617-089

doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-10-17

## CLEAR или ФемтоЛАЗИК?

В.А. Бреев, Е.Г. Солодкова, Д.Д. Сibaкин

НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Волгоградский филиал

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Представить клинический случай проведения операции ФемтоЛАЗИК после потери вакуума во время проведения методики CLEAR. **Методы.** Во время проведения операции CLEAR для коррекции миопии средней степени произошла потеря вакуума при формировании нижней поверхности лентикулы. Хирургом было принято решение не продолжать дальнейшее выполнение операции CLEAR, а перейти на операцию ФемтоЛАЗИК с формированием поверхностного клапана с диаметром, превышающим диаметр лентикулы, и толщиной, меньшей, чем исходная планируемая глубина лентикулы. **Результаты.** Операция прошла без осложнений, согласно стандартному протоколу, без изменения энергетических параметров при фемтосекундном этапе формирования эпителиально-стромального лоскута. При оценке клинико-функциональных показателей на следующие сутки и через 7 дней отмечалась некорригированная острота зрения 1.0 и запланированная целевая рефракция. **Выводы.** Сочетание фемтосекундных лазерных технологий позволяет решать возникающие при проведении кераторефракционных вмешательств интраоперационные проблемы без потери эффективности и безопасности.

**Ключевые слова:** потеря вакуума, фемтосекундный лазер, рефракционная экстракция лентикулы ■

**Для цитирования:** Бреев В.А., Солодкова Е.Г., Сibaкин Д.Д. CLEAR или ФемтоЛАЗИК? Клинические случаи в офтальмологии. 2024;5(1): 10–17. doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-10-17

**Автор, ответственный за переписку:** Елена Геннадиевна Солодкова, solo23el@mail.ru

### ABSTRACT

#### CLEAR or FemtoLASIK?

V.A. Breev, E.G. Solodkova, D.D. Sibakin

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Volgograd Branch, Volgograd, Russian Federation

**Purpose.** To present a clinical case of FemtoLASIK operation after vacuum loss during CLEAR technique. **Methods.** During the CLEAR operation for correction of middle degree myopia there was a vacuum loss during the formation of the lower surface of the lenticule. The surgeon decided not to proceed with further CLEAR surgery, but to switch to FemtoLASIK surgery with the formation of a surface flap with a diameter larger than the lenticule diameter and a thickness smaller than the initial planned lenticule depth. **Results.** The operation was performed without complications, according to the standard protocol, without changing the energy parameters at the femtosecond stage of epithelial-stromal flap formation. When assessing clinical and functional parameters on the next day and in 7 days the uncorrected visual acuity of 1.0 and the planned target refraction were noted. **Conclusion.** The combination of femtosecond laser technologies allows to solve intraoperative problems without loss of efficiency and safety.

**Key words:** vacuum loss, femtosecond laser, refractive lenticule extraction ■

**For citation:** Breev V.A., Solodkova E.G., Sibakin D.D. CLEAR or FemtoLASIK? Clinical cases in ophthalmology. 2024;5(1): 10–17.

doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-10-17

**Corresponding author:** Elena G. Solodkova, solo23el@mail.ru

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Введение в широкую клиническую практику фемтосекундного лазерного сопровождения позволяет повысить безопасность кераторефракционных операций, уменьшить риск развития интра- и послеоперационных осложнений, сократить продолжительность операции и ускорить реабилитацию пациентов. Фемтосекундный лазер Femto LDV Z8 (Ziemer, Швейцария) имеет наибольшую частоту генерации импульсов на уровне мегагерц и работает с самыми низкими показателями энергии, по сравнению с другими лазерными установками. CLEAR (Corneal Lenticule Extraction for Advanced Refractive Correction) – извлечение роговичной лентикулы для коррекции близорукости и астигматизма. Методика эффективна, непродолжительна по времени проведения, субъективно комфортна для пациента, позволяет получить высокие визуальные и целевые рефракционные показатели при коррекции миопии и миопического астигматизма. Успех проведения рефракционной экстракции роговичной лентикулы обусловлен в том числе и правильным поведением пациента в процессе операции. Беспокойное поведение, излишняя подвижность глаз и головы пациента может привести к снижению качества вакуумной фиксации аппланационной линзы лазера к поверхности глаза и остановке операции. Использование комбинации фемтосекундного лазерного сопровождения рефракционной хирургии различными установками позволяет закончить операцию в сложном случае без потери функционального результата.

## ЦЕЛЬ

Представить клинический случай проведения операции ФемтоЛАЗИК после потери вакуума во время проведения методики CLEAR.

## МЕТОДЫ

Пациент С., 28 лет, житель Волгоградской области, 9 декабря 2021 г. обратился в клинику Волгоградского филиала для проведения кераторефракционного вмешательства с целью коррекции миопии средней степени. Миопия с 12 лет, пользуется очковой коррекцией.

Данные обследования перед операцией CLEAR: Визометрия: Vis правого глаза (OD) = 0,05 sph –4,25 дптр = 1,0; Vis левого глаза (OS) = 0,05 sph –3,5 дптр = 1,0. Рефрактометрия: OD = sph –4,0 дптр, cyl –0,25D, ax 172; OS = sph –3,5 дптр. Рефрактометрия в условиях циклоплегии: OD = sph –4,0 дптр; OS = sph –3,25 дптр. Диаметр роговицы обоих глаз (OU) = 11,0 мм. Пахиметрия OD = 561 мкм, OS = 563 мкм.

Пациенту проводилось расширенное офтальмологическое обследование, которое включало в себя визометрию с определением некорригированной (НКОЗ) и максимальной корригированной (МКОЗ) остроты зрения, авторефрактометрию (в том числе в условиях медикаментозной циклоплегии), оптическую биометрию, биомикроскопию, ороскопию, исследование топографии роговицы с помощью кератотопографа Pentacam AXL (Oculus, Германия) (рис. 1 и 2) и оптическую когерентную томографию RTVue XR Avanti (Optovue, США).

Пациенту была запланирована операция CLEAR по стандартной технологии на оба глаза. Учитывая данные кератометрии, аппланационное кольцо выбрали диаметром 9,0 мм на оба глаза. Глубина до передней поверхности лентикулы была задана 120 мкм, диаметр оптической зоны – 6,5 мм, Cap Rim – 0,5 мм. Формирование инцизии происходило в направлении 140°, длиной 3,0 мм, вход под углом 70°.

Операция CLEAR на правом глазу прошла согласно заданному протоколу.

Первым этапом операции являлся процесс докинга интерфейса лазера к роговице пациента. После выполнения центрации и достижения оптимальной компрессии роговицы интерфейсом проводилась фемтодиссекция стромы роговицы в горизонтальной плоскости с формированием газоотводящих каналов, нижней и верхней поверхности лентикулы. Затем в вертикальной плоскости от края роговичного кармана (диаметр – 9,0 мм) до поверхности эпителия проводился надрез и формировалась инцизия на 10–11 часах.

Второй этап – отсепаровка с помощью специальных микрохирургических инструментов (шпателей) внутристромальной лентикулы (диаметр – 6,5 мм) и ее удаление пинцетом через малый разрез (3,0 мм). Затем проводилось промывание роговичного кармана (пространства между «клапаном» и интактным роговичным ложем) раствором BSS. Протокол операции на левом глазу представлен на рисунке 3.

При формировании нижней поверхности лентикулы на левом глазу произошел срыв вакуума. Было принято решение не продолжать дальнейшее выполнение операции CLEAR, а перейти на операцию ФемтоЛАЗИК с формированием поверхностного клапана, с толщиной флэпа 105 мкм, диаметром 9,2 мм, на фемтосекундном лазере WaveLight FS200 (Alcon, США) и последующим процессом абляции роговицы на эксимерном лазере WaveLight EX500 (Alcon, США). Операция прошла без осложнений, согласно стандартному протоколу, без изменения энерге-

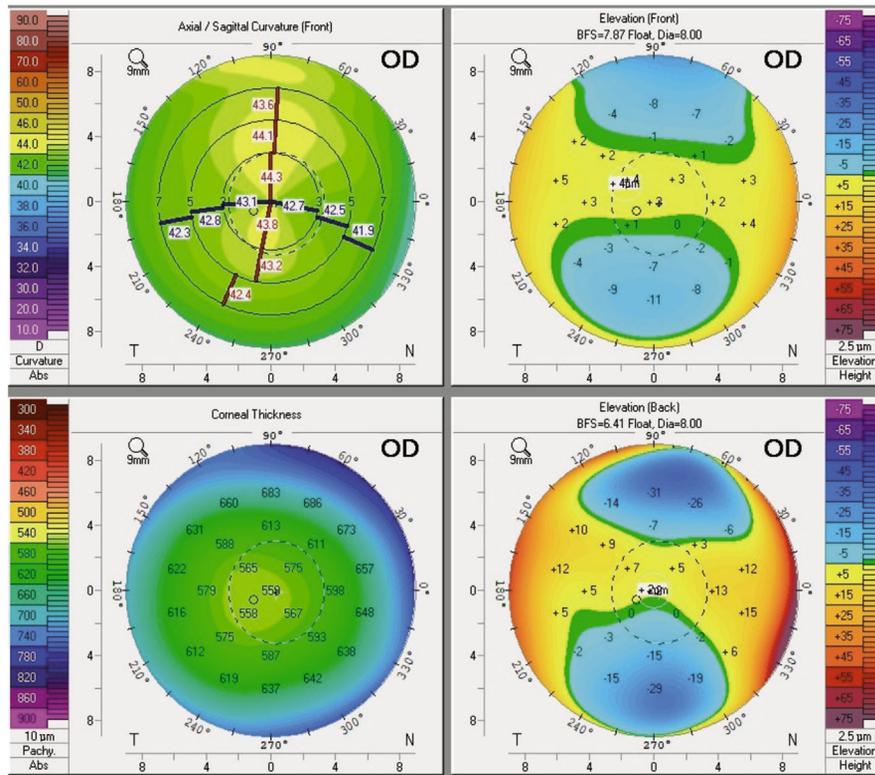


Рис. 1. Кератотопография правого глаза перед операцией CLEAR

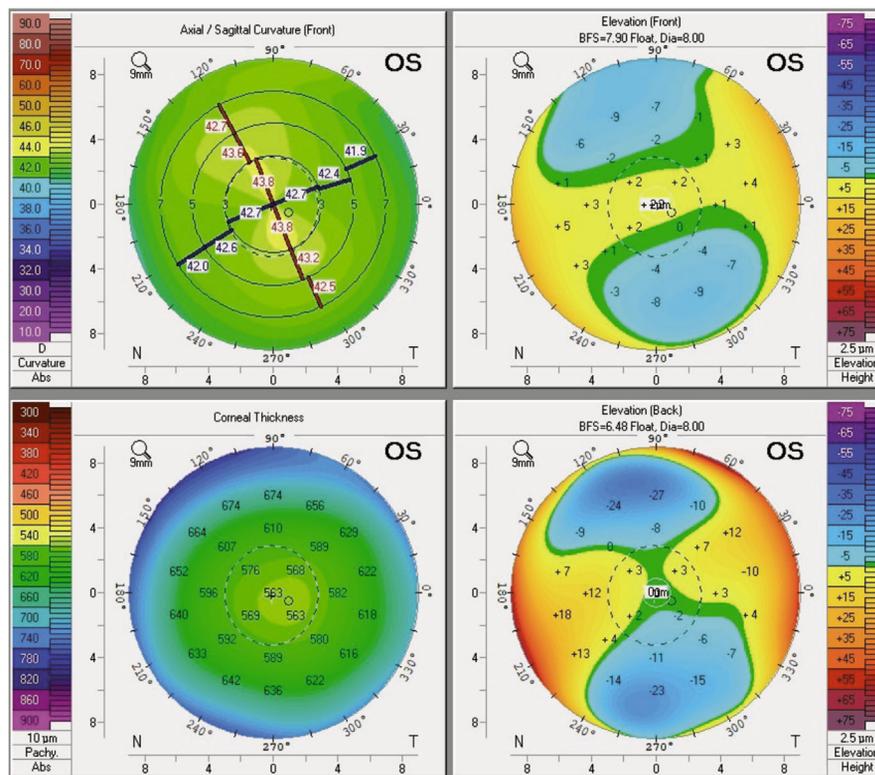


Рис. 2. Кератотопография левого глаза перед операцией CLEAR

## 5 Surgery Information

Vacuum duration	Date and time	Tag used	Suction ring size
00:37	16.12.2021 14:40	IT7HPRA18BMQP	9 mm

## 5 CLEAR

Cut Progress Anterior	Cut Progress Posterior
0 %	82 %

### 5.1 Settings

#### 5.1.1 Correction

	Sphere	Cylinder	Axis
Manifest Refraction	-3.50 D	0.00 D	180 °
Target Refraction	0.00 D	0.00 D	180 °
Adjustment	-0.75 D	0.00 D	180 °
Intended Correction	-4.25 D	0.00 D	180 °

#### 5.1.2 Keratometry

	Value
Mean SimK	43.2 D
Q-Factor	-0.32
Pachymetry (Thinnest Point)	561 μm

#### 5.1.3 Shape and Positioning

Cap Thickness	Cap Rim	Optical Zone Diameter	Center Method	Cyclo-rotation	Residual Stroma
120 μm	0.5 mm	6.5 mm	Pupil	0 °	339 μm

#### 5.1.4 Laser Power

Anterior	Posterior
46 %	49 %

## 6 Incisions

Option	Cut progress
Anterior Incision	0 %

### 6.1 Settings

Option	Position Angle	Width	Offset To Lamella	Entrance Angle
Anterior Incision	140 °	3.0 mm	0.5 mm	70 °

Laser Power Guiding Tunnel	Laser Power Incision Entrance
75 %	75 %

### 6.2 Images

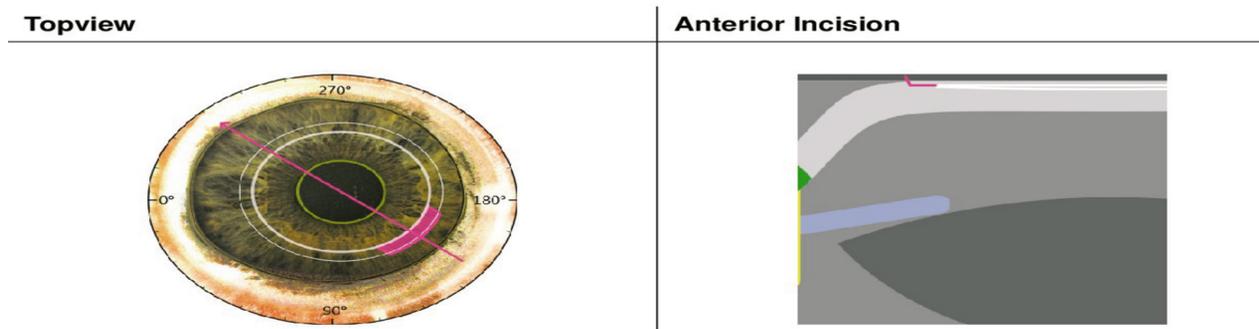


Рис. 3. Протокол операции CLEAR на левом глазу

### Treatment Parameters

Flap/Canal	Diameter	Thickness	Side Cut Angle	Canal Width
	9.2 mm	105 µm	70°	1.7 mm
Hinge	Position	Length	Angle	Width
	90°	4.6 mm	60°	0.6 mm
Ablation	Abl. Zone	Max. Depth	Thinnest Pachy.	Res. Stroma
	--- mm	--- µm	--- µm	--- µm

Offsets	x-Offset	y-Offset	Canal Length	Torsion
	0.3 mm	0.2 mm	0.3 mm	0°

Pulse Energy (measured)	Bed		Side		Canal	
	0.80 (0.82) µJ		0.80 (0.82) µJ		0.80 (0.82) µJ	
Laser Separations	Bed Spot	Bed Line	Side Spot	Side Line	Canal Spot	Canal Line
	8.0 µm	8.0 µm	4.0 µm	3.0 µm	4.0 µm	2.5 µm

Treatment	Registration	Suction Time	Device Temp.	Progress	Breaks
	Manual	26.0 s	27.0 °C	100 %	0

#### Refractive & Corneal details

Refraction	-3.75 D +0.00 D @ 0° / 12.5 mm				
Pupil/medication	6.0 mm / keines				
Pachymetry	Superior	Temporal	Central	Nasal	Inferior
	--- µm	--- µm	563 µm	--- µm	--- µm
K1 / Q1	42.75 D @ 21° / ---				
K2 / Q2	43.75 D @ 111° / ---				

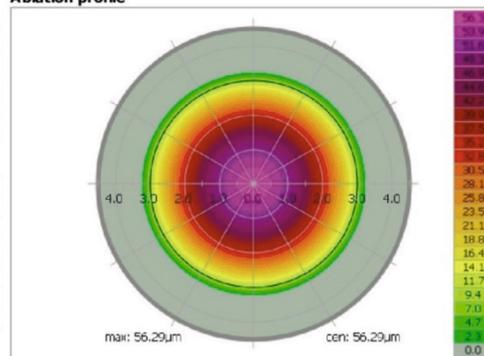
#### Treatment details

Measured	--- D --- D @ ---° / --- mm		Nomogram	S 001
Target	+0.00 D +0.00 D @ 0° / 12 mm		Planned flap	110 µm
Correction	-3.75 D +0.00 D @ 0° / 12 mm		Cornea thickness	563 µm
Target Q	---		Residual stroma	397 µm
Optical zone	6.50 mm			
Transition zone	0.30 mm			
Ablation zone	7.10 mm			

#### Treatment related information

Cyclorotation (static)	---°	Pachymetry records	
Centration X/Y	0 µm / 0 µm	PreOP	260 µm
Total duration	7 s	FlapLift	472 µm
Breaks	0 (0 s)	PostOP	--- µm

#### Ablation profile



#### Memo

\_\_\_\_\_

Рис. 4. Протокол формирования роговичного клапана на левом глазу

тических параметров при фемтосекундном этапе формирования эпителиально-стромального лоскута. Протокол формирования роговичного клапана на левом глазу, этапа абляции, а также фото результата представлены на рисунках 4–6.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Данные обследования на первые сутки после операции: Визометрия: Vis OD = 0,8 н/к; Vis OS = 1,0. Рефрактометрия: OD = sph +0,5 дптр, cyl -0,5 дптр, ax 8; OS = sph +0,5 дптр

На правом глазу роговичный карман был чистый, без инородных включений, края инцизии адаптированы между собой. На левом глазу эпителиально-стромальный лоскут в правильном положении на ложе, интерфейс чистый, без инородных включений, достигнута полная эпителизация поверхности роговицы (рис. 7).

Данные обследования на седьмой день после операции (рис. 8): Визометрия: Vis OD = 1,0; Vis OS = 1,0. Рефрактометрия: OD = sph +0,5 дптр; OS = sph +0,25 дптр.

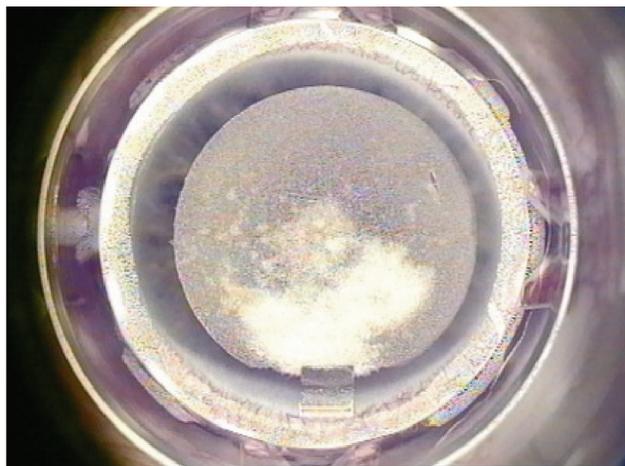


Рис. 5. Фото роговицы левого глаза после этапа формирования роговичного клапана

## Treatment images

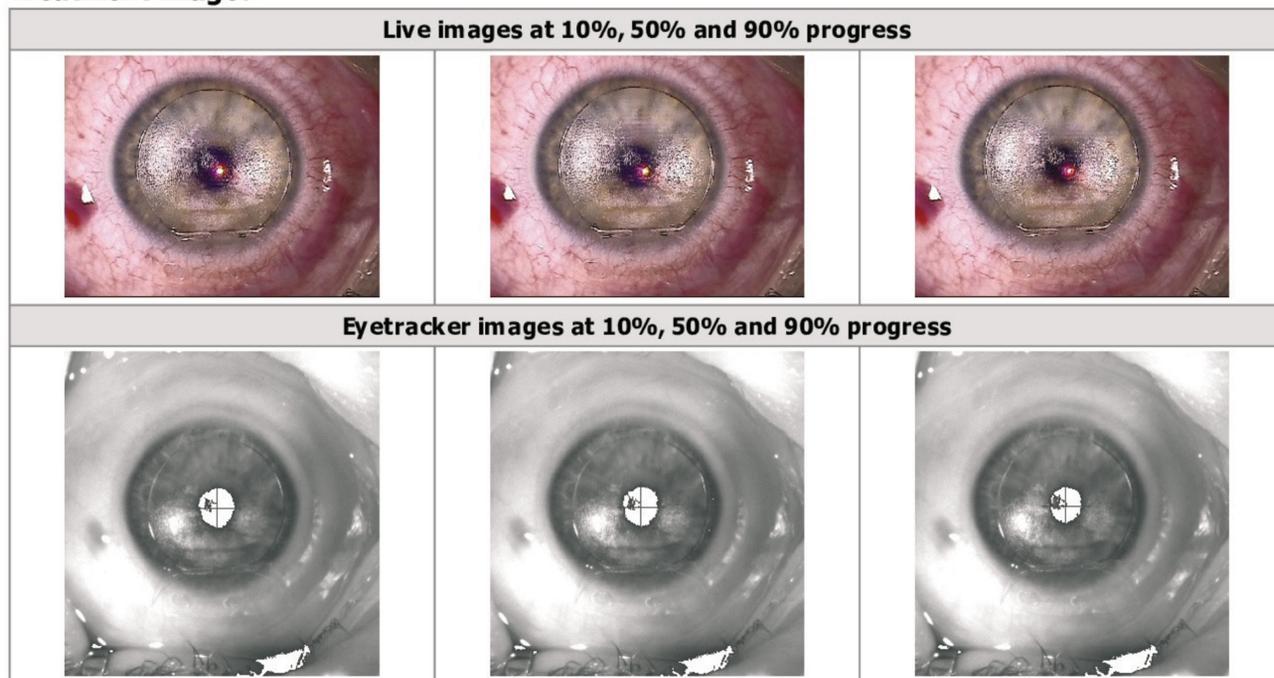


Рис. 6. Протокол этапа эксимерлазерной абляции на левом глазу

## ВЫВОДЫ

Анализ представленного клинического случая показывает высокие возможности сочетания фемтосекундных технологий в кераторефракционной хирургии. Во время проведения операции CLEAR особое внимание требуется уде-

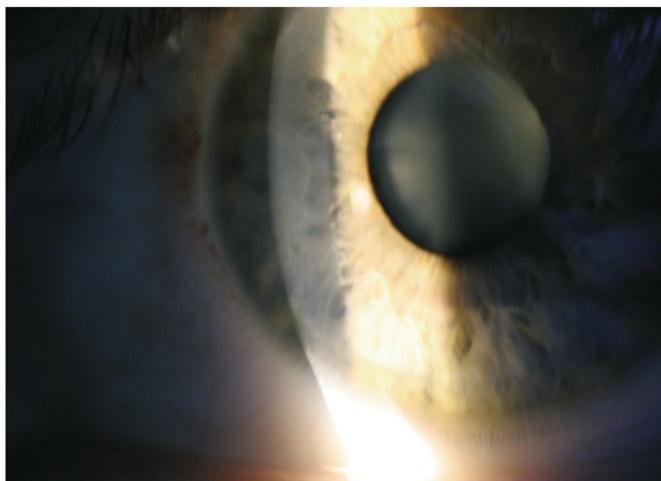
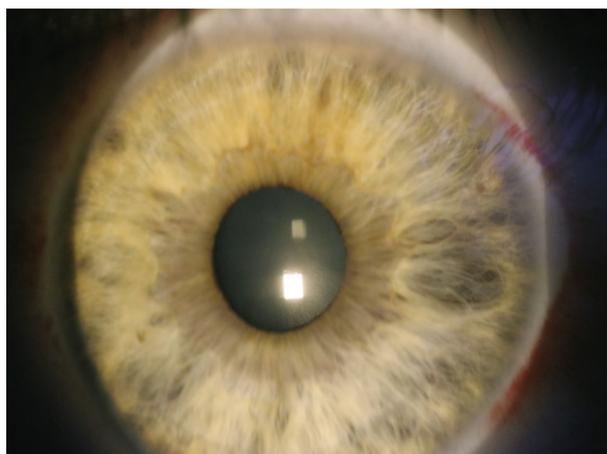


Рис. 7. Фото роговицы левого глаза на первые сутки после операции

Рис. 8. Фото роговицы левого глаза на седьмой день после операции

лать правильному подбору вакуумного кольца и его центрации относительно лимба. Также необходима психологическая подготовка пациента к проведению вмешательства и его правильное поведение во время операции.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Аветисов Э.С. Современные аспекты коррекции рефракционных нарушений. Вестник офтальмологии. 2004;1: 19–22. [Avetisov ES. Modern aspects of correction of refractive disorders. 2004;1: 19–22. (In Russ.)]
2. Балашевич Л.И. Хирургическая коррекция аномалий рефракции и аккомодации. СПб.: Человек; 2009. [Balashevich LI. Surgical correction of refractive errors and accommodation. St. Petersburg: Chelovek; 2009. (In Russ.)]
3. Дога А.В., Мушкова И.А., Семенов А.Д., Каримова А.Н., Кечин Е.В. Этапы развития и современные аспекты кераторефракционной хирургии. Практическая медицина. 2016;98(6): 36–41. [Doga AV, Mushkova IA, Semenov AD, Karimova AN, Kechin EV. Stages of development and modern aspects of keratorefractive surgery. Practical Medicine. 2016;98(6): 36–41. (In Russ.)]
4. Корниловский И.М. Эксимерные лазеры в хирургии роговицы (научный обзор). Русский медицинский журнал. 1987;8(11): 29–31. [Kornilovskii IM. Excimer lasers in corneal surgery (scientific review). Russian Medical Journal. 1987;8(11): 29–31. (In Russ.)]
5. Костин О.А., Ребриков С.В., Овчинников А.И., Степанов А.А. Анализ состояние роговицы после операции LASIK и femto-LASIK методами оптической когерентной томографии и оптических срезов. Вестник офтальмологии. 2012;128(5): 3–5. [Kostin OA, Rebrikov SV, Ovchinnikov AI, Stepanov AA. Analysis of the condition of the cornea after LASIK and femto-LASIK surgery using optical coherence tomography and optical slices. The Russian Annals of Ophthalmology. 2012;128(5): 3–5. (In Russ.)]
6. Борискина Л.Н., Ремесников И.А., Блинкова Е.С., Солодкова Е.Г. Оценка результатов коррекции миопии высокой степени по методике ЛАЗИК на SCHWIND AMARIS. Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии – 2010: сб. науч. ст. М.; 2010: 241–245. [Boriskina LN, Remesnikov IA, Blinkova ES, Solodkova EG. Evaluation of the results of correction of high-grade myopia using the method of LASIK on SCHWIND AMARIS. Modern technologies of cataract and refractive surgery – 2010: collection of scientific articles. Moscow; 2010: 241–245. (In Russ.)]
7. Костенев С.В., Черных В.В. Фемтосекундная лазерная хирургия. Принципы и применение в офтальмологии. Новосибирск: Наука; 2012. [Kostenev SV, Chernykh VV. Femtosecond laser surgery. Principles and application in ophthalmology. Novosibirsk: Nauka; 2012. (In Russ.)]

8. Binder PS, Sarayba M, Ignacio T, Juhasz T, et al. Characterization of microjoulefemtosecond laser corneal dissection. J Cataract Refract Surg. 2008;34: 146–152.
9. Lubatschowski H. Overview of commercially available femtosecond lasers in refractive surgery. J Refract Surg. 2008;24: 102–107.
10. Holladay J, Prager T. Mean visual acuity. Am J Ophthalmol. 1991;3: 372–373.

**Информация об авторах**

**Владимир Алексеевич Брев**, зав. офтальмологическим отделением коррекции аномалий рефракции, sleep07@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3694-7066>

**Елена Геннадиевна Солодкова**, к.м.н., зам. директора по научной работе, solo23el@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7786-5665>

**Даниил Дмитриевич Сibaкин**, врач-офтальмолог офтальмологического отделения коррекции аномалий рефракции, sibakin.d@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9880-6867>

**Финансирование:** Авторы не получили конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Согласие пациента на публикацию:** Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

*Поступила: 14.02.2024*  
*Переработана: 21.02.2024*  
*Принята к печати: 22.02.2024*

УДК 617.741

doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-18-22

## Подходы к комбинированной хирургии катаракты и глаукомы в условиях слабости связочного аппарата хрусталика

Г.В. Сороколетов, О.С. Колышева, А.А. Арисов, Т.С. Любимова

НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Продемонстрировать на клиническом примере эффективность одномоментной факэмульсификации катаракты и антиглаукоматозной операции в условиях слабости связочного аппарата хрусталика. **Методы.** Пациент Н., 67 лет, обратился в МНТК «Микрохирургия глаза» (Москва) с жалобами на снижение зрения, повышение внутриглазного давления (ВГД) и сужение полей зрения правого глаза. Диагноз: OD – первичная открытоугольная глаукома 3в, подвывих хрусталика 1-й степени, OS – первичная открытоугольная глаукома 1а, OU – осложненная катаракта, псевдоэкзофолиативный синдром. Проведены: авторефрактокератометрия, визометрия, компьютерная периметрия, биомикроскопия, гониоскопия, пневмотонометрия, тонометрия по Маклакову, оптическая биометрия. С учетом слабости связочного аппарата хрусталика был использован способ фиксации интраокулярной линзы (ИОЛ) по типу *optic capture*. **Результаты.** Осмотр и обследование через неделю после операции: Visus 0,6 н/к; ВГД (пневмотонометрия) 11 мм рт.ст. без гипотензивной терапии; биомикроскопия: глаз спокоен, фильтрационная подушка на 12 часах выражена, швы адаптированы, роговица прозрачная, средней глубины, влага прозрачна, умеренная атрофия радужки, зрачок круглый 3 мм, по краю зрачка псевдоэкзофолиации, ИОЛ – оптическая часть в капсульном мешке, гаптическая в иридоцилиарной борозде, положение стабильное. Глазное дно: диск зрительного нерва бледный, экскавация диска 0,8, границы четкие, сосуды сужены. Макулярная область без особенностей. **Выводы.** Проведена факэмульсификация катаракты и непроникающая глубокая склерэктомия с использованием технологии *optic capture*. Комбинированная хирургия позволила сохранить правильное, стабильное положение ИОЛ с нормализацией офтальмотонуса без использования гипотензивной терапии при сроке наблюдения 1 год.

**Ключевые слова:** одномоментная хирургия, первичная открытоугольная глаукома, осложненная катаракта, *optic capture* ■

**Для цитирования:** Сороколетов Г.В., Колышева О.С., Арисов А.А., Любимова Т.С. Подходы к комбинированной хирургии катаракты и глаукомы в условиях слабости связочного аппарата хрусталика. Клинические случаи в офтальмологии. 2024;5(1): 17–22.

doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-18-22

**Автор, ответственный за переписку:** Ольга Сергеевна Колышева, kolyshevaolga@icloud.com

### ABSTRACT

#### Combined cataract and glaucoma surgery in eyes with ciliary ligamentous weakness

G.V. Sorokoletov, O.S. Kolysheva, A.A. Arisov, T.S. Luybimova

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russian Federation

**Purpose.** To demonstrate the effectiveness of single-step phacoemulsification of cataracts and antiglaucoma surgery in conditions of weakness of the zonular apparatus. **Methods.** Patient N., 67 years old, came to S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution (Moscow) with complaints of decreased vision, increased intraocular pressure (IOP), and narrowing of the fields of view of the right eye. The diagnoses: OD Primary open-angle glaucoma 3v, Subluxation of the lens grade 1 OS Primary open-angle glaucoma 1a, OU Complicated cataract, Pseudoexfoliation syndrome. Carried out: autorefractokeratometry, visual acuity testing, computerized perimetry, biomicroscopy, gonioscopy, pneumotonometry, tonometry according to Maklakov, optical biometry. Considering the weakness of the lens zonules, the method of fixation of the intraocular lens (IOL) by optic capture technique was used. **Results.** Examination and evaluation one week post-operation: Visus 0.6 unc. IOP (pneumotonometry) 11 mmHg without hypotensive therapy; biomicroscopy: a calm eye with a well-expressed filtration bleb at the 12 o'clock position, well-adapted sutures, a transparent cornea of average depth, clear aqueous humor, moderate iris atrophy, round 3 mm pupil with pseudophakia at the pupil's edge, IOL located in the capsular bag with haptics in the iridociliary groove, stable positioning. Fundus examination shows a pale optic nerve head, excavated with 0.8 cup-to-disc ratio, well-defined borders,

narrowed vessels. Macular region appears normal. **Conclusion.** Combined cataract and glaucoma surgery in a patient with subluxated crystalline lens using the «optic capture» technique and Non-penetrating Glaucoma Surgery allowed preserving the correct and stable position of the IOL with normalization of intraocular pressure without the need for hypotensive therapy during a 1-year follow-up period.

**Key words:** one-stage surgery, primary angle-closure glaucoma complicated by cataract, «optic capture» ■

**For citation:** Sorokoletov G.V., Kolysheva O.S., Arisov A.A., Luybimova T.S. Combined cataract and glaucoma surgery in eyes with ciliary ligamentous weakness. Clinical cases in ophthalmology. 2024;5(1): 17–22. doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-18-22

**Corresponding author:** Olga S. Kolysheva, kolyshevaolga@icloud.com

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Сочетание глаукомы и катаракты является одной из самых распространенных и актуальных проблем в современной офтальмологии. По данным некоторых авторов, частота сочетания этих двух заболеваний может достигать до 76%, а с псевдоэкзофиативной глаукомой – до 85% [1–3]. По нашим данным, около 41% пациентов после непроникающей глубокой склерэктомии (НГСЭ) в течение 1,5 года проводится факоэмульсификация.

Часто сложность проведения операции по удалению катаракты у пациентов с глаукомой связана с наличием дефекта Цинновой связки, который встречается до 34% случаев, а также с плохим расширением зрачка [1]. Использование кольца Малюгина обеспечивает стабильное расширение зрачка, не требующее создания дополнительных парацентезов. Кроме того, одним из методов расширения зрачка является использование отдельных ирис-ретракторов, которые не только расширяют зрачок, но также стабилизируют капсульный мешок в случае его нестабильности [4, 5]. Применение вспомогательных элементов, таких как капсульные ретракторы и внутрикапсульное кольцо [6, 7], во время факоэмульсификации позволяет снизить риск люксации хрусталика в витреальную полость, образования грыжи стекловидного тела, разрыва задней капсулы и смещения интраокулярной линзы (ИОЛ). При значительных дефектах Цинновой связки может потребоваться шовная фиксация ИОЛ к радужке или склере [1].

В настоящее время многие офтальмологи в России и за рубежом признают одномоментную хирургию глаукомы в сочетании с катарактой [8]. Она способствует улучшению зрения, замедлению прогрессирования глаукомной оптиконейропатии, снижению медикаментозной нагрузки на пациента, а также уменьшению частоты госпитализаций и времени медико-социальной реабилитации.

## ЦЕЛЬ

Продемонстрировать на клиническом примере эффективность одномоментной факоэмульсификации катаракты и антиглаукоматозной операции в условиях слабости связочного аппарата хрусталика.

## МЕТОДЫ

Пациент Н., 67 лет, обратился в МНТК «Микрохирургия глаза» (Москва) с жалобами на снижение зрения, повышение внутриглазного давления (ВГД) и сужение полей зрения правого глаза. Проведены стандартные предоперационные и послеоперационные обследования: авторефрактокератометрия (Торсон RM-8900, Япония), визометрия с коррекцией по таблице Головина – Сивцева, компьютерная периметрия (Centerfield 2, Oculus, Германия), биомикроскопия, гониоскопия (трехзеркальная линза Гольдмана Volk Three-Mirror Lens, США), пневмотонометрия (СТ-80, Торсон, Япония), тонометрия по Маклакову. Оптическую биометрию проводили на оптическом когерентном томографе (IOL-master 700, Carl Zeiss Meditec, Германия). Для оценки положения ИОЛ, а также состояния зоны антиглаукоматозной операции в послеоперационном периоде выполнялась оптическая когерентная томография (ОКТ) переднего отрезка глаза (Casia 2, Tomeu, Япония).

Операция произведена с использованием факоэмульсификатора Centurion (Alcon, США). Имплантирована трехчастная ИОЛ AcrySof MA60AC (Alcon, США) оптической силой 21,0 дптр. В ходе операции из-за умеренной атрофии радужки на фоне псевдоэкзофиативного синдрома и прогрессирующей глаукомы не удалось достичь медикаментозного расширения зрачка, поэтому было решено использовать кольцо Малюгина для механического расширения. Затем был выполнен передний капсулорексис, установлены капсульные ретракторы и имплантировано внутрикапсульное кольцо (рис. 1). После факоэмульсификации с учетом слабости связочного аппарата хрусталика был использован способ фиксации ИОЛ по типу optic capture, где гаптические элементы фиксируются в цилиарную борозду, а оптика заправляется за край передней капсулы хрусталика (рис. 2). Далее была проведена НГСЭ по стандартной технологии с дренированием Healaflo.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Предоперационное обследование. Visus: правый глаз (OD) – 0,04 sph –4,5 cyl –2,5 ax 53 = 0,2, левый глаз (OS) – 0,9 н/к; авторефрактометрия: OD – sph –4,50 cyl –2,5 ax 53°, OS – sph +0,25; кератометрия: OD – 44,25 – 41°, 45,00 – 131°, OS – 44,00 – 88°, 44,50 – 178°; пневмотонометрия: OD – 28 мм рт.ст., OS – 19 мм рт.ст.; тонометрия по Маклакову:

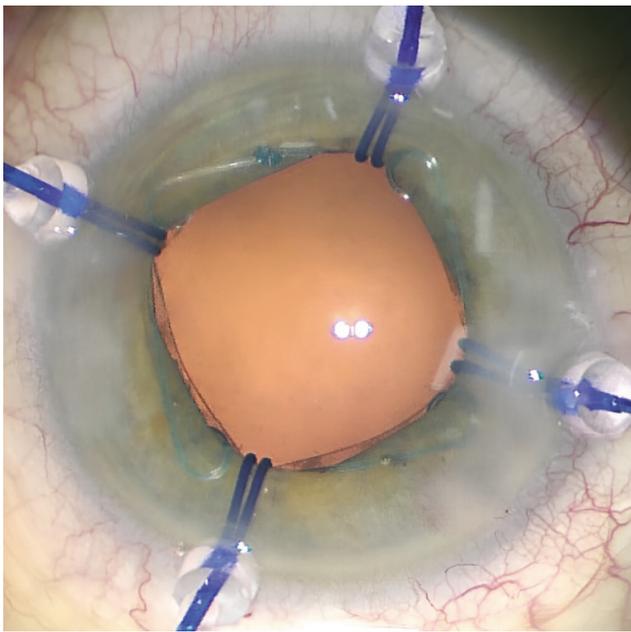


Рис. 1. Применение кольца Малугина и капсульных ретракторов

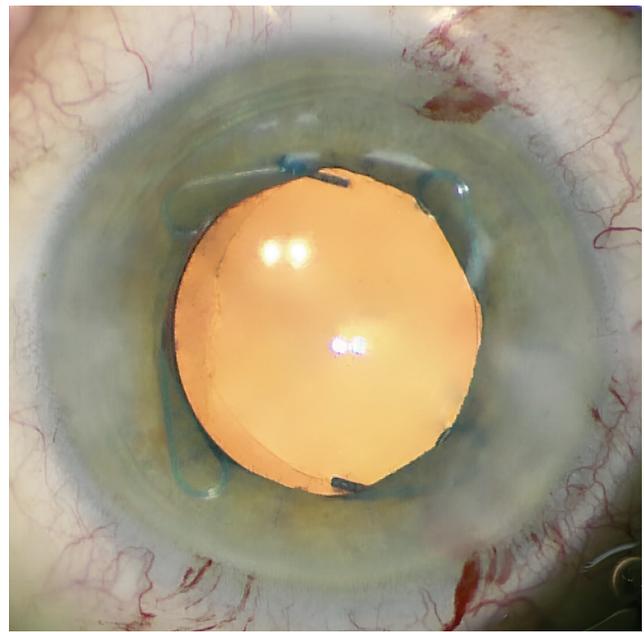


Рис. 2. Фиксации интраокулярной линзы по типу optic capture



Рис. 3. Оптическая когерентная томография переднего отрезка через 1 месяц демонстрирует правильное положение ИОЛ в капсульной мешке, в правильном положении



Рис. 4. Оптическая когерентная томография зоны антиглаукоматозной операции через 1 месяц. Интрасклеральная полость выражена

OD – 26 мм рт.ст. на максимальной гипотензивной терапии, OS – 20 мм рт.ст. на латанопросте 0,005%; длина передне-задней оси глаза: OD – 23,28 мм, OS – 23,34 мм; поле зрения правого глаза соответствует 3-й стадии глаукомы, левый глаз – 1-й стадии глаукомы; гониоскопия обоих глаз (OU): угол передней камеры открыт, среднеширокий, пигментация 1–2-й степени; биомикроскопия: OD – глаз спокоен, роговица прозрачная, передняя камера средней глубины, влага прозрачная, умеренная атрофия радужки. Зрачок круглый, 3 мм, центрирован, отложения псевдоэкссфолиативного материала. Помутнение хрусталика в кортикальных слоях и ядре, иридофакодонез. Глазное дно: не офтальмоскопируется. OS – глаз спокоен, роговица прозрачная, передняя камера средней глубины, влага прозрачная, умеренная атрофия радужки. Зрачок круглый, 3 мм, центрирован, отложения псевдоэкссфолиативного материала. Начальные помутнения хрусталика. Глазное дно: диск зрительного нерва (ДЗН) бледноват, экскавация диска 0,6, границы четкие, сосуды сужены. Макулярная область без патологии.

Выставлен диагноз: OD – первичная открытоугольная глаукома 3в, подвывих хрусталика 1-й степени, OS – первичная открытоугольная глаукома 1а, OU – осложненная катаракта, псевдоэкссфолиативный синдром. Принято решение провести комбинированную операцию с применением технологии орбит capture и НГСЭ с дренированием Healflow.

Результаты послеоперационного обследования правого глаза через неделю после операции: Visus 0,6 н/к; ВГД (пневмотонометрия) 11 мм рт.ст. без гипотензивной терапии; при биомикроскопии: глаз спокоен, фильтрационная подушка на 12 часах выражена, швы адаптированы, роговица прозрачная, средней глубины, влага прозрачна, умеренная атрофия радужки, зрачок круглый 3 мм, по краю зрачка псевдоэкссфолиации, ИОЛ – оптическая часть в капсульном мешке, гаптическая в иридоцилиарной борозде, положение стабильное. Глазное дно: ДЗН бледный, экскавация диска 0,8, границы четкие, сосуды сужены. Макулярная область без особенностей.

Для корректной оценки положения ИОЛ и состояния зоны НГСЭ выполнена ОКТ переднего отрезка глаза. После имплантации ИОЛ положение и наклон линзы были в нормальных пределах. Максимальный наклон линзы соста-

вил 2,5° в нижневисочном меридиане. Наблюдалось смещение линзы вверх на 0,6 мм, что является нормальным в послеоперационном периоде (рис. 3). При оценке зоны антиглаукоматозной операции через неделю после операции высота фильтрационной подушки составила 0,4 мм, протяженность интрасклеральной полости – 3 мм, высота интрасклеральной полости – 0,5 мм, толщина трабекулосцементовой мембраны – 0,06 мм (рис. 4).

Пациент проходил контрольные обследования через 1, 3, 6 и 12 месяцев, при этом зрение и ВГД оставались стабильными без гипотензивной терапии. ИОЛ находилась в правильном положении, отмечалась выраженная интрасклеральная полость и сохранение хирургически созданных путей оттока внутриглазной жидкости.

## ВЫВОДЫ

Комбинирующая хирургия катаракты и глаукомы у пациента с подвывихом хрусталика при использовании технологии ортис сартуре и НГСЭ позволила сохранить правильное, стабильное положение ИОЛ с нормализацией офтальмотонуса без использования гипотензивной терапии при сроке наблюдения 1 год.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ивачёв Е.А. Особенности хирургии катаракты и послеоперационного периода у пациентов с глаукомой (сообщение 1). Национальный журнал глаукома. 2022;21(3): 49–56. [Ivachev EA. Features of cataract surgery and the postoperative period in patients with glaucoma (message 1). National journal glaucoma. 2022;21(3): 49–56. (In Russ.)]
2. Межнародное руководство по глаукоме. Том 2. Клиника глаукомы. Под ред. Егорова Е.А., Ботабекова Т.К., Веселовской З.Ф., Еричева В.П., Куроедова А.В. Москва; 2016: 150–161. [The International Guide to glaucoma. Volume 2. Glaucoma clinic. Egorov EA, Botabekova TK, Veselovskaya ZF, Erichev VP, Kuroedov AV (eds.). Moscow; 2016: 150–161.]
3. Самойленко А.И., Алексеев И.Б., Бейсекеева Ж.С. Новый метод комбинированной операции при катаракте и первичной открытоугольной глаукоме. Национальный журнал глаукома. 2011;2: 38–43. [Samoilenko AI, Alekseev IB, Beisekeeva JS. A new method of combined surgery for cataract and primary open-angle glaucoma. National journal of glaucoma. 2011;2: 38–43. (In Russ.)]
4. Fontana L, Coassin M, Iovieno M, et al. Cataract surgery in patients with pseudoex-foliation syndrome: current updates. Clin Ophthalmol. 2017;11: 1377–1383.
5. Касимов Э.М., Пирметов М.Н. Особенности техники хирургии осложненной катаракты у пациентов с глаукомой. 2018;11(1): 12–15. [Kasimov EM, Pirmetov MN. Features of complicated cataract surgery technique in patients with glaucoma. 2018;11(1): 12–15. (In Russ.)]
6. Малюгин Б.Э., Покровский Д.Ф., Семакина А.С. Клинико-функциональные результаты иридокапсулярной фиксации ИОЛ при дефектах связочного аппарата хрусталика. Офтальмохирургия. 2017;1: 10–15. [Malyugin BE, Pokrovskii DF, Semakina AS. Clinical and functional results of iridocapsular fixation of IOLs in defects of the ligamentous apparatus of the lens. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2017;1: 10–15. (In Russ.)]
7. Куликов А.Н., Чурашов С.В., Даниленко Е.В. Сравнительная оценка вариантов хирургического лечения катаракты, осложненной слабостью связочного аппарата хрусталика. Офтальмология. 2020;17(S3): 577–584. [Kulikov AN, Churashov SV, Danilenko EV. Comparative assessment of surgical treatment options for cataracts complicated by weakness of the ligamentous apparatus of the lens. Ophthalmology in Russia. 2020;17(S3): 577–584. (In Russ.)]
8. Фролов М.А., Липатов Д.В., Фролов А.М. Комбинированный способ хирургического лечения глаукомы в сочетании с катарактой методом активации увеосклерального пути аутосклерой. Точка зрения. Восток–Запад. 2017;4: 10–13. [Frolov MA, Lipatov DV, Frolov AM. A combined method of surgical treatment of glaucoma in combination with cataract by activating the uveoscleral pathway autoscleroi. Point of view. East–West. 2017;4: 10–13. (In Russ.)]

### Информация об авторах

**Григорий Владимирович Сороколетов**, д.м.н., sorokoletov@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7436-4032>

**Ольга Сергеевна Колышева**, врач-ординатор, kolyshevaolga@icloud.com, <https://orcid.org/0009-0006-9620-0219>

**Алексей Андреевич Арисов**, врач-офтальмолог, Dr.Arisov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3172-3880>

**Татьяна Сергеевна Любимова**, к.м.н., lubitatiana@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0005-1468-8146>

**Финансирование:** Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Согласие пациента на публикацию:** Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

Поступила: 26.01.2024

Переработана: 15.02.2024

Принята к печати: 20.02.2024

УДК 617.713

doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-23-26

## Анализ кератотопографических и биомеханических показателей роговицы с оценкой влияния результатов диагностики на тактику ведения пациента с миопической рефракцией

Д.Д. Сibaкин, В.А. Бреев, Е.Г. Солодкова

НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Волгоградский филиал, Волгоград

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Анализ кератотопографических и биомеханических показателей роговицы с оценкой влияния результатов диагностического обследования на тактику ведения пациента с миопической рефракцией. **Методы.** Проведена оценка кератотопографических и биомеханических показателей роговицы у пациента с миопией слабой степени. **Результаты.** При работе на Pentacam AXL была использована программа скрининга кератоконуса Belin/Ambrosio (Enhanced Ectasia Display) – BAD, которая не выявила патологии роговицы. По результатам исследования на Corvis ST (Oculus, Германия) оценивались индексы CBI (Corvis biomechanical index), на правом глазу – 0,61 и на левом глазу – 0,48, что свидетельствует о слабости биомеханических свойств роговицы и высоком риске развития кератэктазии. **Выводы.** Исследование биомеханических параметров роговицы благодаря Corvis ST позволяет с большей чувствительностью выявить субклинические признаки кератэктатического процесса на доклинической стадии развития.

**Ключевые слова:** кератотопография, биомеханика роговицы, кератоконус ■

**Для цитирования:** Сibaкин Д.Д., Бреев В.А., Солодкова Е.Г. Анализ кератотопографических и биомеханических показателей роговицы с оценкой влияния результатов диагностики на тактику ведения пациента с миопической рефракцией. Клинические случаи в офтальмологии. 2024;5(1): 23–26. doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-23-26

**Автор, ответственный за переписку:** Елена Геннадиевна Солодкова, solo23el@mail.ru

### ABSTRACT

#### Analysis of keratographic and biomechanical corneal indicators with evaluation of the impact of diagnostic results on myopic refraction patient management tactics

D.D. Sibakin, V.A. Breev, E.G. Solodkova

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Volgograd Branch, Volgograd, Russian Federation

**Purpose.** To analyse keratographic and biomechanical corneal indicators with the diagnostic results assessment of the influence on the treatment tactics of myopic refraction patient. **Material and methods.** Keratographic and biomechanical parameters of the cornea in a patient with mild myopia were evaluated. **Results.** The Belin/Ambrosio (Enhanced Ectasia Display) – BAD keratoconus screening program was used on Pentacam AXL, which did not reveal corneal pathology. According to the results of CBI (Corvis biomechanical index) on Corvis ST (Oculus, Germany) (OD – 0.61, OS – 0.48), that was indicating poor corneal biomechanical properties and a high risk of keratectasia development. **Conclusion.** Ophthalmic examination, using The Corvis ST biomechanical measurements, makes possible to reveal with greater sensitivity subclinical signs of a keratectatic process at the pre-clinical stage of development.

**Key words:** keratography, corneal biomechanics, keratoconus ■

**For citation:** Sibakin D.D., Breev V.A., Solodkova E.G. Analysis of keratographic and biomechanical corneal indicators with evaluation of the impact of diagnostic results on myopic refraction patient management tactics. Clinical cases in ophthalmology. 2024;5(1): 23–26.

doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-23-26

**Corresponding author:** Elena G. Solodkova, solo23el@mail.ru

## АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время рефракционная хирургия становится более востребованной среди пациентов с аномалиями рефракции. Профессиональные ограничения и требования высокой остроты зрения при приеме на работу заставляют пациентов отказаться от привычных для них методов оптической коррекции и обратиться к рефракционному хирургу. Перед врачом-офтальмологом ставится задача получения максимально возможного функционального и рефракционного результата, а также исключение вероятности развития осложнений в послеоперационном периоде. Высокие требования и ожидания пациентов к рефракционной хирургии повлияли на совершенствование методов диагностики и способствовали развитию высокоточных технологий для оценки переднего отрезка глаза.

Важным фактором для минимизации риска развития кератэктатического процесса после проведения эксимерлазерной хирургии является оценка топографии роговицы, особенно ее задней поверхности, а также градиентов изменений пахиметрических параметров. «Золотым стандартом» в скрининговом выявлении нарушений биомеханических свойств роговицы является сканирующий кератотопограф Pentacam AXL (Oculus, Германия) на основе Шаймпфлюг-анализатора в сочетании с бесконтактным тонометром и пахиметром Corvis ST (Oculus, Германия) [1, 2].

## ЦЕЛЬ

Анализ кератотопографических и биомеханических показателей роговицы для оценки влияния результатов диагностического обследования на тактику ведения пациента с миопической рефракцией.

## МЕТОДЫ

В работе представлен клинический пример влияния кератотопографических и биомеханических показателей роговицы на выбор метода коррекции аметропии. Пациент Ш., 19 лет, обратился в Волгоградский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России с целью проведения эксимерлазерной хирургии для коррекции миопии слабой степени. Из анамнеза известно: миопия с 10 лет, пользуется очковой и контактной коррекцией в течение двух лет постоянно.

За 14 дней до диагностического обследования пациент отменил ношение контактных линз.

Предоперационное обследование включало в себя визометрию с определением некорригированной (НКОЗ) и максимальной корригированной (МКОЗ) остроты зрения, авторефрактометрию (в том числе в условиях медикаментозной циклоплегии), определение характера зрения, оптическую биометрию, биомикроскопию, ороскопию, исследование топографии роговицы с помощью кератотопографа Pentacam AXL (Oculus, Германия) на основе Шаймпфлюг-камеры и исследование биомеханики роговицы бесконтактным тонометром Corvis ST на основе Шаймпфлюг-камеры (Oculus, Германия).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Острота зрения у пациента Ш., 19 лет: Визометрия правого (OD) и левого (OS) глаза: vis OD 0,05 с коррекцией sph  $-2,75$  cyl  $-0,5$  ax  $160 = 0,9-1,0$ ; vis OS 0,05 с коррекцией sph  $-2,5 = 1,0$ . Рефрактометрия: OD sph  $-2,5$  cyl  $-0,25$  ax  $164^\circ$ ; OS sph  $-2,25$  cyl  $-0,5$  ax  $175^\circ$ . Рефрактометрия в условиях циклоплегии: OD  $-2,5$  cyl  $-0,5$  ax  $152^\circ$ ; OS  $-2,25$  cyl  $-0,25$  ax  $168^\circ$ . Оптическая биометрия: OD передне-заднего отрезка (ПЗО) 25,06 мм; OS ПЗО 25,04 мм. Кератометрия: OD K1 42,00 ax  $180^\circ$ , K2 42,75 ax  $90^\circ$ ; OS K1 41,75 ax  $176^\circ$ , K2 42,50 ax  $86^\circ$ . Пахиметрия: OD – 507 мкм (центр зрачка), 499 мкм (тончайшее место), OS – 506 мкм (центр зрачка), 498 мкм (тончайшее место)

При офтальмоскопии всех отделов глазного дна патологии не выявлено.

При работе на Pentacam AXL была использована программа скрининга кератоконуса Belin/Ambrosio (Enhanced Ectasia Display) – BAD. Были проанализированы следующие коэффициенты: Df – отклонение элевации передней поверхности, Db – отклонение элевации задней поверхности, Dr – отклонение градиента уменьшения толщины роговицы от периферии к центру, Dt – отклонение минимальной толщины роговицы, Du – отклонение локализации минимальной толщины роговицы от центра роговицы, D – суммарный коэффициент отклонений. Алгоритм BAD не выявил патологии роговицы (рис. 1). По результатам исследования на Corvis ST оценивались индексы CBI (Corvis biomechanical index) и TBI (Tomographic Biomechanical Index) (рис. 2). CBI объединяет в себе биомеханические свойства и данные пахиметрической прогрессии [3–5]. Значение CBI у пациента на OD – 0,61 и находилось в «красной зоне» цветовой шкалы, OS – 0,48 и находилось в «желтой зоне» цветовой шкалы, что свидетельствует о снижении биомеханических свойств роговицы и высоком риске развития кератэктазии.

Сочетание двух алгоритмов на основе искусственного интеллекта в объединенной системе приборов Pentacam AXL и Corvis ST позволяет объединить топографо-биомеханические показатели в индекс TBI (Tomographic Biomechanical Index) [3–5].

Учитывая обнаруженные изменения биомеханических свойств роговицы, а также высокий риск развития кератэктатического процесса, пациента внесли в группу риска развития кератэктазии, и ему было рекомендовано

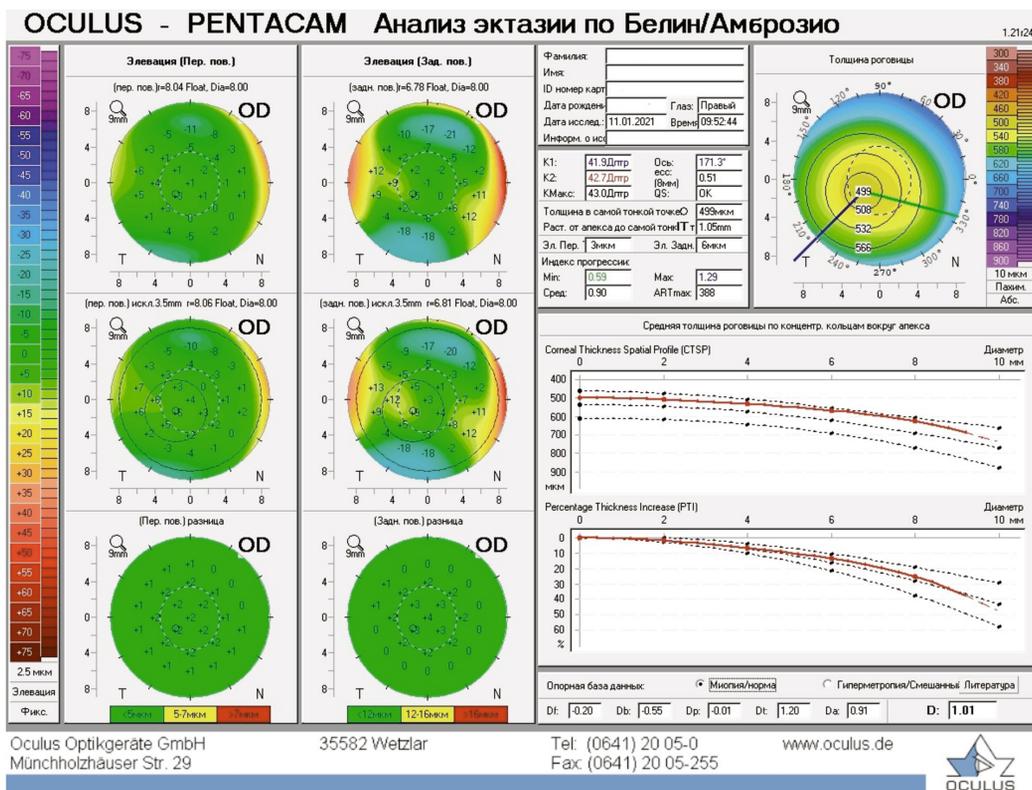


Рис. 1. Анализ эктазии по Белин/Амброзио у пациента Ш., 19 лет

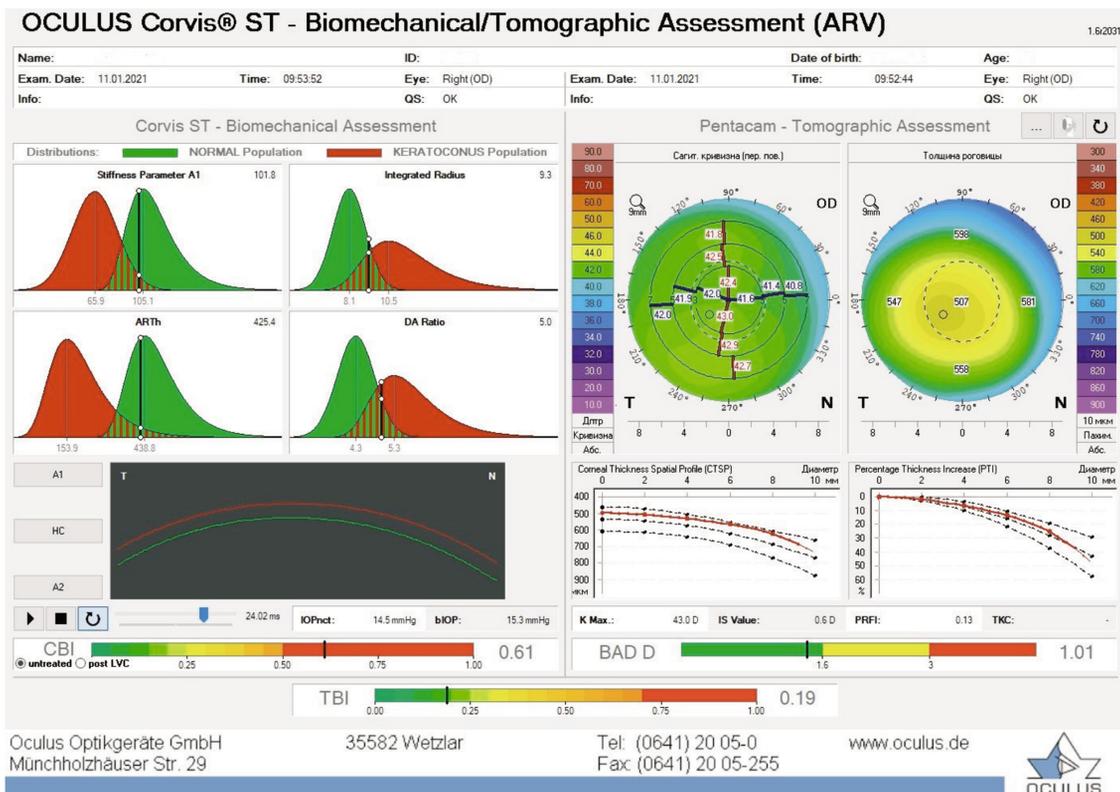


Рис. 2. Оценка биомеханических свойств роговицы пациента Ш., 19 лет

воздержаться от проведения хирургического лечения; использование очковой и контактной коррекции; динамическое наблюдение для оценки состояния переднего отрезка глаза.

## ВЫВОДЫ

Важным критерием скрининга кератоконуса являются не только топографические показатели роговицы, но и оценка биомеханических свойств.

Исследование биомеханических параметров роговицы благодаря Corvis ST (Oculus, Германия) позволяет с большей чувствительностью выявить субклинические признаки кератэктатического процесса на доклинической стадии развития.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ambrosio RJr, Lopes BT, Faria-Correira F et al. Integration of Scheimpflug-based corneal tomography and biomechanical assessments for enhancing ectasia detection. J Refract Surg. 2017;33(7): 434–444.
2. Vinciguerra R, Ambrosio R, Roberts CJ, Azzolini C, Vinciguerra P. Biomechanical Characterization of subclinical Keratoconus without topographic or tomographic abnormalities. J Refract Surg. 2017;33(6): 399–407.
3. Ambrosio RJr, Ramos I, Luz A, et al. Dynamic ultrahigh speed Scheimpflug imaging for assessing corneal biomechanical properties. Rev Bras Ophthalmol. 2013;72: 99–102.
4. Huseynova T, Waring GO 4th, Roberts C, Krueger RR, Tomita M. Corneal biomechanics as a function of intraocular pressure and pachymetry by dynamic infrared and Scheimpflug imaging analysis in normal eyes. Am J Ophthalmol. 2014;57: 885–893.
5. Vinciguerra R, Elsheikh A, Roberts CJ, et al. Influence of pachymetry and intraocular pressure on dynamic response parameters in healthy patients. J Refract Surg. 2016;32: 550–561.

### Информация об авторах

**Владимир Алексеевич Бреев**, зав. офтальмологическим отделением коррекции аномалий рефракции, sleep07@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3694-7066>

**Елена Геннадиевна Солодкова**, к.м.н., зам. директора по научной работе, solo23el@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7786-5665>

**Даниил Дмитриевич Сибакин**, врач-офтальмолог офтальмологического отделения коррекции аномалий рефракции, sibakin.d@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9880-6867>

**Финансирование:** Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Согласие пациента на публикацию:** Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

*Поступила: 14.02.2024*

*Переработана: 21.02.2024*

*Принята к печати: 22.02.2024*

УДК 617.713-089

doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-27-31

# Тактика хирургического лечения пациента с непроникающей травмой роговицы после ранее перенесенной операции ФемтоЛАЗИК

В.А. Бреев, Е.Г. Солодкова, Д.Д. Сibaкин

НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Волгоград, Волгоградский филиал

## РЕФЕРАТ

**Цель.** Представить тактику хирургического лечения пациента с непроникающей травмой роговицы после ранее перенесенной операции ФемтоЛАЗИК. **Методы.** Пациент, оперированный методом ФемтоЛАЗИК по поводу миопии средней степени, получил непроникающую травму роговицы правого глаза. При обращении в клинику Волгоградского филиала ему была выполнена репозиция роговичного лоскута с удалением множественных инородных тел роговицы. До и после операции пациенту проводилось стандартное офтальмологическое обследование. **Результаты.** По данным обследования некорректированная острота зрения правого глаза была снижена до 0,3 вследствие дислокации и линейного дефекта роговичного лоскута, наличия множественных инородных тел в роговице, стойкого помутнения роговицы и смешанного астигматизма. Через 1 месяц после проведения хирургического лечения было отмечено восстановление прозрачности, правильного положения и целостности роговичного лоскута, отсутствие роговичных инородных тел и повышение некорректированной остроты зрения правого глаза до 0,5. **Выводы.** Правильная последовательность хирургических действий после травмы на фоне ранее выполненной операции ФемтоЛАЗИК обеспечивает качественную репозицию роговичного лоскута и восстановление зрительных функций.

**Ключевые слова:** непроникающая травма роговицы, репозиция роговичного лоскута, ФемтоЛАЗИК ■

**Для цитирования:** Бреев В.А., Солодкова Е.Г., Сibaкин Д.Д. Тактика хирургического лечения пациента с непроникающей травмой роговицы, после ранее перенесенной операции ФемтоЛАЗИК. Клинические случаи в офтальмологии. 2024;5(1): 27–31.  
doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-27-31

**Автор, ответственный за переписку:** Елена Геннадиевна Солодкова, solo23el@mail.ru

## ABSTRACT

### Tactics of surgical treatment of a patient with non-penetrating corneal trauma after previous FemtoLASIK

V.A. Breev, E.G. Solodkova, D.D. Sibakin

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Volgograd Branch, Volgograd, Russian Federation

**Purpose.** To present the tactics of surgical treatment of the patient with non-penetrating corneal trauma after previously undergone FemtoLasik. **Methods.** The patient, operated by FemtoLASIK for middle degree myopia, had non-penetrating corneal trauma of the right eye. When applying to the Clinic of Volgograd branch he underwent corneal flap repositioning with removal of multiple corneal foreign bodies. Before and after the operation the patient underwent standard ophthalmologic examination. **Results.** According to the examination data, the uncorrected visual acuity of the right eye was reduced to 0.3 due to dislocation and linear defect of the corneal flap, multiple corneal foreign bodies, corneal opacity and mixed astigmatism. In 1 month after the surgical treatment there was noted restoration of transparency, correct position and integrity of the corneal flap, absence of corneal foreign bodies and increase of uncorrected visual acuity of the right eye up to 0.5. **Conclusion.** The correct sequence of surgical actions after trauma against the background of previously performed FemtoLASIK provides qualitative corneal flap repositioning and restoration of visual functions.

**Key words:** non-penetrating corneal trauma, corneal flap repositioning, FemtoLASIK ■

**For citation:** Breev V.A., Solodkova E.G., Sibakin D.D. Tactics of surgical treatment of a patient with non-penetrating corneal trauma after previous FemtoLASIK. Clinical cases in ophthalmology. 2024;5(1): 27–31. doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-27-31

**Corresponding author:** Elena G. Solodkova, solo23el@mail.ru

## АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время рефракционная хирургия становится более востребованной среди пациентов с аномалиями рефракции [1]. Профессиональные ограничения и требования высокой остроты зрения при приеме на работу заставляют пациентов отказаться от привычных для них методов оптической коррекции и обратиться к рефракционному хирургу. Перед врачом-офтальмологом ставится задача получения максимально возможного функционального и рефракционного результата, а также исключение вероятности развития осложнений в послеоперационном периоде [2].

На сегодняшний день наиболее распространенной методикой коррекции аномалий рефракции является лазерный интрастромальный кератомилез *in situ*, в том числе с формированием роговичного клапана с помощью фемтосекундного лазера (ФемтоЛАЗИК).

Внедрение в практику фемтосекундных лазеров перевело кераторефракционную хирургию на качественно новый уровень, повысив тем самым эффективность и безопасность выполняемых операций [3,4,5].

Строгое соблюдение рекомендаций и техники безопасности в послеоперационном периоде являются залогом сохранения высоких зрительных функций на протяжении длительного времени. Несмотря на современные способы защиты органа зрения, некоторые пациенты пренебрегают соблюдением техники безопасности, особенно при работе с металлическими инструментами, что впоследствии может привести к травме органа зрения различной степени тяжести. Осложняющим фактором полученной травмы является наличие ранее выполненного кераторефракционного вмешательства.

## ЦЕЛЬ

Представить тактику хирургического лечения пациента с непроникающей травмой роговицы после ранее перенесенной операции ФемтоЛАЗИК.

## МЕТОДЫ

Пациент М., 28 лет, житель Ростовской области, 11 октября 2022 г. обратился в клинику Волгоградского филиала с жалобами на снижение остроты зрения и чувство инородного тела на правом глазу. Данные жалобы появились 1 октября 2022 г., когда при разборке тормозной системы инородное тело попало в правый глаз, что привело к разрыву роговичного лоскута в парацентральной области, с попаданием множественных металлических инородных тел в роговичный лоскут, под него и в стромальное ложе. После травмы пациент за помощью не обращался.

Из анамнеза известно: оперирован методом ФемтоЛАЗИК по поводу миопии средней степени обоих глаз в ноябре 2019 г. в Краснодарском филиале ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России.

Данные обследования перед операцией ФемтоЛазик (ноябрь 2019 г.): Визометрия правого (OD) и левого (OS) глаза: Vis OD = 0,04 sph -4,25 дптр, cyl -0,25 дптр, ax 60=0,7; Vis OS = 0,08 sph -3,75 дптр = 1,0. Рефрактометрия: OD = sph -5,5 дптр, cyl -0,25 дптр, ax 61°; OS = sph 3,75 дптр.

Данные обследования на первые сутки после операции ФемтоЛАЗИК на обоих глазах: визометрия: VOD = 0,8; VOS = 1,0.

В клинике Волгоградского филиала пациенту было проведено расширенное офтальмологическое обследование, которое включало в себя визометрию с определением некорригированной (НКОЗ) и максимальной корригированной (МКОЗ) остроты зрения, авторефрактометрию (в том числе в условиях медикаментозной циклоплегии), оптическую биометрию, биомикроскопию, ороскопию, исследование топографии роговицы с помощью кератотопографа Sirius (Schwind, Германия) (рис. 1) и оптической когерентной томографии RTVue XR Avanti (Optovue, США) (рис. 2).

Объективно: визометрия: Vis OD = 0,3 sph +2,25 дптр, cyl -2,75 дптр, ax 15° = 0,5; Vis OS = 1,0. Пахиметрия: OD = 463 мкм, OS = 492 мкм. Рефрактометрия: OD = sph +2,25 дптр, cyl -2,75 дптр, ax 14°; OS = sph +0,5 дптр, cyl -0,5 дптр, ax 79°.

При проведении биомикроскопии визуализировался линейный дефект роговичного лоскута в наружном отделе 3×2 мм, множественные инородные тела, которые локализовались субэпителиально в роговичном лоскуте, часть были вколочены в поверхностные слои стромы роговичного ложа (рис. 3). При проведении оптической когерентной томографии был обнаружен дефект эпителиально-стромального лоскута, через который в область интерфейса отмечался рост эпителиальных клеток.

Диагноз при поступлении: непроникающее ранение роговицы, множественные инородные тела роговицы, состояние после операции ФемтоЛАЗИК, смешанный астигматизм, стойкое помутнение роговицы.

Пациенту выполнена операция: репозиция роговичного лоскута с удалением множественных инородных тел роговицы. Произведена механическая частичная дезэпителизация роговичного лоскута в зоне непроникающего ранения роговицы. Шпателем эпителиально-стромальный лоскут отделен от роговичного ложа, с сохранением его целостности и отвернут в сторону. Инородные тела и эпителиальные клетки с поверхности роговичного ложа и об-

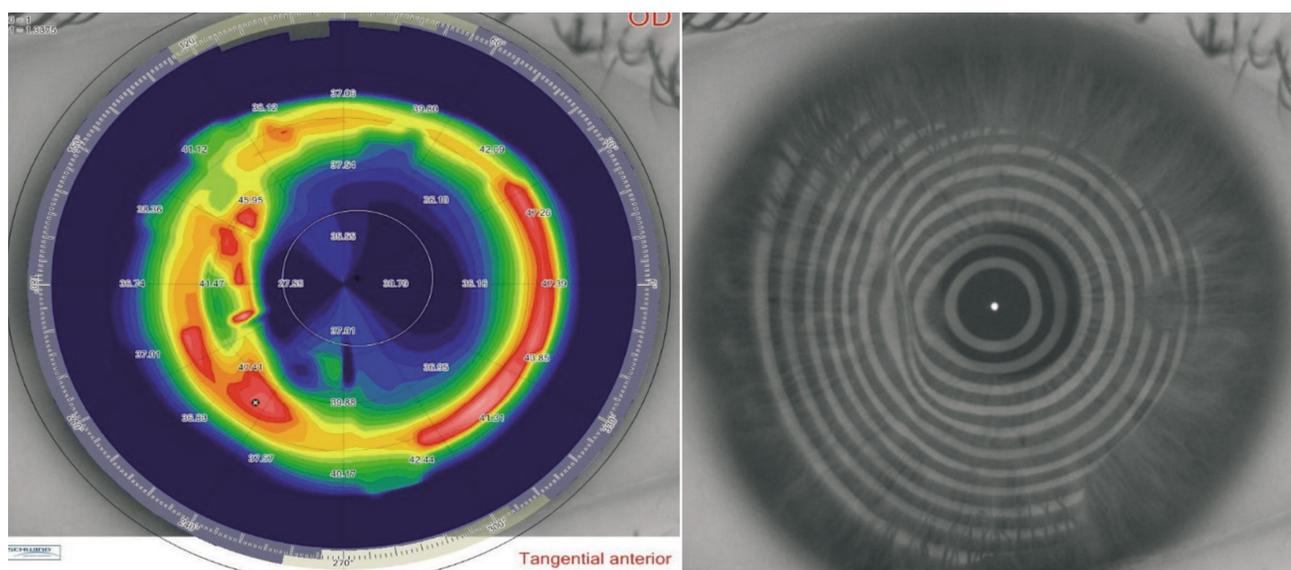


Рис. 1. Кератотография правого глаза на момент поступления

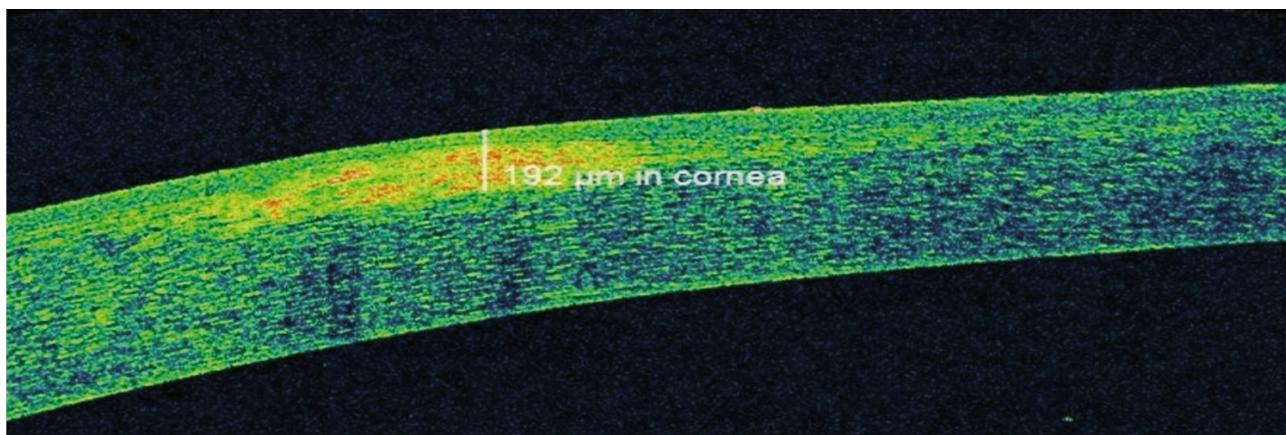


Рис. 2. Оптическая когерентная томография роговицы правого глаза на момент поступления

ратной стороны эпителиально-стромального локуста удалены полностью. Роговичный локуст разглажен и адаптирован. Наложена мягкая контактная линза.

На следующие сутки отмечалась эрозия эпителия роговицы 3×2 мм в стадии эпителизации (рис. 4). Контактная линза удалена.

Данные обследования на первые сутки после репозиции: визометрия: Vis OD = 0,2 н/к; Vis OS = 1,0; рефрактометрия: OD = sph +1,5 дптр, cyl –3,0 дптр, ax 29°; OS = sph +1,0 дптр, cyl –1,0 дптр, ax 98°.

На 5-е сутки достигнута полная эпителизация роговицы, пациент был выписан из стационара. Данные кератотопографии и фото роговицы правого глаза представлены на рисунках 5 и 6.

Данные обследования на пятые сутки после репозиции: визометрия: Vis OD = 0,3 н/к; Vis OS = 1,0; рефрактометрия: OD = sph +1,0 дптр, cyl –1,25 дптр, ax 14°; OS = sph +0,25 дптр, cyl –0,25 дптр, ax 84°.

Пациент обратился через 1 месяц на контрольный осмотр. При проведении биомикроскопии отмечалась полная эпителизация роговицы, края в области дефекта эпителиально-стромального локуста адаптированы, рост эпителия в области интерфейса не отмечался, инородные тела не визуализировались.



Рис. 3. Фото роговицы правого глаза на момент поступления



Рис. 4. Фото роговицы правого глаза на первые сутки после репозиции

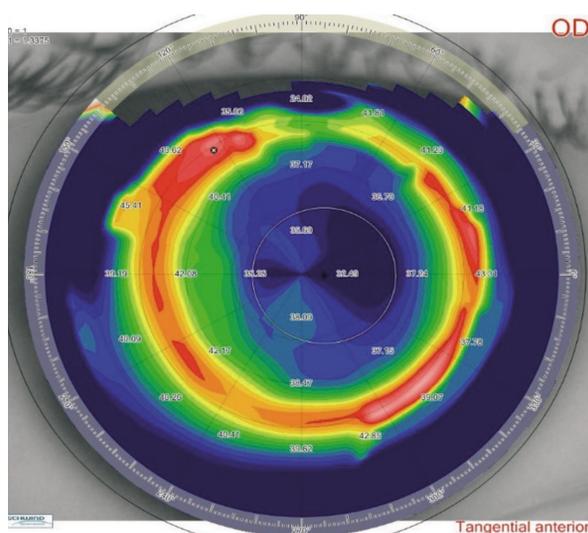


Рис. 5. Кератотопография правого глаза на пятые сутки после репозиции

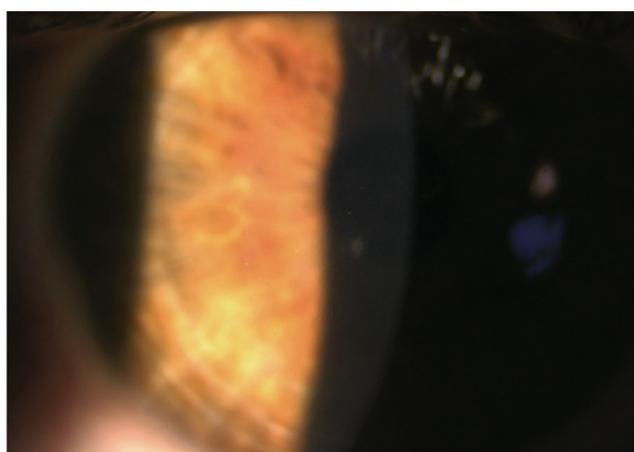
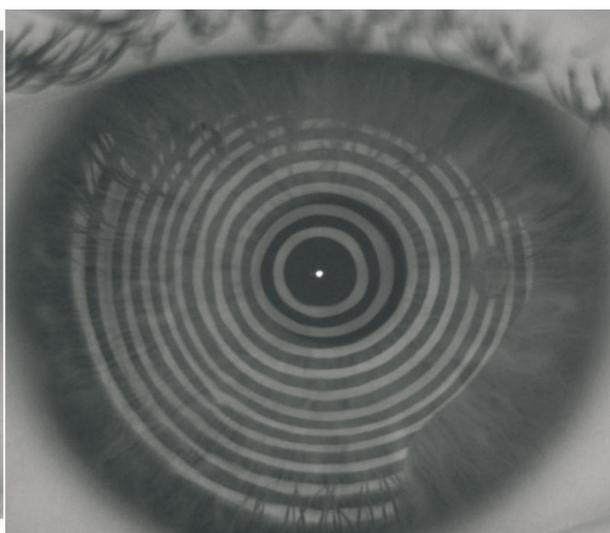


Рис. 6. Фото роговицы правого глаза на пятые сутки после репозиции

Данные обследования через 1 месяц после репозиции: визометрия Vis OD = 0,5 sph +0,75 дптр = 0,6; Vis OS = 1,0; рефрактометрия: OD = sph +0,5 дптр, cyl +0,75 дптр, ax 108°; OS = sph -0,25 дптр, cyl -0,5 ax 180°.

### ВЫВОДЫ

Анализ представленного клинического случая показывает, что несмотря на возможные травмы, полученные после проведения кераторефракционного вмешательства, можно провести репозицию роговичного лоскута и сохранить высокие зрительные функции. Методика ФемтоЛАЗИК – это не только современный метод коррекции аномалий рефракции, но и крайне предсказуемый и точный инструмент в руках рефракционного хирурга. Также необходимо пра-

вильно доводить до сведения пациентов ограничения и требования к технике безопасности в послеоперационном периоде.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Аветисов Э.С. Современные аспекты коррекции рефракционных нарушений. Вестник офтальмологии. 2004;1: 19–22. [Avetisov ES. Modern aspects of correction of refractive disorders. The Russian Annals of Ophthalmology. 2004;1: 19–22. (In Russ.)]
2. Борискина Л.Н., Ремесников И.А., Блинкова Е.С., Солодкова Е.Г. Оценка результатов коррекции миопии высокой степени по методике ЛАЗИК на SCHWIND AMARIS. Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии – 2010: сб. науч. ст. М.; 2010: 241–245. [Boriskina LN, Artisan IA, Blinkova ES, Solodkova EG. Evaluation of the results of correction of high-grade myopia using the method of LASIK on SCHWIND AMARIS. Modern technologies of cataract and refractive surgery – 2010: collection of scientific articles. Moscow; 2010: 241–245. (In Russ.)]
3. Костенев С.В., Черных В.В. Фемтосекундная лазерная хирургия. Принципы и применение в офтальмологии. Новосибирск: Наука; 2012. [Kostenev SV, Chernykh VV. Femtosecond laser surgery. Principles and application in ophthalmology. Novosibirsk: Nauka; 2012. (In Russ.)]
4. Binder PS, Sarayba M, Ignacio T, Juhasz T, et al. Characterization of microjoulefemtosecond laser corneal dissection. J Cataract Refract Surg. 2008; 34: 146–152.
5. Lubatschowski H. Overview of commercially available femtosecond lasers in refractive surgery. J Refract Surg. 2008;24: 102–107.

### Информация об авторах

**Владимир Алексеевич Бреев**, зав. офтальмологическим отделением коррекции аномалий рефракции, sleep07@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3694-7066>

**Елена Геннадиевна Солодкова**, к.м.н., зам. директора по научной работе, solo23el@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7786-5665>

**Даниил Дмитриевич Сibaкин**, врач-офтальмолог офтальмологического отделения коррекции аномалий рефракции, sibakin.d@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9880-6867>

**Финансирование:** Авторы не получили конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Согласие пациента на публикацию:** Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

*Поступила: 14.02.2024  
Переработана: 21.02.2024  
Принята к печати: 22.02.2024*

УДК 617.7

doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-32-37

## Этапное обеспечение высокого профиля безопасности факоемульсификации у пациента с сочетанной патологией кератоконусом I и IV стадией, набухающей катарактой и косоглазием

С.Ю. Анисимова, Н.С. Анисимова

Глазной центр «Восток-Прозрение», Москва

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Обеспечение предоперационной подготовки пациента к неосложненному течению факоемульсификации (ФЭ) и послеоперационного (п/о) периода у пациента с катарактой и кератоконусом на I и IV стадиях. **Методы.** В работе представлен клинический случай ФЭ набухающей и незрелой катаракты у пациента Н., 59 лет, с диагнозом кератоконус IV степени и I степени на парном глазу. В связи с чем пациенту было рекомендовано проведение операции ФЭ с имплантацией торической интраокулярной линзы (ИОЛ) и ИОЛ Tecnis Eyhance на парном глазу для достижения максимальной остроты зрения (ОЗ) вдаль, но с сохранением высокой ОЗ на среднем расстоянии последовательно. За 2 суток до операции были назначены 4-кратные инстилляции нестероидного противовоспалительного препарата (НПВП) Индоколлир (индометацин) 0,1% (Bausch & Lomb, США) для профилактики воспалительной реакции и поддержания мириаза во время операции. Также для предотвращения операционных осложнений при ФЭ набухающей катаракты были назначены инстилляциии ингибитора карбоангидразы (ИКА) 2 раза в сутки для снижения внутриглазного давления (ВГД) и уменьшения объема стекловидного тела. **Результаты.** В ходе операций осложнений не выявлено, а также не было отмечено тенденции к миозу. После операции пациент 1 ч находился в клинике. На ночь и утром назначены инстилляциии Индоколлора, антибиотика, кортикостероида и Корнерегеля (декспантенол 5%). Монофокальную повязку пациент снимал утром и проводил инстилляциии Индоколлора, антибиотика, кортикостероидов и Корнерегеля (5% декспантенол). На 1-е сутки п/о ОЗ составила 0,1, с коррекцией – 0,4. ВГД – 18 мм рт.ст. На 5-е сутки антибиотик был отменен, а стероидный препарат заменен на инстилляциии препарата фторметолона на 2 недели, инстилляциии Индоколлора и Корнерегеля были продолжены до 4 недель п/о. После ФЭ на парном глазу с имплантацией монофокальной ИОЛ ОЗ на 1-е сутки составила 0,7 и на расстоянии 40 см чтение текста № 5. Через 1 месяц п/о ОЗ OD вдаль составила 1,0, чтение текста №7 на расстоянии 35 см. По данным оптической когерентной томографии макулярной области клинически значимого отека не выявлено, а также в периоде п/о не было обнаружено воспалительных реакций, что говорит об эффективности назначения препарата НПВП Индоколлир 0,1% с быстрой отменой антибиотиков и кортикостероидов, что позволило максимально снизить нагрузку на поверхность глаза, избежать повреждения роговицы, гипертонии. **Выводы.** Предварительное назначение препаратов НПВП (индометацина 0,1%) за сутки до операции перед проведением ультразвуковой ФЭ позволяет поддерживать необходимый мириаз для безопасного проведения операции. Ведение п/о пациента на НПВП (индометацин 0,1%) позволяет избежать длительных инстилляциий кортикостероидов. Имплантация монофокальной ИОЛ с постепенным увеличением оптической силы от периферии к центру обеспечивает пациентам с кератоконусом высокую ОЗ вдаль и на среднем расстоянии.

**Ключевые слова:** хирургия катаракты, факоемульсификация, сочетанная патология, кератоконус, препараты НПВП, индометацин, монофокальная ИОЛ

**Для цитирования:** Анисимова С.Ю., Анисимова Н.С. Этапное обеспечение высокого профиля безопасности факоемульсификации у пациента с сочетанной патологией кератоконусом I и IV стадией, набухающей катарактой и косоглазием. Клинические случаи в офтальмологии. 2024;5(1): 32–37. doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-32-37

**Автор, ответственный за переписку:** Наталья Сергеевна Анисимова, mdnsanisimova@gmail.com

## ABSTRACT

### Stage-by-stage provision of a high safety profile of phacoemulsification in a patient with combined pathology of keratoconus stage I and IV, swelling cataract and strabismus

S.Yu. Anisimova, N.S. Anisimova

Eye Center «Vostok-Prozrenie», Moscow, Russian Federation

**Purpose.** Provision of preoperative preparation of the patient for the uncomplicated course of phacoemulsification and the postoperative period in a patient with cataracts. **Material and methods.** The paper presents a clinical case of phacoemulsification of swelling and immature cataracts in a patient N., 59 years old, with a diagnosis of keratoconus IV degree and I degree in the paired eye. In this regard, the patient was recommended to perform phacoemulsification surgery with implantation of intraocular Toric IOL and Tecnis Eyhance IOL on the paired eye to achieve maximum visual acuity in the distance, but maintaining high visual acuity in the eyes with keratoconus stages I and IV. 2 days before surgery, 4x instillations of the NSAID Indocollir (indomethacin) 0.1% (Bausch & Lomb, USA) were prescribed to prevent an inflammatory reaction and maintain mydriasis during surgery. Also, to prevent surgical complications during phacoemulsification of swelling cataracts, instillations of carbonic anhydrase inhibitor (ICA) 2 r/s were prescribed to reduce IOP and reduce the volume of the vitreous body. **Results.** No complications were detected during the operations, and there was no tendency to myosis. After the operation, the patient was in the clinic for 1 hour. Instillations of Indocollir, antibiotic, corticosteroid and Corneregel (dexpanthenol 5%) are prescribed at night and in the morning. The patient removes the monofocal bandage in the morning and instillates Indocollir, antibiotic, corticosteroids and corneregel (5% dexpanthenol). On the 1st post/op day visual acuity was 0.1 best corrected 0.4. IOP of 18 mm Hg. On the 5th day, the antibiotic was canceled, and the steroid drug was replaced with instillations of the drug fluorometholone for 2 weeks, instillations of Indocollir and corneregel were continued until 4 weeks post/op. After phacoemulsification in the paired eye with implantation of a monofocal IOL Tecnis Eyhance, visual acuity on the 1st day was 0.7 and text No. 5 was read at a distance of 40 cm. In 1 month visual acuity in the distance was 1.0, reading text No. 7 at a distance of 35 cm. According to the OCT of the macular, no clinically significant edema was detected, and no inflammatory reactions were detected in the postoperative period, which indicates the effectiveness of prescribing the NSAID Indocollir 0.1% with rapid withdrawal of antibiotics and corticosteroids, which allowed to minimize the load on the surface of the eye. **Conclusion.** The preliminary administration of NSAID preparations (indomethacin 0.1%) a day before surgery before ultrasound phacoemulsification allows maintaining the necessary mydriasis for safe operation. Postoperative management of the patient on NSAIDs (indomethacin 0.1%) avoids prolonged instillation of corticosteroids. Implantation of a monofocal IOL with a gradual increase in optical power from the periphery to the center provides patients with keratoconus with high visual acuity in the distance and at an average distance.

**Key words:** cataract surgery, phacoemulsification, combined pathology, keratoconus, NSAID, indomethacin, monofocal IOL

**For citation:** Anisimova S.Yu., Anisimova N.S. Stage-by-stage provision of a high safety profile of phacoemulsification in a patient with combined pathology of keratoconus stage I and IV, swelling cataract and strabismus. Clinical cases in ophthalmology. 2024;5(1): 32–37. doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-32-37

**Corresponding author:** Natal'ya S. Anisimova, mdnsanisimova@gmail.com

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Обеспечение высокого профиля безопасности факоэмульсификации и снижения процента послеоперационных осложнений являются наиважнейшими задачами офтальмолога.

Одной из основных проблем, с которой возможно столкнуться в практике, является интраоперационный миоз, возникающий из-за выброса простагландинов, который происходит при удалении катаракты. Ряд авторов отмечают, что назначение нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) за сутки до операции препятствует быстрому сужению зрачка во время факоэмульсификации и что более выраженный результат был у индометацина 0,1% [1]. В послеоперационном периоде возможно развитие той или иной степени воспалительной реакции и макулярного отека, поэтому в этих случаях используют 3–4-кратные инстилляциии НПВС, которые играют роль ингибиторов синтеза простагландинов и препятствуют манифестации воспаления [2–5].

Показанием к назначению нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) является: снижение местных болевых ощущений (болевого синдрома); ингибирование гладкой мускулатуры зрачкового сфинктера (миоз); профилактика воспалительных осложнений после операции по поводу катаракты [1, 6, 7].

Обычно используются капли: Индоколлир (индометацин 0,1% 4 раза в день), бромфенак 0,09% (2 раза в день), непафенак 0,1% (3 раза в день), кеторолак (4 раза в день), диклофенак (4 раза в день) [8, 9].

В нашем клиническом примере мы отдали предпочтение Индоколлиру из-за его выраженного противовоспалительного действия, при этом ряд авторов обращают внимание на низкую частоту развития кератопатии при местном применении индометацина и на хорошую переносимость индометацина в послеоперационном периоде [1]. Возможно, что это отчасти связано с наличием циклодекстринов в составе Индоколлира в качестве стабилизаторов

ров, которые повышают биодоступность индометацина [1]. Авторы отмечают низкую степень кератотоксического действия индометацина, что позволяет при необходимости пролонгировать терапию до полного исчезновения симптомов воспаления [10–12].

Исследования, сравнивающие местные НПВП с местными кортикостероидами, показывают сходную противовоспалительную активность, однако было показано, что кортикостероиды более эффективны в снижении количества клеток в передней камере сразу после операции [9].

Наиболее значимым осложнением применения кортикостероидов является повышение внутриглазного давления (ВГД), которое чаще возникает у более молодых пациентов с высокой миопией или у пациентов с глаукомой [10, 11]. В целом преимущества и риски местного применения кортикостероидов должны быть взвешены хирургом при определении идеального терапевтического режима для каждого пациента.

## ЦЕЛЬ

Описание предоперационной подготовки пациента к неосложненному течению факоэмульсификации и послеоперационному периоду у пациента с катарактой и кератоконусом на I и IV стадиях.

## МЕТОДЫ

В клинику поступил пациент Н., 59 лет, с жалобами на отсутствие предметного зрения левого глаза и снижение зрения на правом глазу (ОД). Было проведено комплексное офтальмологическое обследование, включающее рефрактометрию, определение ВГД, оптическую биометрию глаза (IOL Master 500; Carl Zeiss Meditec, Jena, Германия), офтальмоскопию, исследование глазного дна при медицинском мидриаза, кератотопографию (Sirius; CSO, Италия).

Согласно оптической биометрии, длина ОД составила 25,3 мм, по левому глазу (ОС) данные получить не удалось, поэтому дополнительно была проведена ультразвуковая биометрия с помощью А-сканирования (А-скан) прибором Ocuscan (Алкон, США), согласно которой длина составила 28,7 мм. Кератометрия по данным топографии роговицы: ОД – 40,50/41,95 D, ОС – 33,52/48,67 D в 3-миллиметровой зоне. Таким образом, астигматизм на ОС составил 15,15 D (рис.).

Благодаря обследованию на левом глазу было выявлено наличие перезрелой набухающей катаракты, кератоконуса IV стадии, миопии высокой степени. На правом глазу были диагностированы незрелая возрастная катаракта и кератоконус I стадии. В связи с этим пациенту было рекомендовано проведение операции факоэмульсификации с имплантацией торической интраокулярной линзы (ИОЛ) и ИОЛ Tecnis Eyhance на парном глазу последовательно.

Расчет целевой послеоперационной рефракции левого глаза был на миопию (sph –2,0) в соответствии с предпочтениями пациента в отношении возможности чтения без очков. Сила торических ИОЛ рассчитывалась с помощью калькулятора торических ИОЛ (Alcon Laboratories, Inc. AcrySof Toric IOL Calculator Online) при помощи формулы Барретта.

За 2 суток до операции ОС были назначены 4-кратные инстилляции препарата НПВП Индоколлора (индометацина) 0,1% (Bausch & Lomb, США). Также для предотвращения операционных осложнений при факоэмульсификации набухающей катаракты были назначены инстилляции ингибитора карбоангидразы (ИКА) 2 раза в сутки для снижения ВГД и уменьшения объема стекловидного тела. За 1 ч до операции проводили инстилляцию Индоколлора, ИКА, антибиотика и анестетика. Проведена факоэмульсификация с имплантацией ИОЛ AcrySof Toric 13,5 D OS. Линза позиционирована в соответствии с осями астигматизма. В ходе операций осложнений не выявлено, а также не было отмечено тенденции к миозу. После операции пациент 1 ч находился в клинике. На ночь и утро назначены инстилляцией Индоколлора, антибиотика и кортикостероида и Корнерегеля (5% декспантенол). Монофокальную повязку пациент снимал утром и проводил инстилляцией Индоколлора, антибиотика, кортикостероидов и Корнерегеля (5% декспантенол). На 1-е сутки после операции острота зрения составила 0,1, с коррекцией – 0,4, ВГД – 18 мм рт.ст. На 5-е сутки антибиотик был отменен, а стероидный препарат заменен на инстилляцией препарата фторметолона на 2 недели, инстилляцией Индоколлора и Корнерегеля были продолжены до 4 недель после операции.

Через 3 месяца после операции для коррекции остаточного астигматизма левого глаза, а также учитывая наличие кератоконуса IV стадии, была предложена коррекция склеральной линзой. Но из-за анатомически узкой глазной щели и большого диаметра линзы подбор осуществить оказалось невозможно.

Была назначена факоэмульсификация с имплантацией монофокальной ИОЛ Tecnis Eyhance 19,0 D на парном глазу ОД для достижения максимальной остроты зрения вдаль, но с сохранением высокой остроты зрения на среднем расстоянии. Новый дизайн преломляющей поверхности увеличивает глубину фокусировки по сравнению со стандартными монофокальными ИОЛ. Это улучшает промежуточное зрение, в то время как зрение вдаль остается таким же, как при использовании стандартного монофокального хрусталика [13, 14].

За сутки до операции были назначены инстилляцией Индоколлора 0,1% 4 раза в день для противовоспалительного эффекта и поддержания мидриаза во время операции. Во время операции мидриаз 8 мм позволил провести факоэмульсификацию по стандартной методике. Схема ведения пациента была та же, как и после операции правого глаза.

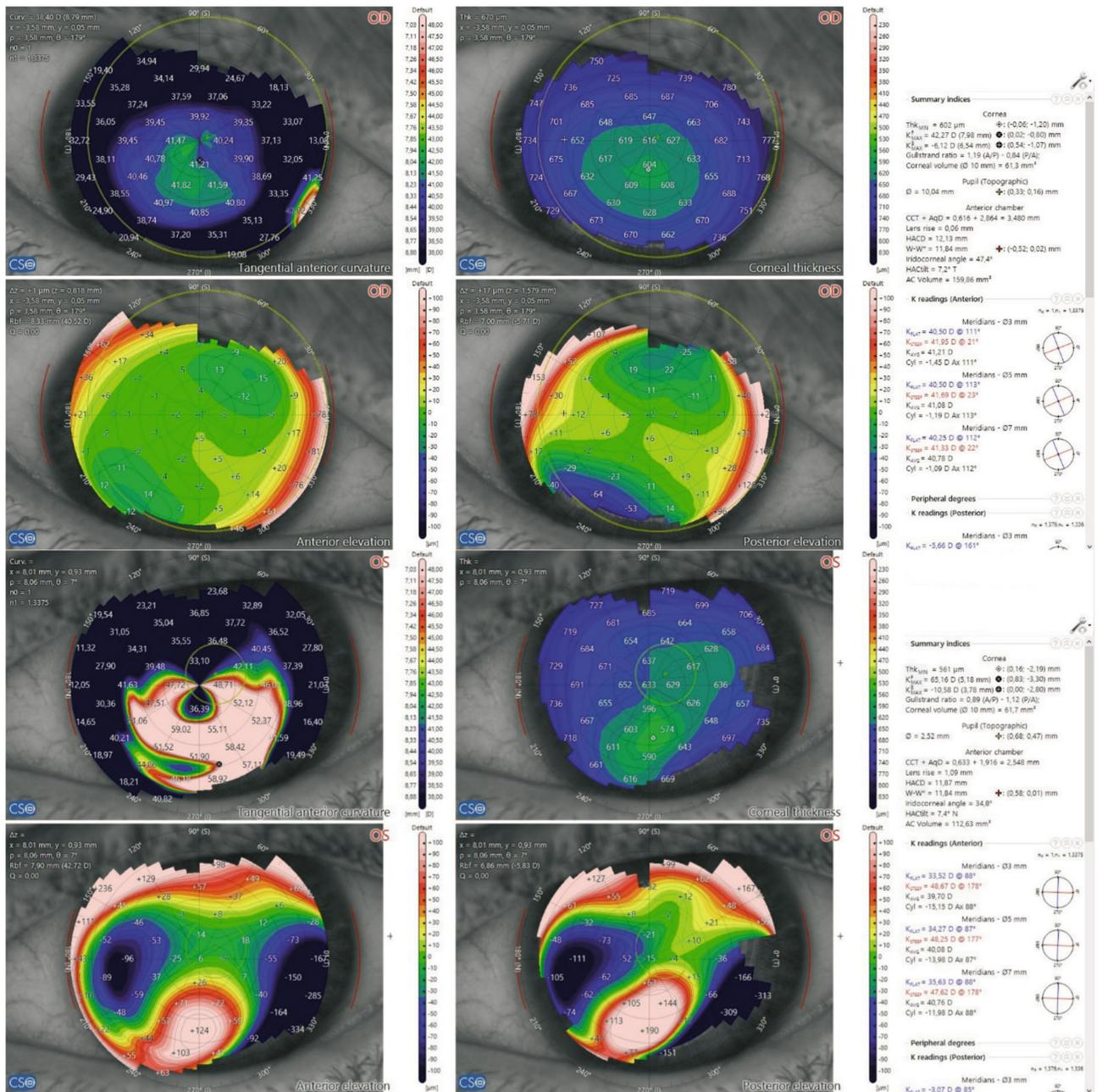


Рис. Кератотопограмма правого и левого глаза пациента (с диагнозом кератоконус I стадии, зрелая катаракта и левого глаза с диагнозом кератоконус IV стадии и незрелая катаракта)

Острота зрения на 1-е сутки составила 0,7 и на расстоянии 40 см чтение текста № 5.

Через 1 месяц после операции острота зрения OD вдаль составила 1,0, чтение текста №7 на расстоянии 35 см. По данным оптической когерентной томографии макулярной области клинически значимого отека не выявлено, а также в послеоперационном периоде не было обнаружено воспалительных реакций, что говорит об эффективности назначения препарата НПВП Индоколлин 0,1% с быстрой отменой антибиотиков и кортикостероидов, что позволило максимально снизить нагрузку на поверхность глаза, избежать повреждения роговицы, гипертонии. А имплантация ИОЛ Tecnis Euhance позволила получить максимальную остроту зрения вдаль и сохранить зрение на средних дистанциях.

Таблица

**Этапы диагностического поиска у пациентов с катарактой**

Определить, была ли рефракционная хирургия ранее (миопия или гиперметропия)
Определить профиль аберраций высшего порядка, особенно сферическую аберрацию
Определить степень неровности роговицы (особенно для торических и пресбиопических ИОЛ, корректирующих дальнозоркость)
Определить кандидатуру для послеоперационного хирургического улучшения рефракции роговицы (при необходимости)
Спланировать цель рефракции (особенно при псевдофакичном моновидении)
Использовать соответствующий калькулятор ИОЛ для расчета линз
Выбрать подходящую ИОЛ на основе профиля сферической аберрации и неровностей кривизны
Определить любые факторы, влияющие на хирургическое вмешательство (разрезы радиальной кератотомии, наличие факичной ИОЛ)

Актуальность выбора ИОЛ у пациента с сопутствующей патологией роговицы является одним из основных этапов обеспечения высокого профиля безопасности у пациентов с катарактой (табл.) [15].

**ВЫВОДЫ**

Предварительное назначение препаратов НПВП (индометацина 0,1%) за сутки до операции перед проведением ультразвуковой факоэмульсификации позволяет поддерживать необходимый миодриаз для безопасного проведения операции.

Послеоперационные глазные капли обычно используются для предотвращения некоторых осложнений, связанных с воспалением, заживлением, развитием синдрома красного и сухого глаза. К ним относятся антибиотики местного действия, НПВП, кортикостероиды и средства, стимулирующие секрецию искусственной слезы/муцина. Применение современных препаратов ряда НПВП, содержащих циклодекстрины в качестве стабилизаторов, повышающих биодоступность препарата [1], позволяет в сроки 2–3 недели после операции отказаться от применения стероидов. И, наконец, лекарственное средство на основе 5% декспантенола (Корнерегель), который стимулирует процессы заживления роговицы, способствует восстановлению правильной структуры коллагеновых волокон в регенерированных участках [12]. Гелевая основа в составе препарата позволяет ему удерживаться дольше, обеспечивая протекцию глазной поверхности [12].

Факоэмульсификация с имплантацией ИОЛ Tecnis Eyhance у пациента с диагнозом начальный кератоконус позволяет добиться высокой остроты зрения вдаль и на средние дистанции.

**ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES**

1. Дугина А.Е. Победить воспаление: рациональное применение НПВС в офтальмологии. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2015;3: 140–145. [Dugina AE. To defeat inflammation: rational use of NSAIDs in ophthalmology. RMJ. Clinical ophthalmology. 2015;3: 140–145. (In Russ.)]
2. Малугин Б.Э., Анисимова Н.С. Профилактика интраоперационного миоза во время факоэмульсификации с фемтолазерным сопровождением. Современные технологии в офтальмологии. 2015;4: 68–70. [Malyugin BE, Anisimova NS. Preventive maintenance of intraoperative miosis during femtosecond laser-assisted cataract surgery. Modern technologies in ophthalmology. 2015;4: 68–70. (In Russ.)]
3. Liu C, Liu Y, Ye S, Liu L, Zhang W, Wu M. Effect of topical nonsteroidal anti-inflammatory drugs and nuclear hardness on maintenance of mydriasis during phacoemulsification surgery. J Ocul Pharmacol Ther. 2014;30(10): 831–836. doi: 10.1089/jop.2013.0244
4. Юсеф Ю.Н., Воронин Г.В., Юсеф С.Н., Аветисов К.С., Введенский А.С., Иванов М.Н. и др. Предупреждение интраоперационного миоза в факохирургии с применением фемтосекундного лазера. Вестник офтальмологии. 2019;5(2): 150–154. [Yusef YuN, Voronin GV, Yusef SN, Avetisov KS, Vvedenskii AS, Ivanov MN, et al. Prevention of intraoperative myosis in phacosurgery using a femtosecond laser. The Russian Annals of Ophthalmology. 2019;5(2): 150–154. (In Russ.)]
5. Kato K, Miyake K, Hirano K, Kondo M. Management of postoperative inflammation and dry eye after cataract surgery. Cornea. 2019;38(Suppl 1): S25–S33.
6. Grzybowski A, Kanclerz P. Do we need day-1 postoperative follow-up after cataract surgery? Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2019;257(5): 855–861. doi: 10.1007/s00417-018-04210-0
7. Shoss BL, Tsai LM. Postoperative care in cataract surgery. Curr Opin Ophthalmol. 2013;24(1): 66–73 doi: 10.1097/ICU.0b013e32835b0716

8. Simone JN, Pendelton RA, Jenkins JE: Comparison of the efficacy and safety of ketorolac tromethamine 0.5% and prednisolone acetate 1% after cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 1999;25: 699–704.
9. Missotten L, Richard C, Trinquand C. Topical 0.1% indomethacin solution versus topical 0.1% dexamethasone solution in the prevention of inflammation after cataract surgery. The Study Group. Ophthalmologica. 2001;215(1): 43–50.
10. Badal F, Fioretto M, Macr A. Effect of topical 0.1% indomethacin solution versus 0.1% fluorometholon acetate on ocular surface and pain control following laser subepithelial keratomileusis (LASEK). Cornea. 2004;23(6): 550–553.
11. Лоскутов И.А. Некоторые клинические аспекты использования препарата Корнерегель. Эффективная фармакотерапия. Офтальмология. 2012;1: 32–34. [Loskutov IA. Some clinical aspects of the use of the drug Korneregell. Effective pharmacotherapy. Ophthalmology in Russia. 2012;1: 32–34. (In Russ.)]
12. Unsal U, Sabur H. Comparison of new monofocal innovative and standard monofocal intraocular lens after phacoemulsification. Int Ophthalmol. 2021;41(1): 273–282.
13. Mencucci R, Cennamo M, Venturi D, et al. Visual outcome, optical quality, and patient satisfaction with a new monofocal IOL, enhanced for intermediate vision: Preliminary results. J Cataract Refract Surg. 2020;46(3): 378–387.
14. Ferguson TJ, Randleman JB. Cataract surgery following refractive surgery: Principles to achieve optical success and patient satisfaction. Surv Ophthalmol. 2023;69(1): 140–159.

#### **Информация об авторах**

**Светлана Юрьевна Анисимова**, д.м.н., профессор, врач-офтальмолог, Vostok-prozrenie@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0562-5440>

**Наталья Сергеевна Анисимова**, к.м.н., врач-офтальмолог, ассистент кафедры глазных болезней; mdnsanisimova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6105-1632>

**Финансирование:** Авторы не получили конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Согласие пациента на публикацию:** Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

**Статья подготовлена при поддержке компании ООО «Бауш Хелс».**

**Позиция авторов статьи может отличаться от позиции компании ООО «Бауш Хелс».**

*Поступила: 15.03.2024*

*Переработана: 20.03.2023*

*Принята к печати: 22.03.2023*