

Клинический случай двухэтапной зрительно-функциональной реабилитации пациента с постинфекционным помутнением роговицы центральной локализации в сочетании со смешанным астигматизмом методами лазерной кераторефракционной хирургии



Н.В. Майчук



И.А. Мушкова



М.Р. Образцова

ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2021;18(4):981-987

Цель: оценить клиничко-функциональные результаты двухэтапного лечения у пациента с постинфекционным центральным помутнением роговицы в сочетании со смешанным астигматизмом. **Пациент и методы.** Под наблюдением находился пациент Н. 19 лет с диагнозом: постинфекционное (постгерпетическое) центральное помутнение роговицы, смешанный астигматизм левого глаза. Для определения возможности проведения хирургического лечения пациенту был выполнен комплекс общепринятых офтальмологических (проверка остроты зрения вблизи и вдаль в естественных условиях, в условиях медикаментозного мидриаза, измерение ВГД, авторефрактометрия, исследование полей зрения, А- и В-сканирование, офтальмоскопия с исследованием центральной и периферических областей глазного дна), а также специальных методов исследования (кератотопография и исследование на Шеймппфлюг-камере, оптическая когерентная томография (ОКТ) переднего отрезка глаза с анализом эпителиальной карты, оценка количественной (тест Ширмера-1) и качественной (время разрыва слезной пленки (ВРСЛ)) слезопродукции, состояния эпителия при окрашивании витальными красителями и инфракрасная мейбография. Для определения активности герпетической инфекции провели ПЦР диагностику. Период наблюдения составил 2 года. **Результаты и обсуждение.** Для достижения высокой зрительно-функциональной реабилитации с сохранением нативного хрусталика был разработан двухэтапный алгоритм лечения методами лазерной кераторефракционной хирургии. На первом этапе с целью регуляризации глазной поверхности и устранения центрального помутнения роговицы провели инвертированную топографически ориентированную ФРК, на втором этапе осуществляли коррекцию остаточных рефракционных нарушений по технологии «топографически ориентированный ФемтоЛАЗИК». **Заключение.** Согласно результатам литературного поиска и анализа интернет-ресурсов не было выявлено зафиксированных и опубликованных ранее работ по аналогичной двухэтапной методике. Следовательно, описанный клинический случай оправдывает актуальность и новизну поставленной цели и имеет доказательный фундамент для применения двухэтапной системы лазерного кераторефракционного лечения в офтальмологической практике при зрительно-функциональной реабилитации пациентов с центральным помутнением роговицы в сочетании со смешанным астигматизмом или гиперметропической рефракцией. Двухлетний послеоперационный период наблюдения за пациентом показал сохранение стабильного и высокого зрительно-функционального результата с отсутствием рецидива воспалительного процесса.

Ключевые слова: постинфекционное центральное помутнение роговицы, смешанный астигматизм, топографически ориентированная фоторефрактивная кератэктомия, топографически ориентированный ФемтоЛАЗИК

Для цитирования: Майчук Н.В., Мушкова И.А., Образцова М.Р. Клинический случай двухэтапной зрительно-функциональной реабилитации пациента с постинфекционным помутнением роговицы центральной локализации в сочетании со смешанным астигматизмом методами лазерной кераторефракционной хирургии. *Офтальмология*. 2021;18(4):981-987. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-4-981-987>

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует

**N.V. Maychuk, I.A. Mushkova, M.R. Obratsova**Contact information: Obratsova Maria R. Obratsova.Maria@mail.ru**A Clinical Case of Two-Stage Visual-Functional Rehabilitation of a Patient with Postinfectious Central...**

A Clinical Case of Two-Stage Visual-Functional Rehabilitation of a Patient with Postinfectious Central Corneal Opacity in Combination with Mixed Astigmatism Using Laser Keratorefractive Surgery

N.V. Maychuk, I.A. Mushkova, M.R. Obraztsova

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Beskudnikovskiy blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2021;18(4):981–987

Introduction: to evaluate the clinical and functional results of two-stage treatment in a patient with post-infectious Central corneal opacity combined with mixed astigmatism. **Patient and methods.** Patient N., 19 years old with postinfectious (postherpetic) Central corneal opacity, mixed astigmatism was examined and operated using two-stage corneal laser treatment. To determine the possibility of surgical treatment of the patient, a complex of General ophthalmology was performed (checking visual acuity near and far in natural conditions and in conditions of drug-induced mydriasis, IOP measurement, autorefractometry, examination of visual fields, A- and B-scanning, ophthalmoscopy with examination of the Central and peripheral areas of the fundus), as well as special (keratopography and Scheimpflug camera examination, optical coherence tomography (OCT) of the anterior segment of the eye with analysis of the epithelial map, quantitative assessment (Schirmer test-1) and qualitative (tear film rupture time) lachrymal products, assessment of the epithelium state when stained with vital dyes and infrared meibography) research methods. To determine the activity of herpetic infection, PCR diagnostics were performed. The follow-up period was 2 years. **Results and discussion.** To achieve high visual-functional rehabilitation while preserving the native lens, a two-stage treatment algorithm was developed using technologies of laser corneal refractive surgery. At the first stage, in order to regularize the ocular surface and eliminate Central corneal opacity, an inverted topographically oriented PRK was performed; at the second stage, residual refractive errors were corrected using topographically oriented Femto-LASIK technology. **Conclusion.** According to the results of a literature search and analysis of Internet resources, there were no previously recorded and published works using a similar two-stage method. Therefore, the described clinical case justifies the relevance and novelty of the goal and has an evidence-based Foundation for the use of a two-stage laser keratorefractive treatment system in the ophthalmological practice of visual and functional rehabilitation of patients with Central corneal opacity in combination with mixed astigmatism or hypermetropic refraction. The two-year postoperative follow-up period showed stable and high visual-functional results with no recurrence of the inflammatory process.

Keywords: post-infectious central corneal opacity, mixed astigmatism, topographically oriented photorefractive keratectomy, topographically oriented Femto-LASIK

For citation: Maychuk N.V., Mushkova I.A., Obraztsova M.R. A Clinical Case of Two-Stage Visual-Functional Rehabilitation of a Patient with Postinfectious Central Corneal Opacity in Combination with Mixed Astigmatism Using Laser Keratorefractive Surgery. *Ophthalmology in Russia*. 2021;18(4):981–987. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-4-981-987>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

ВВЕДЕНИЕ

Общеизвестно, что заболевания роговой оболочки составляют 1/4–1/5 часть всей глазной патологии [1]. Помимо относительно высокой частоты встречаемости заболеваний роговицы и длительности течения патологического процесса, существует большая вероятность получения нетрудоспособности пациента из-за низких зрительных функций или их утраты вследствие помутнения роговицы [2–4]. Помутнение роговой оболочки может быть результатом дистрофических состояний, исходом травматического, инфекционного, радиационного, хирургического воздействия на глаз, которые создают весьма стойкие структурные изменения роговицы, нарушающие ее светопроводящую и защитную функцию, индуцирующие иррегулярность и снижающие некорригируемую и максимально корригируемую остроту зрения с невозможностью очковой или контактной коррекции [5, 6]. В связи с этим актуальным вопросом является выбор оптимального способа хирургического лечения данной патологии.

В настоящее время перспективным направлением стал поиск возможности рационального хирургического разрешения проблемы в один или несколько этапов, что подразумевает ликвидацию помутнения роговицы и устранение иррегулярности глазной поверхности с получением максимально высокоадаптированных зрительных функций у пациента.

В зависимости от глубины помутнения роговицы хирурги, как правило, отдают предпочтение следующим способам устранения данной проблемы: при поверхностных помутнениях применяют фоторефрактивную или фототерапевтическую кератэктомию, при более глубоких помутнениях, а также сквозном поражении — различные варианты кератопластики [7–9]. Вместе с тем еще не решен ряд проблем, связанных с более высоким риском отторжения трансплантата у пациентов с постгерпетическим помутнением роговицы, а также низкой некорригированной остротой зрения вследствие посткератопластической аметропии, требующей последующих хирургических вмешательств для ее устранения [10–13].

Н.В. Майчук, И.А. Мушкова, М.Р. Образцова

Контактная информация: Образцова Мария Романовна Obraztsova.Maria@mail.ru

Клинический случай двухэтапной зрительно-функциональной реабилитации пациента...

Согласно литературным данным, фоторефрактивная кератэктомия успешно справляется с лечением помутнений роговицы различной этиологии и устраняет рефракционные нарушения [14–17]. В МНТК «Микрохирургия глаза» накоплен богатый опыт выполнения топографически ориентированной ФРК (топо-ФРК) для зрительно-функциональной реабилитации пациентов с иррегулярностью роговицы различной этиологии, в том числе в комплексном лечении пациентов с постгерпетическими помутнениями роговицы после лабораторного подтверждения отсутствия активности процесса и медикаментозной профилактики рецидива герпетической инфекции [7, 14].

При выполнении топо-ФРК у пациентов с центральным помутнением роговицы в сочетании с миопической рефракцией удастся добиться максимально высоких клиничко-функциональных результатов, поскольку производится абляция в оптической зоне, одновременно и корригирующая рефракционные нарушения, и удаляющая патологически измененные слои роговой оболочки [18]. Существуют определенные сложности при использовании топо-ФРК в лечении центрального помутнения роговицы в сочетании с гиперметропической рефракцией, а именно, весьма высок риск развития регресса рефракционного эффекта [19]. За счет периферической локализации лазерного воздействия для ликвидации гиперметропии остается нетронутой зона центрального помутнения роговицы. В связи с этим актуален поиск решения данных тактических нюансов в устранении сложившейся сочетанной патологии.

В МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» МЗ РФ в 2016 году был разработан двухэтапный способ лечения центрального помутнения роговицы в сочетании с гиперметропией [20]. На первом этапе удаляют оптически прозрачный хрусталик с расчетом имплантируемой интраокулярной линзы на миопию с последующей оценкой данных кератотопографии после стабилизации зрительных функций. На втором этапе осуществляют устранение центрального помутнения роговицы с коррекцией миопической рефракции при помощи топо-ФРК. В итоге достигается желаемый клинический и функциональный результат [21].

При анализе разработанного двухэтапного способа лечения центрального помутнения роговицы в сочетании с гиперметропической рефракцией возникает вопрос о создании возможных условий лечения данных патологических изменений роговицы, минуя рефракционный переход из гиперметропического состояния в миопическое без потери оптически прозрачного хрусталика для достижения заданного результата. В 2018 году удалось успешно реализовать задуманную идею на клиническом примере лечения постинфекционного центрального помутнения роговицы у пациента Н. 19 лет со смешанным астигматизмом при помощи двухэтапной системы реабилитации методами лазерной кераторефракционной хирургии.

Цель: проанализировать клиничко-функциональные результаты двухэтапного лечения у пациента с постинфекционным центральным помутнением роговицы в сочетании со смешанным астигматизмом.

Под наблюдением находился пациент Н. 19 лет с диагнозом «постинфекционное центральное помутнение роговицы герпетической этиологии, смешанный астигматизм левого глаза». В 2016 году по месту жительства был установлен диагноз: герпетический кератит левого глаза. Проведен курс консервативного лечения, достигнута стойкая ремиссия инфекционно-воспалительного процесса. Поводом для обращения в отдел рефракционной лазерной хирургии МНТК «Микрохирургия глаза» послужило желание юного пациента избавиться от не поддающегося оптической коррекции рефракционного дефекта и косметического недостатка в виде помутнения роговой оболочки глаза, вести социально активный образ жизни, выполнять учебную и в будущем профессиональную деятельность.

Для определения возможности проведения хирургического лечения у пациента был выполнен комплекс общепринятых офтальмологических методов исследования: проверка остроты зрения вблизи и вдали в естественных условиях и в условиях медикаментозного мидриаза, измерение ВГД, авторефрактометрия, исследование полей зрения, А- и В-сканирование, офтальмоскопия с исследованием центральных и периферических областей глазного дна. Дополнительно использовали специальные методы: кератотопографию и исследование на Шеймплуг-камере, оптическую когерентную томографию (ОКТ) переднего отрезка глаза с анализом эпителиальной карты, оценку количественной (тест Ширмера-1) и качественной (время разрыва слезной пленки (ВРСП) слезопродукции, оценку состояния эпителия при окрашивании витальными красителями и инфракрасную мейбографию. Для определения активности герпетической инфекции была проведена ПЦР диагностики. Период наблюдения составил 2 года.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно результатам ПЦР-анализа на количественное определение вирусной активности *Herpesviridae* в биологических жидкостях (слезе, слюне, крови и моче) выявлена минимальная вирусная нагрузка (менее 500 копий в образце).

На момент дооперационного обследования левого глаза были получены следующие данные: Vis OS = 0,1 sph + 4,5 D cyl – 5,5 D ax 165° = 0,6–0,7. При биомикроскопии левого глаза визуализировалось центральное помутнение роговицы белесоватого цвета диаметром 3 мм (рис. 1), видимая влага передней камеры прозрачна, передняя камера средней глубины, глубже лежащие среды без видимой патологии. Данные кератотопографии (рис. 2) свидетельствовали об асимметрии роговицы (индекс асимметрии — 1,33) и наличии рефракционно-градиента в пределах мезопического зрачка в 11 дптр.

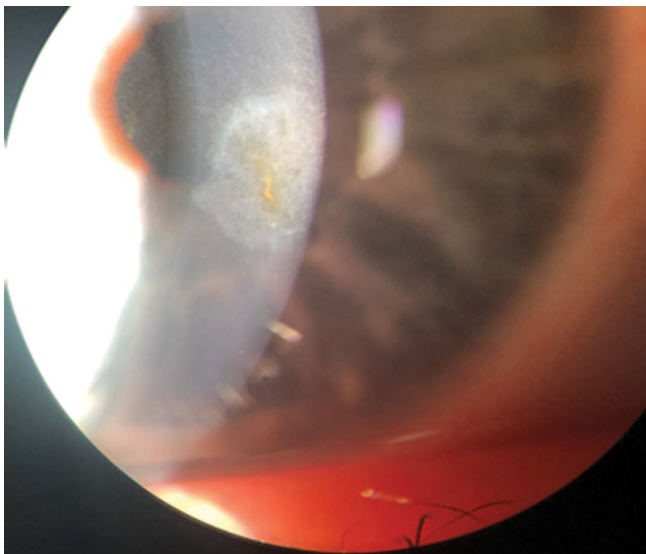


Рис. 1. Биомикроскопия переднего отрезка ОС: центральное помутнение роговицы белесоватого цвета диаметром 3 мм

Fig. 1. Biomicroscopy of the OS: 3 mm central corneal whitish color opacity

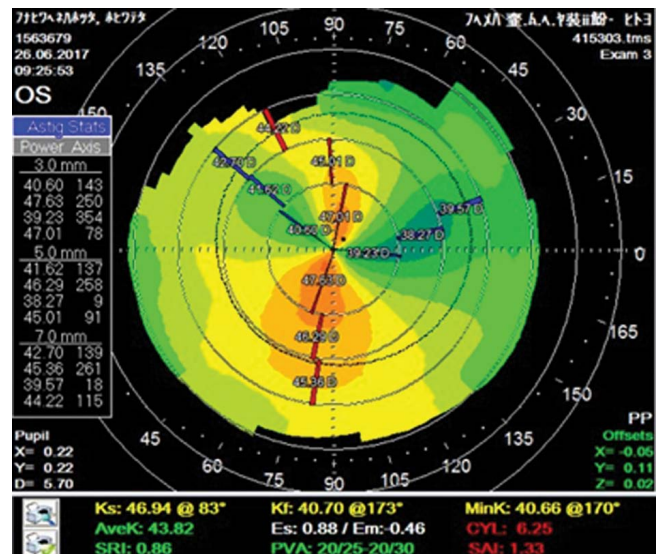


Рис. 2. Кератотопограмма ОС: рефракционный градиент в пределах мезопического зрачка составляет 11 дптр

Fig. 2. Keratotopogram OS: refractive gradient in mesopic pupil is 11 D

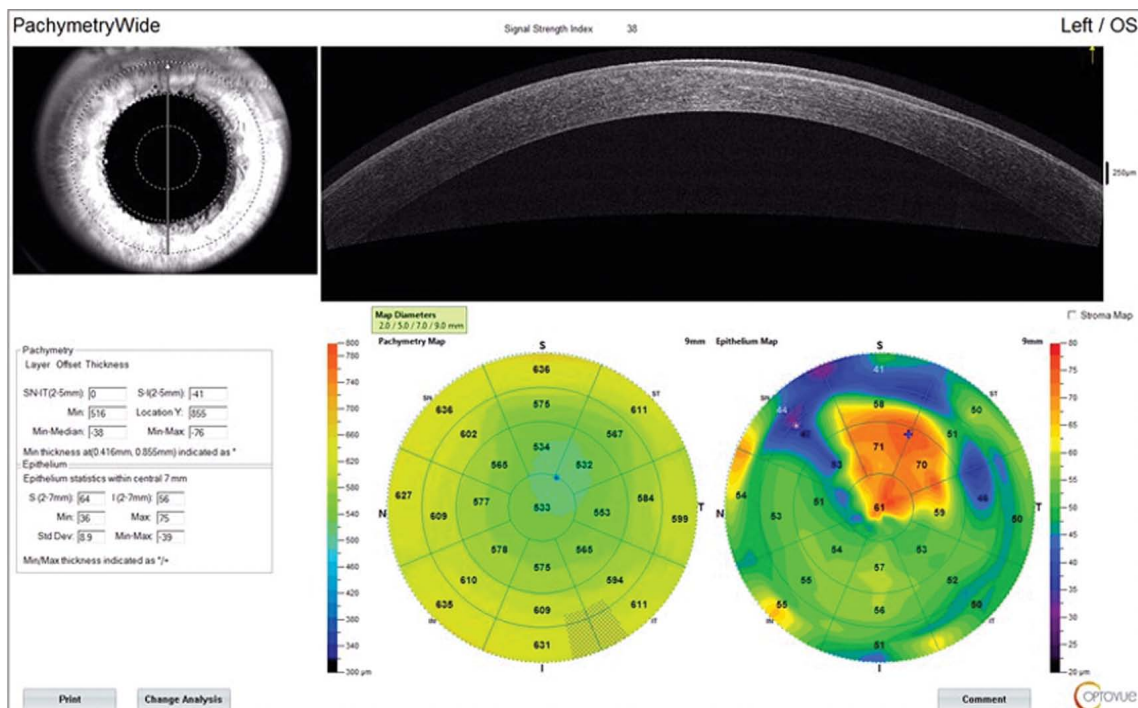


Рис. 3. ОКТ переднего отрезка ОС: зона центрального помутнения, эпителиальная карта

Fig. 3. OCT of the anterior segment of OS in a zone of Central opacity, epithelial map

На Шеймפלуг-камере визуализировался интактный задний контур роговицы без признаков элевации задней поверхности. На ОКТ переднего отрезка глаза (рис. 3) была видна зона центрального стромального помутнения с вовлечением переднего контура роговичной поверхности глубиной до 124 мкм. На эпителиальной карте отмечалась выраженная неравномерность эпителия, достигающая 71 мкм.

При окрашивании эпителия роговицы и конъюнктивы витальными красителями (раствор флюоресцеина) отмечалось лишь единичное точечное прокрашивание в проекции помутнения, соответствующее I степени по Оксфордской шкале, тест Ширмера-1 составил 11 мм, ВРСП — 7 секунд, что показывало слегка сниженную слезопродукцию и стабильность слезной пленки. Инфракрасная мейбография свидетельствовала

о выключении из секреторной активности около 35 % мейбомиевых желез, что, вероятно, было обусловлено постоянным применением пациентом мазевых и гелевых препаратов 3–4 раза в сутки, рекомендованных врачом из поликлиники по месту жительства, и недостаточной гигиеной век.

В качестве подготовки к хирургическому лечению пациенту был рекомендован курс противовирусной профилактической терапии препаратом Валвир в дозе 2000 мг в течение 15 дней, а с целью нормализации состояния глазной поверхности — терапевтическая гигиена век с Теагелем, содержащим вещество полоксамер 188, растворяющим пробки в устьях мейбомиевых желез и удаляющим корочки, остатки липидов и эпителиальных клеток с основания ресниц, а также инстилляцией слезозаместителей на основе трегалозы — вещества, обеспечивающего наряду с увлажнением осмокоррекцию и биопротекцию эпителиальных клеток (Теалоз 4 раза в день) в течение одного месяца.

При контрольном обследовании через 3 недели было отмечено существенное улучшение показателей функционального слезного комплекса и глазной поверхности с исчезновением зон точечного окрашивания эпителия, повышением ВРСП до 12 сек., теста Ширмера-1 до 15 мм, восстановлением секреторной активности мейбомиевых желез.

Для достижения зрительно-функциональной реабилитации с сохранением нативного хрусталика у пациента был разработан двухэтапный алгоритм лечения методами лазерной кераторефракционной хирургии.

На первом этапе провели инвертированную топо-ФРК [14] с целью регуляризации глазной поверхности и устранения центрального помутнения роговицы, а на втором этапе через 9 месяцев осуществили коррекцию гиперметропической рефракции и остаточной иррегулярности роговицы с помощью технологии топографически-ориентированного ФемтоЛАЗИК с формированием роговичного клапана толщиной 110 мкм.

Результаты диагностических исследований после первого этапа хирургического лечения свидетельствовали о практически полном устранении центрального помутнения роговицы и регуляризации эпителия роговицы (рис. 4). Как некорректированная, так и максимально корригируемая острота зрения существенно повысились и составили 0,4 и 1,0 соответственно ($\text{Vis OS} = 0,4 \text{ cyl} + 3,0 \text{ D ax } 85^\circ = 1,0$).

После проведения второго этапа был получен весьма высокий клинично-функциональный результат с достижением некорректированной остроты зрения 1,0. При биомикроскопии OS (рис. 5) роговица и влага передней камеры прозрачны, роговичный лоскут адаптирован, передняя камера средней глубины, радужка структурна, зрачок правильной формы, хрусталик и стекловидное тело прозрачны, диск зрительного нерва бледно-розовый, границы четкие, сосуды нормального калибра, макулярная зона и периферия без особенностей. Толщина резидуальной стромы составила 309 мкм. Пациент был удовлетворен полученным результатом и восстановлением бинокулярного зрения. При проверке остроты зрения в течение всего периода наблюдений

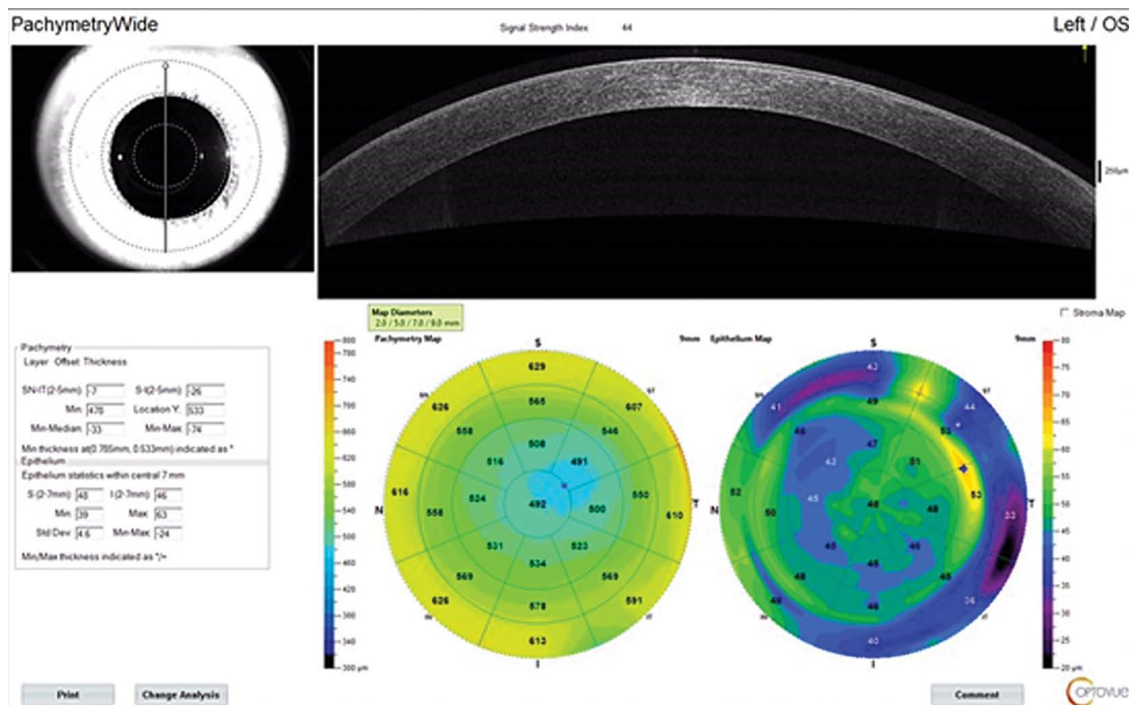


Рис. 4. ОКТ переднего отрезка, эпителиальная карта OS

Fig. 4. OCT of the anterior segment, the epithelial map OS

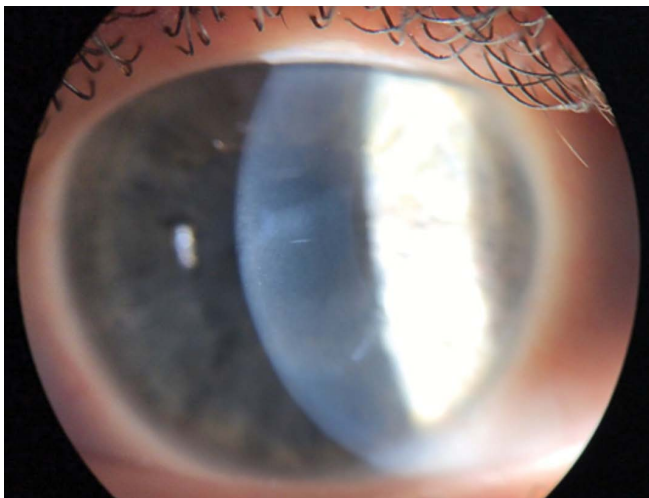


Рис. 5. Биомикроскопия переднего отрезка OS

Fig. 5. Biomicroscopy of the anterior segment of the OS

острота зрения Vis OS = 1,0. Рецидивов герпетической инфекции не было.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно результатам литературного поиска и анализа интернет-ресурсов не было выявлено зафиксированных и опубликованных ранее работ по аналогичной методике. Следовательно, описанный клинический случай оправдывает актуальность и новизну поставленной цели и имеет доказательный фундамент для применения двухэтапной системы лазерного кераторефракционного лечения в офтальмологической практике зрительно-функциональной реабилитации пациентов с центральным помутнением роговицы в сочетании со смешанным астигматизмом или гиперметропической рефракцией.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Майчук Н.В. — разработка и реализация двухэтапной системы лазерного кераторефракционного лечения постинфекционного центрального помутнения роговицы в сочетании со смешанным астигматизмом, написание текста рукописи статьи;
Мушкова И.А. — разработка дизайна проводимого двухэтапного лечения, написание текста рукописи статьи, критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания статьи, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования;
Образцова М.Р. — обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи статьи.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Ярцева Н.С., Деев Л.А. Патология роговой оболочки глаза. Избранные лекции по офтальмологии. М., 2007. URL: <https://eyepress.ru/article.aspx?19338> (протитированно 10 сентября 2020). [Yartseva N.S., Deev L.A. Pathology of the cornea of the eye. Selected lectures on ophthalmology. M.: 2007. URL: <https://eyepress.ru/article.aspx?19338> (cited 10 September 2020) (In Russ.).]
- Tyler G., Karamichos R.D. The role of lipids in corneal diseases and dystrophies: a systematic review. *Clin Transl Med.* 2017;6:30. DOI: 10.1186/s40169-017-0158-1
- Zhou S., Wang C., Cai X., Huang D., Liu Y. Optical Coherence Tomography and Ultrasound Biomicroscopy Imaging of Opaque Corneas. *Cornea.* 2013;32(4):25–30. DOI: 10.1097/ICO.0b013e318261eb2b
- Sloan W., Ryan B. Optical Coherence Tomography-Guided Transepithelial Photorefractive Keratectomy for Central Corneal Opacity in the Pediatric Population. *J. Ophthalmol.* Dec 24;2018:3923617. DOI: 10.1155/2018/3923617
- Torricelli A.M., Santhanam A., Wu J., Singh V., Wilson S.E. The corneal fibrosis response to epithelial-stromal injury. *Exp Eye Res.* 2016;142:110–118. DOI: 10.1016/j.exer.2014.09.012
- Tomás-Juan J., Larrañaga A.M.-G., Hanneken L. Corneal Regeneration After Photorefractive Keratectomy: A Review. *J. Optom.* 2015;8(3):149–169. DOI: 10.1016/j.optom.2014.09.001
- Макаров Р.А., Мушкова И.А., Майчук Н.В., Чернакова Г.М. Лечение стромальных помутнений роговицы постгерпетической этиологии методами транспицеллярной топографически ориентированной фоторефрактивной кератэктомии и глубокой передней послойной кератопластики: сравнение клинико-функциональных результатов. *Практическая медицина.* 2018;3(114):124–127. [Makarov R.A., Mushkova I.A., Maichuk N.V., Chernakova G.M. Treatment of corneal stromal opacities of postherpetic etiology by methods of transepithelial topographically oriented photorefractive keratectomy and deep anterior layered keratoplasty: comparison of clinical and functional results. *Practical medicine = Prakticheskaya meditsina.* 2018;3(114):124–127 (In Russ.).]
- Rashad M.A. Pentacam-based photorefractive keratectomy outcome in superficial corneal opacities. *Clin Ophthalmol.* 2012;6:885–894. DOI: 10.2147/OPHTH.S31086
- Hieda O., Kawasaki S., Yamamura K., Nakatsukasa M., Kinoshita S., Sotozono C. Clinical outcomes and time to recurrence of photorefractive keratectomy in Japan. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(27):e16216. DOI: 10.1097/MD.00000000000016216
- Balestrazzi A., Balestrazzi A., Menicacci F., Cartocci G., Menicacci F., Michieletto P., Balestrazzi E. Femtosecond laser-assisted in situ keratomileusis for the correction of residual ametropia after deep anterior lamellar keratoplasty: a pilot investigation. *Eye (Lond).* 2017;31(8):1168–1175. DOI: 10.1038/eye.2017.44
- Семенов А.Д., Мушкова И.А., Каримова А.Н. Сравнительная оценка результатов лазерной коррекции посткератопластических аметропий. *Вестник Оренбургского государственного университета.* 2013;4(153):228–231. [Semenov A.D., Mushkova I.A., Karimova A.N. Comparative evaluation of the results of laser correction of postkeratoplastic ametropia. *Annals of Orenburg State University = Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta.* 2013;4(153):228–231 (In Russ.).]
- Lee H.S., Kim M.S. Factors related to the correction of astigmatism by LASIK after penetrating keratoplasty. *J Refract Surg.* 2010;26(12):960–965. DOI: 10.3928/1081597X-20100212-07
- Игнатьев А.В., Мушкова И.А., Кишкин Ю.И., Майчук Н.В., Демчинский А.М. Коррекция посткератотомических рефракционных нарушений методом топографически ориентированного лазерного in situ кератомилеза. *Практическая медицина.* 2016;2(94):118–123. [Ignatiev A.V., Mushkova I.A., Kishkin Yu.I., Maichuk N.V., Demchinsky A.M. Correction of post-keratotomy refractive disorders by topographically oriented laser in situ keratomileusis. *Practical medicine = Prakticheskaya meditsina.* 2016;2(94):118–123 (In Russ.).]
- Макаров Р.А., Мушкова И.А., Майчук Н.В. Топографически ориентированная фоторефрактивная кератэктомия как метод зрительно-функциональной реабилитации пациентов с постинфекционными стромальными помутнениями роговицы. *Медицинский вестник Башкортостана.* 2017;2(68):32–36. [Makarov R.A., Mushkova I.A., Maichuk N.V. Topographically oriented photorefractive keratectomy as a method of visual-functional rehabilitation of patients with post-infectious corneal stromal opacities. *Bashkortostan Medical Journal = Meditsinskiy vestnik Bashkortostana.* 2017;2(68):32–36 (In Russ.).]
- Zaidman G.W., Hong A. Visual and refractive results of combined PTK/PRK in patients with corneal surface disease and refractive errors. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2006;32(6):958–961. DOI: 10.1016/j.jcrs.2005.11.046
- Дога А.В., Качалина Г.Ф., Мушкова И.А., Каримова А.Н. Результаты лазерной коррекции посткератопластической аметропии по данным кератотопографии с помощью компьютерной программы «Кераскан». *Практическая медицина.* 2012;1:32–35. [Doga A.V., Kachalina G.F., Mushkova I.A., Karimova A.N. Results of laser correction of post-keratoplastic ametropia according to keratotomy topography using the computer program "Keraskan". *Practical medicine = Prakticheskaya meditsina.* 2012;1:32–35 (In Russ.).]
- Zarei-Ghanavati S., Shandiz J.H., Abrishami M., Karimpour M. Comparison of mechanical debridement and trans-epithelial myopic photorefractive keratectomy: A contralateral eye study. *J Curr Ophthalmol.* 2019 Jun;31(2):135–141. DOI: 10.1016/j.joco.2019.01.003
- Corbett M.C., Verma S., O'Brart D.P., Oliver K.M., Heacock G., Marshall J. Effect of ablation profile on wound healing and visual performance 1 year after excimer laser photorefractive keratectomy. *Br J Ophthalmol.* 1996;80(3):224–234. DOI: 10.1136/bjo.80.3.224
- Макаров Р.А., Мушкова И.А., Кишкин Ю.И., Майчук Н.В. Трансэпителиальная фоторефрактивная кератэктомия в лечении стромальных помутнений роговицы в сочетании с гиперметропической рефракцией и иррегулярным астигматизмом. *Практическая медицина.* 2016;2(94):131–134. [Makarov R.A., Mushkova I.A., Kishkin Yu.I., Maichuk N.V. Transepithelial photorefractive keratectomy in the treatment of corneal stromal opacities in combination with hypermetropic refraction and irregular astigmatism. *Practical medicine = Prakticheskaya meditsina.* 2016;2(94):131–134 (In Russ.).]
- Мушкова И.А., Майчук Н.В., Кишкин Ю.И., Макаров Р.А. Способ определения дифференцированных показаний к лазерной коррекции иррегулярного астигматизма роговицы после постинфекционных помутнений. Патент РФ на изобретение 2631635, 18.08.2018. (Ссылка активна на 25.09.2017). [Mushkova I.A., Maichuk N.V., Kishkin Yu.I., Makarov R.A. Method for determining differentiated indications for laser correction of irregular corneal astigmatism after

post-infectious opacities Patent RU 2631635/18.08.2018. (Accessed 25.09.2017) (In Russ.)). URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?facesredirect=true&id=2390abc9a4fddb67025bfe02bbb0a975>

21. Мушкова И.А., Майчук Н.В., Макаров Р.А. Клинический случай применения транспэпителиальной топографически ориентированной фоторефрактивной кератэктомии у пациента с посттравматическим помутнением

роговицы в сочетании с иррегулярным астигматизмом и артифакцией. *Практическая медицина*. 2016;6(98):103–106. [Mushkova I.A., Maichuk N.V., Makarov R.A. A Clinical case of transepithelial topographically oriented photorefractive keratectomy in a patient with posttraumatic cornea opacity in combination with irregular astigmatism and artifaxia. *Practical medicine = Prakticheskaya meditsina*. 2016;6(98):103–106 (In Russ.)].

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Майчук Наталия Владимировна
кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела лазерной рефракционной хирургии
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-8740-3766>

ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Мушкова Ирина Альфредовна
доктор медицинских наук, заведующая отделом лазерной рефракционной хирургии
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-5601-8280>

ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Образцова Мария Романовна
ординатор
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-9933-9754>

ABOUT THE AUTHORS

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Maychuk Natalia V.
PhD, senior researcher of the department of laser refractive surgery
Beskudnikovskiy blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-8740-3766>

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Mushkova Irina A.
MD, head of the department of laser refractive surgery
Beskudnikovskiy blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-5601-8280>

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Obraztsova Maria R.
resident
Beskudnikovskiy blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-9933-9754>