Клинические случаи в офтальмологии. 2026;2(12): 53–57.
Clinical cases in ophthalmology. 2026;2(12): 53–57.

УДК 617.713-002
doi: 10.25276/2949-4494-2026-2-53-57

Клинический случай язвенного кератита, вызванного синегнойной инфекцией, после хирургического вмешательства ФемтоЛАСИК

Г.Х. Зайнутдинова, Г.З. Исрафилова
Уфимский НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, Уфа

РЕФЕРАТ

Цель. Ознакомить практикующих офтальмологов с результатом комбинированного подхода к лечению пациента с острым кератитом синегнойной этиологии, развившегося него после проведенного ФемтоЛАСИК. **Методы.** Лечение пациента С., 36 лет, с жалобами на острую боль, покраснение, светобоязнь, слезотечение, чувство инородного тела, обильное отделяемое и низкое зрение в правом глазу в течение 1–2 дней и установленным диагнозом: OD — гнойная язва роговицы, угроза прободения, иридоциклит, гипопион. OU — состояние после ФемтоЛАСИК включало сочетание антибиотикотерапии и проведение хирургических вмешательств: фотохромный (PACK) кросслинкинг с биопокрытием роговицы амниотической мембраной и раннюю тектоническую кератопластику до развития перфорации роговицы. **Результаты.** В стационаре пациенту назначена противовоспалительная консервативная терапия. На 2-й день после поступления пациенту проведено хирургическое вмешательство: OD — фотохромный (PACK) кросслинкинг и биопокрытие роговицы амниотической мембраной. Результат бактериологического посева с конъюнктивы OD пациента показал рост Pseudomonas aeruginosa 105 КОЕ/мл. Через 5 недель после выписки из стационара пациенту проведена на правом глазу сквозная тектоническая (лечебная) кератопластика и продолжена консервативная противовоспалительная терапия. Через 1 месяц после операции наблюдается умеренная краснота правого глаза, боли не беспокоят. Острота зрения: OD — 0,4–0,5 не корр.; OS — 1,0. Биомикроскопически: трансплантат на месте, прозрачный. Зрачок несколько расширен, неправильной формы, подтянут кнутри. Глубжележащие среды прозрачные. **Выводы.** Рациональная антибиотикотерапия с проведением комбинированного хирургического вмешательства, сочетающего фотохромный (PACK) кросслинкинг и биопокрытие амниотической мембраной, позволили стабилизировать состояние и предотвратить расплавление роговицы, пораженной синегнойной инфекцией. Ранняя тектоническая кератопластика, выполненная до развития перфорации роговицы, способствовала не только сохранению глаза, но и достижению высоких функциональных результатов.

Ключевые слова: *кератит, синегнойная бактерия, миопия, ФемтоЛАСИК, фотохромный (PACK) кросслинкинг, биопокрытие амниотической мембраной, тектоническая кератопластика*

Для цитирования: Зайнутдинова Г.Х., Исрафилова Г.З. Клинический случай язвенного кератита, вызванного синегнойной инфекцией, после хирургического вмешательства ФемтоЛАСИК. Клинические случаи в офтальмологии. 2026;2(12): 53–57. doi: 10.25276/2949-4494-2026-2-53-57
Автор, ответственный за переписку: Гузель Халитовна Зайнутдинова, gusel.zai@yandex.ru

ABSTRACT

A clinical case of ulceratitis caused by Pseudomonas aeruginosa after FemtoLASIC surgical intervention

G.Kh. Zaynutdinova, G.Z. Israfilova

Ufa Eye Research Institute, Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

Purpose. To familiarize practicing ophthalmologists with the results of a combined treatment approach for a patient with acute Pseudomonas keratitis that developed after FemtoLASIK. **Methods.** Treatment of patient S., 36, with complaints of acute pain, redness, photophobia, lacrimation, foreign body sensation, copious discharge, and poor vision in the right

© Зайнутдинова Г.Х., Исрафилова Г.З., 2026

CC BY 4.0

eye for 1–2 days. The diagnosis was: OD — purulent corneal ulcer, risk of perforation, iridocyclitis, hypopyon. OU — the condition after FemtoLASIK, included a combination of antibiotic therapy and surgical interventions: photochromic (PACK) crosslinking with amniotic membrane biocoating of the cornea and early tectonic keratoplasty before the development of corneal perforation. **Results.** In hospital, the patient was prescribed anti-inflammatory conservative therapy. On the second day after admission, the patient underwent surgery: OD — photochromic (PACK) crosslinking and corneal biocoating with amniotic membrane. Bacterial culture of the patient's OD conjunctiva showed growth of Pseudomonas aeruginosa at 105 CFU/ml. Five weeks after discharge from the hospital, the patient underwent penetrating tectonic (therapeutic) keratoplasty on the right eye and continued conservative anti-inflammatory therapy. One month after surgery, moderate redness of the right eye is observed; pain is not present. Visual acuity: OD — 0.4–0.5 uncorrected; OS — 1.0. Biomicroscopic examination: the graft is in situ and transparent. The pupil is slightly dilated, irregularly shaped, and drawn inward. The underlying media are transparent. **Conclusion.** Rational antibiotic therapy with combined surgery, including photochromic (PACK) crosslinking and amniotic membrane biocoating, helped stabilize the condition and prevent corneal melting due to the P. aeruginosa infection. Early tectonic keratoplasty, performed before corneal perforation developed, not only preserved the eye but also achieved excellent functional results.

Keywords: *keratitis, Pseudomonas aeruginosa, myopia, FemtoLASIC, photochromic (PACK) crosslinking, amniotic membrane biocoating, tectonic keratoplasty*

For citation: Zaynutdinova G.Kh., Israfilova G.Z. A clinical case of ulceratitis caused by pseudomonas aeruginosa after FemtoLASIC surgical intervention. Clinical cases in ophthalmology. 2026;2(12): 53–57. doi: 10.25276/2949-4494-2026-2-53-57
Corresponding author: Guzel Kh. Zaynutdinova, gusel.zai@yandex.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Инфекционный кератит является наиболее распространенной причиной слепоты как в России, так и во всем мире [1, 2]. Кератит, вызванный синегнойной бактерией (Pseudomonas aeruginosa), отличается особо агрессивным характером течения, развитием более крупных язв роговицы и значительным ухудшением остроты зрения. При отсутствии своевременной диагностики и лечения он может приводить к серьезным последствиям, таким как перфорация роговицы и потеря зрения. В патогенезе кератита синегнойной этиологии имеет значение продукция бактерией деструктивных белков, таких как экзоферменты S, U и эластаза, что приводит к возникновению чрезмерного воспаления в роговице. P. aeruginosa обитает повсеместно, включая носительство в организме здорового человека, отличается высокой устойчивостью к антибиотикам вследствие продуцирования данной бактерией ферментов, инактивирующих антибиотики. Частота поражения роговицы P. aeruginosa, по данным различных исследований, составляет от 5 до 24%.

Это грамотрицательная бактерия является условно-патогенным микроорганизмом. P. aeruginosa, проникнув в роговицу, может в течение нескольких часов вызывать ее некротическое поражение. Такая способность связана с секретированием данным микроорганизмом протеаз, которые приводят к развитию колликвационного некроза роговицы, что требует оказания неотложной помощи [3]. По данным литературных источников, более 30% случаев посттравматической язвы роговицы сопровождается значительным увеличением численности P. aeruginosa и его редкого вида P. fluorescens по сравнению с группой здоровых лиц [4]. Следует также учитывать, что длительное использование глазных капель с кортикостероидом может повышать восприимчивость к инфекциям [5].

На сегодняшний день традиционные методы терапии имеют ограниченную эффективность. В связи с высокой частотой отсутствия чувствительности P. aeruginosa к различным антибиотикам требуется изучение новых как терапевтических методов, таких как антивирулентные и фаготерапия, так и хирургических подходов к лечению язвенных кератитов, вызванных данной инфекцией. По данным экспериментальных исследований, использование комбинации витамина B_2 и ультрафиолетового (УФ)-излучения, т.е. проведение кросслинкинга роговицы, который изначально был предложен как метод лечения прогрессирующего кератоконуса и в настоящее время успешно применяется [6, 7], приводило к полному подавлению роста P. aeruginosa [8]. Высокая клиническая эффективность Photoactivated Chromophore for Keratitis-Corneal Cross-linking (PACK-CXL) была показана в пилотном исследовании — при лечении 20 пациентов с инфекционным кератитом [9, 10].

ЦЕЛЬ

Ознакомить практикующих офтальмологов с результатом комбинированного подхода к лечению пациента с острым кератитом синегнойной этиологии, развившегося после проведенного ФемтоЛАСИК.

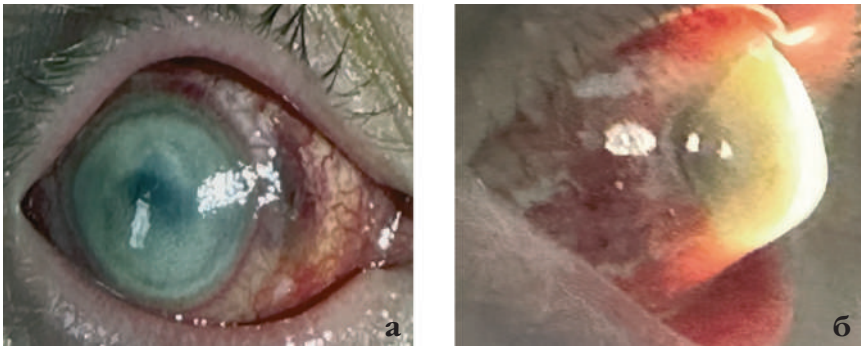

Рис. 1. Фото глаза пациента С., 36 лет: а) на роговице обширная диффузная глубокая гнойная инфильтрация; б) конусовидное выпячивание роговицы в нижней половине (вид сбоку)

МЕТОДЫ

В консультативно-поликлиническое отделение Уфимского НИИ глазных болезней ФГБУ ВО БГМУ Минздрава России обратился пациент С., 36 лет, с жалобами на острую боль, покраснение, светобоязнь, слезотечение, чувство инородного тела, обильное отделяемое и низкое зрение в правом глазу в течение 1–2 дней.

Правый глаз начал беспокоить примерно 1,5 месяца назад. Проведена противовоспалительная терапия офтальмологом по месту жительства. Состояние глаза улучшилось. Однако после заболевания ОРВИ правый глаз вновь покраснел, появилось обильное гнойное отделяемое и резко ухудшилось зрение. В связи с этим пациент был направлен в Уфимский НИИ глазных болезней.

Из анамнеза: более 3 месяцев назад проведена операция – лазерная коррекция зрения методом Фемто-ЛАСИК на обоих глазах с диагнозом – миопия слабой степени. Нарушение остроты зрения вдаль отмечает с 26 лет, пользовался очками. Острота зрения (Visus) до операции OD — 0,6 с корр. –0,5 дптр, cyl. –1,0 дптр, ось 160° = 1,2; OS — 0,3, с корр. –1,5 дптр, cyl –0,75 дптр, ось 20° = 1,2. Внутриглазное давление (ВГД) 16/16 мм рт.ст. (Topcon, Япония). Кератопахиметрия: OD — 572; OS — 575 мкм.

Visus обоих глаз при выписке 1,2. Рекомендовано наблюдение и лечение по месту жительства амбулаторно с закапыванием противовоспалительных препаратов в виде глазных капель антибиотиков и, по убывающей схеме, дексаметазона. Однако через 5 дней после операции у пациента появился туман перед правым глазом. Офтальмологом по месту жительства было назначено противовоспалительное лечение. В течение 3-недельного лечения состояние правого глаза не улучшилось, поэтому обратился в клинику, где было выполнено хирургическое вмешательство, с жалобами на туман в правом глазу. Проведен курс стационарной консервативной терапии в течение 18 дней с диагнозом: OD — кератит неизвестной этиологии. OU — Состояние после эксимерлазерной коррекции зрения. Выписан с улучшением. Острота зрения OD — 0,8 н/к; OS — 1,0. ВГД: OD — нормотонус (пальпаторно); OS — 18 мм рт.ст. (Topcon).

При обращении в консультативную поликлинику Уфимского НИИ глазных болезней установлен диагноз: OD — гнойная язва роговицы, угроза прободения, иридоциклит, гипопион. OU — состояние после Фемто-ЛАСИК. Пациент в срочном порядке госпитализирован.

Острота зрения при поступлении: OD — p.l.c., OS — 1,0. ВГД: OD — «–», OS — 13 мм рт.ст. (Topcon).

При биомикроскопии: OD — глазница сформирована правильно, движение глаза в полном объеме, слезные органы проходимы, протоки мейбомиевых желез закупорены. Смешанная инъекция сосудов конъюнктивы, роговица инфильтрирована, в оптической зоне имеется конусовидное выпячивание, передняя камера неравномерная, глубокая, на дне визуализируется гипопион на 1/3 уровня передней камеры. Зрачок круглый, реакция на свет замедленная, радужка и другие глубжележащие среды не просматриваются *(рис. 1 а, б)*. OS — спокоен.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В стационаре пациенту назначена противовоспалительная консервативная терапия. На 2-й день после поступления пациенту проведено хирургическое вмешательство: OD — фотохромный (PACK) кросслинкинг и биопокрытие роговицы амниотической мембраной. Уже на следующий день после операции исчезла боль в правом глазу. Жалобами пациента оставались только светобоязнь, слезотечение и низкая острота зрения *(рис. 2)*.

Результат бактериологического посева с конъюнктивы OD пациента показал рост P. aeruginosa 105 КОЕ/мл. Консервативное лечение скорректировано с учетом результата лабораторного исследования.

Через 3 недели после выписки из стационара и интенсивного амбулаторного лечения пациент вновь обратился с жалобами на отсутствие зрения и боль в правом глазу. Острота зрения: OD — p.l.c., OS — 1,0. ВГД: ОД —

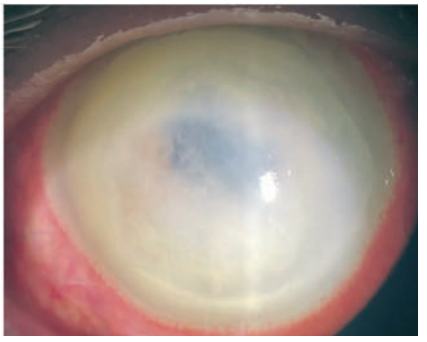

Рис. 2. Фото глаза пациента С., 36 лет. Второй день после комбинированного оперативного вмешательства фотохромный кросслинкинг + биопокрытие роговицы амниотической мембраной. Смешанная инъекция, амниотическая мембрана занимает правильное положение

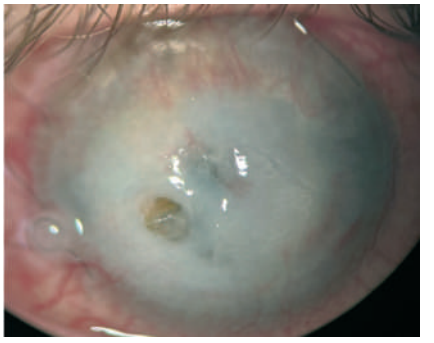

Рис. 3. Фото глаза пациента С., 36 лет. Двадцать первый день после комбинированного оперативного вмешательства: неоваскуляризация роговицы, формирование рубца роговицы, десцеметоцелле

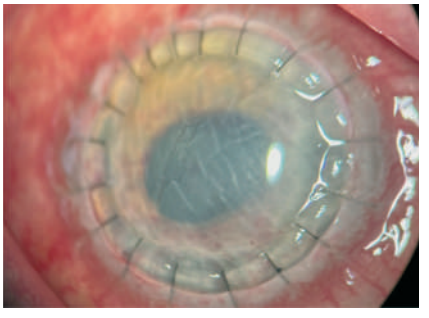

Рис. 4. Фото глаза пациента С., 36 лет. Пятый день после сквозной кератопластики, трансплантат состоятельный, складки десцеметовой мембраны, стадия завершения эпителизации

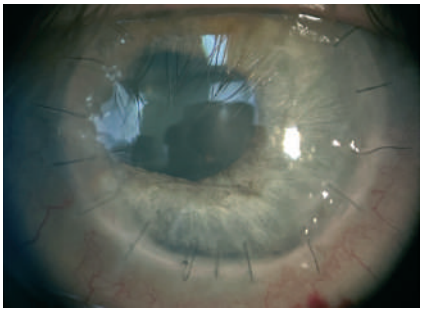

Рис. 5. Фото глаза пациента С., 36 лет. Три месяца после сквозной кератопластики

определить сложно, OS — 13 мм рт.ст. (Topcon). При осмотре биомикроскопически: OD — смешанная инъекция сосудов конъюнктивы, вся поверхность роговицы инфильтрирована гнойным налетом белого цвета, в оптической зоне истончение, глубжележащие среды не просматриваются *(рис. 3)*. OS — спокоен.

В связи с неконтролируемым прогрессированием гнойного инфильтрата роговицы на фоне максимальной медикаментозной терапии, угрозой перфорации роговицы, распространения гнойной инфекции на лимб и склеру глазного яблока пациент в экстренном порядке вновь госпитализирован в стационар института. Местно и системно пациенту назначено противовоспалительное лечение.

Через 2 недели пациенту проведена на правом глазу сквозная тектоническая (лечебная) кератопластика *(рис. 4)* и продолжена консервативная противовоспалительная терапия.

На 5-й день после операции глаз спокойнее, сохраняется смешанная инъекция, на роговице трансплантат на месте, отмечается фильтрация влаги передней камеры, поэтому проведено наложение дополнительных швов на роговицу правого глаза с биопокрытием амниотической мембраной и продолжено противовоспалительное лечение. Пациент выписан под наблюдение офтальмолога с рекомендациями продолжения лечения амбулаторно. Острота зрения при выписке: OD 0,05 не корр.; OS 1,0. ВГД ОД N, OS — N (пальпаторно).

Объективно: OD — инъекция конъюнктивы незначительная. На роговице трансплантат прозрачный, швы состоятельные, края раны адаптированы, наблюдается частичная эпителизация, передняя камера средней глубины, влага прозрачная. Зрачок округлый, хрусталик прозрачный. В стекловидном теле отмечается умеренно выраженная деструкция. С глазного дна розовый рефлекс.

Через 1 месяц после операции пациент приехал на контрольный осмотр. Жалобы на умеренную красноту и невысокую остроту зрения в правом глазу, боли не беспокоят. Острота зрения: OD — 0,4–0,5 не корр.; OS — 1,0. Биомикроскопически: OD — спокоен, незначительная инъекция конъюнктивы. Трансплантат на месте, прозрачный. Зрачок несколько расширен, неправильной формы, подтянут кнутри. Глубжележащие среды прозрачные *(рис. 5)*.

ВЫВОДЫ

Рациональная антибиотикотерапия и своевременное проведение комбинированного хирургического вмешательства, сочетающего фотохромный (PACK) кросслинкинг и биопокрытие амниотической мембраной, позволили стабилизировать состояние и предотвратить расплавление роговицы, пораженной синегнойной инфекцией. Ранняя тектоническая кератопластика, выполненная до развития перфорации роговицы, способствовала не только сохранению глаза, но и достижению высоких функциональных результатов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бикбов М.М., Бабушкин А.Э., Зайнутдинова Г.Х., Матюхина Е.Н. Анализ динамики некоторых воспалительных заболеваний переднего отрезка глаза в Республике Башкортостан. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2016;16(1): 34–39. [Bikbov MM, Babushkin AE, Zainutdinova GKh, Matyukhina EN. Analysis of the dynamics of some inflammatory diseases of the anterior segment of the eye in the Republic of Bashkortostan. RMJ. Clinical ophthalmology. 2016;16(1): 34–39. (In Russ.)]
2. Ung L, Bispo PJM, Shanbhag SS, Gilmore MS, Chodosh J. The persistent dilemma of microbial keratitis: global burden, diagnosis, and antimicrobial resistance. Surv Ophthalmol. 2019;64: 255–271. doi: 10.1016/j.survophthal.2018.12.003.
3. Diggle SP, Whiteley M. Microbe profile: Pseudomonas aeruginosa: opportunistic pathogen and lab rat. Microbiology (Reading). 2020;166: 30–33. doi: 10.1099/mic.0.000860
4. Kang Y, Zhang H, Hu M, Ma Y, Chen P, Zhao Z, Li J, Ye Y, Zheng M, Lou Y. Ocular surface microbiome changes in patients with traumatic corneal ulcers. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2020;61: 35. doi: 10.1167/iovs.61.6.35
5. Lim CHL, Karnt NA, Farooq M, Lam J, Tan DT, Mehta JS, Stapleton F. Risk factors for contact lens-associated microbial keratitis in Singapore. Eye. 2016;30: 447–455. doi: 10.1038/eye.2015.250
6. Бикбов М.М., Бикбова Г.М., Суркова В.К., Зайнуллина Н.Б. Клинические результаты лечения кератоконуса методом трансэпителиального кросслинкинга роговичного коллагена. Офтальмология. 2016;13(1): 4–9. [Bikbov MM, Bikbova GM, Surkova VK, Zainullina NB. Clinical results of treatment of keratoconus using transepithelial cross-linking of corneal collagen. Ophthalmology. 2016;13(1): 4–9. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2016-1-4-9
7. Bikbova G, Kazakbaeva G, Bikbov M, Usubov E. Complete corneal ring (myoring) implantation versus myoring implantation combined with corneal collagen crosslinking for keratoconus: 3-year follow-up. Int Ophthalmology. 2017;37(3): 1285–1293. doi: 10.1007/s10792-017-0593-4
8. Schrier A, Greebel G, Attia H, Trokel S, Smith EF. In vitro antimicrobial efficacy of riboflavin and ultraviolet light on staphylococcus aureus, methicillin-resistant staphylococcus aureus, and pseudomonas aeruginosa. J Refract Surg. 2009;25: S799–S802. doi: 10.3928/1081597X-20090813-07
9. Усубов Э.Л., Русакова Ю.А., Бабушкин А.Э.Применение PACK-кросслинкинга при инфекционных кератитах и неэффективности местной консервативной терапии (клинические случаи). Точка зрения. Восток – Запад. 2022;(2): 81–85. [Usubov EL, Rusakova YuA, Babushkin AE. Use of PACK crosslinking in infectious keratitis and ineffectiveness of local conservative therapy (clinical cases). Point of view. East–West. 2022;2: 81–85. doi: 10.25276/2410-1257-2022-2-81-85 (In Russ.)]
10. Olshaker H, Achiron A, Chorny A, Hafezi F, Yahalomi T, Kratz A, et al. Accelerated high fluence photoactivated chromophore for infectious keratitis-corneal cross-linking (PACK-CXL) at the slit lamp: a pilot study. Front Pharmacol. 2023;14: 1229095. doi: 10.3389/fphar.2023.1229095

Информация об авторах
Гузель Халитовна Зайнутдинова, д.м.н., старший научный сотрудник отделения организации научных исследований и разработок Уфимского НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, gusel.zai@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-9578-8635
Гульнара Зуфаровна Исрафилова, к.м.н., зав. офтальмологическим отделением №2 Уфимского НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, israfilova_gulnara@mail.ru, https://orcid.org/0000-0001-6180-115X/

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: 27.04.2026
Переработана: 28.05.2026
Принята к печати: 16.06.2026