

УДК 617.713-002

## Метод лечения рецидивирующего герпетического кератита на основе послойной кератопластики с фемтосекундным сопровождением (серия клинических случаев)

С.Б. Измайлова<sup>1</sup>, Д.Ю. Майчук<sup>1</sup>, Л.Л. Арутюнян<sup>2</sup>, А.А. Тарханова<sup>1</sup>, А.З. Цыганов<sup>1</sup>, Л.С. Максудова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

<sup>2</sup>Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России, Москва

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Оценить клиническую эффективность послойной кератопластики в лечении рецидивирующего герпетического кератита с фемтолазерной хирургией роговицы. **Материал и методы.** В двух клинических случаях проведена фемтолазерная хирургия роговицы с передней послойной кератопластикой. До и после операции исследовали остроту зрения, рефрактометрию, кератотопографию, пахиметрию. Также были проведены предварительные курсы противорецидивной консервативной терапии кератита с использованием противовирусных, противовоспалительных препаратов, десенсибилизирующей терапии в виде вакцинации препаратом «Витогерпавак». **Результаты.** Получены доказательства эффективности предложенного метода – регресс воспалительного компонента, стойкая стабилизация процесса, повышение послеоперационной остроты зрения, значительный косметический эффект. **Заключение.** Представлены случаи успешного лечения рецидивирующего герпетического кератита после проведения интенсивных курсов консервативной терапии с последующим выполнением передней послойной кератопластики с фемтосекундным сопровождением. Применение фемтолазерных технологий, позволяющих дозированно иссекать пораженную ткань на определенной глубине по заранее разработанным параметрам, способствует достижению высоких функциональных результатов. Передняя послойная кератопластика с максимально возможным иссечением рубцовой ткани и замещением ее донорской роговицей является малоинвазивным эффективным способом восстановления прозрачности роговицы после терапевтического лечения рецидивирующего герпетического кератита.

**Ключевые слова:** кератопластика, герпетический кератит, фемтосекундный лазер ■

**Для цитирования:** Измайлова С.Б., Майчук Д.Ю., Арутюнян Л.Л., Тарханова А.А., Цыганов А.З., Максудова Л.С. Метод лечения рецидивирующего герпетического кератита на основе послойной кератопластики с фемтосекундным сопровождением (серия клинических случаев). Клинические случаи в офтальмологии. 2022;1: 30–36.

**Автор, ответственный за переписку:** Лана Лоренцевна Арутюнян, lana.arutyu@gmail.com

### ABSTRACT

#### Method for the treatment of recurrent herpetic keratitis based on lamellar keratoplasty assisted by a femtosecond laser (case series)

S.B. Izmailova<sup>1</sup>, D.Yu. Maychuk<sup>1</sup>, L.L. Arutyunyan<sup>2</sup>, A.A. Tarkhanova<sup>1</sup>, A.Z. Zyganov<sup>1</sup>, L.S. Maksudova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation

**Purpose.** To evaluate the clinical efficacy of lamellar keratoplasty in the treatment of recurrent herpetic keratitis with femtosecond laser-assisted corneal surgery. **Material and methods.** In two clinical cases, lamellar keratoplasty with femtosecond laser-assisted corneal surgery was performed. Preoperative and postoperative visual acuity, refractometry, keratopography, pachymetry were examined. Conducted courses of conservative treatment: antiviral, anti-inflammatory, desensitization therapy using Vitogerpavak vaccine. **Results.** Evidence of the effectiveness of

the proposed method was obtained – stabilization and relief of the inflammatory process, increased visual acuity and cosmetic effect. **Conclusion.** Cases of successful treatment of recurrent herpetic keratitis after intensive courses of conservative treatment followed by lamellar keratoplasty with femtosecond laser-assisted surgery are presented. The use of femtosecond laser technologies, which allow dosed excision of the affected tissue at a certain depth according to predetermined parameters, contributes to the achievement of high functional results. Lamellar keratoplasty with the maximum possible excision of scar tissue and its replacement with a donor cornea is a minimally invasive effective method to restore the transparency of the cornea after therapeutic treatment of recurrent herpetic keratitis.

**Key words:** keratoplasty; herpetic keratitis; femtosecond laser ■

**For quoting:** Izmailova S.B., Maychuk D.Yu., Arutyunyan L.L., Tarkhanova A.A., Zyganov A.Z., Maksudova L.S. Method for the treatment of recurrent herpetic keratitis based on lamellar keratoplasty assisted by a femtosecond laser (a series of clinical cases). Clinical cases in ophthalmology. 2022;1: 30–36.

**Corresponding author:** Lana L. Arutyunyan, lana.arutyu@gmail.com

## ВВЕДЕНИЕ

Кератит, вызванный вирусом простого герпеса (ВПГ), является наиболее распространенной вирусной патологией глаз, на его долю приходится до 80% всех воспалительных заболеваний роговицы. Поражения ВПГ, имеющие иммуновоспалительную природу, могут рецидивировать в течение всей жизни, часто вызывают прогрессирующее рубцевание роговицы, приводящее к ухудшению зрения.

Герпесвирусы являются причиной наиболее серьезных поражений глазного яблока, способных приводить к слепоте как по причине развившихся увеитов, так и тяжелых поражений роговицы [1–4]. Несвоевременно установленный диагноз и запоздалое начало лечения пациентов с герпетическим кератитом способствуют перфорации роговицы с вовлечением в воспалительный процесс глубже лежащих структур глаза. Изучение проблемы офтальмогерпеса с разработкой новых методов лечения является актуальной проблемой в офтальмологии, так как клиническое течение кератита характеризуется длительностью, тяжестью и склонностью к рецидивам.

В современной кератопластике основополагающим считается принцип частичного замещения пораженных слоев роговицы с максимальным сохранением не вовлеченной в патологический процесс роговичной ткани, поэтому на сегодняшний день послойная кератопластика считается операцией выбора [5–7]. По причине богатой неоваскуляризации роговицы в результате герпетического кератита вероятность прозрачного приживления трансплантата при проведении сквозной кератопластики резко снижается. Кератопластика при названной патологии является кератопластикой высокого риска с плохим прогнозом приживления, поэтому огромное значение приобретают своевременная диагностика, подтверждение вирусной этиологии процесса, а также вовремя начатое консервативное лечение с обязательным назначением длительных повторяющихся противорецидивных курсов противовирусных препаратов [8, 9].

## ЦЕЛЬ

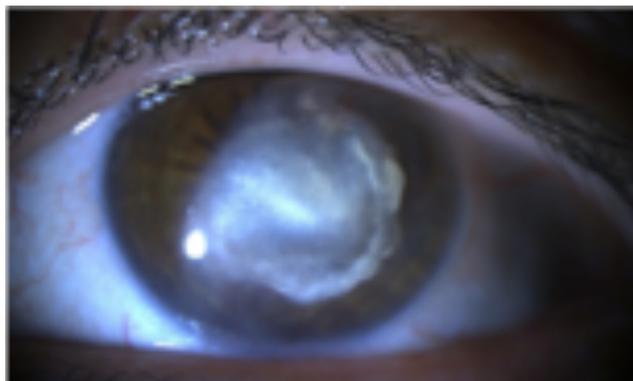
Оценка клинической эффективности послойной кератопластики с фемтолазерным сопровождением в лечении рецидивирующего герпетического кератита.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

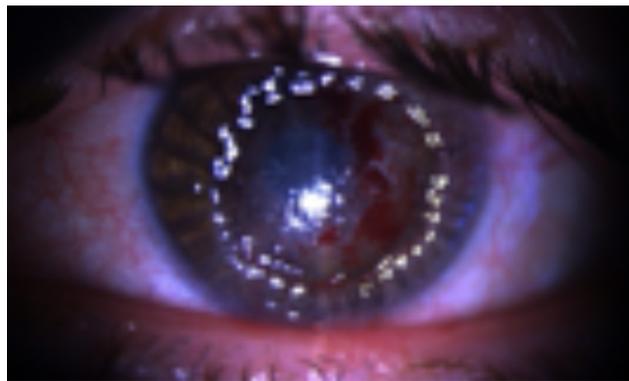
Пациентка А., 51 год. Из анамнеза: впервые отметила снижение остроты зрения на OS в 2011 г., при обращении к офтальмологу был диагностирован кератит, проведен курс консервативного лечения. Спустя две недели – рецидивирование кератита, при проведении иммуноферментного анализа (ИФА) крови был выявлен повышенный титр защитных антител к ВПГ 1-го типа, на фоне проведенного лечения достигнута временная ремиссия. Последующие 7–8 месяцев наблюдалось периодическое обострение кератита в виде прогрессирующего снижения остроты зрения, появления жалоб на гиперемию, чувство инородного тела, жжение, боль в OS. Находясь под наблюдением в Краснодарском филиале МНТК «МГ» им. С.Н. Федорова, регулярно получала терапию противовоспалительными, противоаллергическими препаратами, мидриатиками. Максимально достигаемый срок ремиссии – 2 месяца.

Ввиду отсутствия стойкой длительной ремиссии были проведены дополнительные иммунологические исследования, по результатам которых в момент обострения кератита была выявлена ДНК ВПГ 1-го типа методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в слюне, также обнаружены изменения данных иммунограммы: повышение CD16-лимфоцитов, антителозависимой клеточной цитотоксичности до 32% (норма 9–15%), снижение процента фагоцитоза до 38% (норма 40–80%). Был предложен курс консервативной терапии с проведением вакцинации препаратом «Витогерпавак», 5 курсов (1 курс – 5 доз) [10, 11]. Длительная ремиссия получена не была.

В 2020 г. пациентка обратилась в отдел трансплантационной и оптико-реконструктивной хирургии переднего отрезка глазного яблока МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова (Москва) в связи с продол-



**Рис. 1.** Дооперационная диагностика. Стромальное дисковидное помутнение роговицы в оптической зоне, глубокие новообразованные сосуды с 1 до 7 ч



**Рис. 2.** Послеоперационный период, 1-й день

жающимся прогрессированием снижения остроты зрения, увеличением по площади формирующегося бельма роговицы, ее неоваскуляризации, значительного косметического дефекта. Было рекомендовано проведение кератопластики.

Данные выполненной дооперационной диагностики: Vis OS 0,02 cyl +3,50 дптр ах 70 = 0,09. При биомикроскопии OS в оптической зоне визуализировались стромальное дисковидное помутнение роговицы, глубокие новообразованные сосуды с 1 до 7 часов (рис. 1). В-скан: оболочки прилежат. В стекловидном теле незначительное количество мелких подвижных помутнений (в преретинальных отделах). По данным оптической когерентной томографии (ОКТ) переднего отрезка визуализировалось наиболее выраженное утолщение от центра к носу 736 мкм; в центральной зоне толщина составляла 688 мкм; минимальная толщина – 523 мкм. По ОКТ переднего отдела от 26.02.2021 (вертикальная ось): дисковидное рубцовое помутнение центральных слоев стромы, неравномерность толщины стромы роговицы.

В качестве предоперационной подготовки был назначен профилактический курс противогерпетической терапии длительностью 3 месяца.

В первый визит назначены: Ацикловир – 5 р/д в течение 7 дней; Бромфенак – 1 р/д 10 дней; Левифлоксацин – 4 р/д 7 дней; Интерферон альфа-2b человеческий рекомбинантный + Дифенгидрамин – 6 р/д на 7 дней; Декспантенол – 4 р/д на 1 месяц; Валацикловир в таблетках в дозе 3000 мг в сутки в течение 20 дней.

С момента уменьшения признаков воспалительного процесса, с 14-го дня терапии, назначения были скорректированы: Дексаметазон 0,01% в каплях – 3 р/д в течение 10 дней; препараты на основе гиалуроновой кислоты, содержащие генно-инженерные аналоги компонентов внеклеточного матрикса роговицы (Стиллавит – 4 р/д постоянно; Сферо-Око – на ночь).

Также спустя 2 месяца от момента начала консервативного лечения было проведено 3 повторных курса противорецидивной противовирусной терапии аналогами нуклеозидов: Ацикловир мазь – 4 р/д в течение 7 дней, Валацикловир в таблетках – 2000 мг в сутки в течение 20 дней, с последующим назначением коротких курсов инстилляций Дексаметазона 0,1% в качестве рассасывающей, противовоспалительной, иммуносупрессивной терапии. Также все время наблюдения пациент получал: препараты на основе гиалуроновой кислоты, содержащие генно-инженерные аналоги компонентов внеклеточного матрикса роговицы (Стиллавит – 4 р/д постоянно; Сферо-Око – на ночь), по необходимости сульфатированные гликозаминогликаны (Баларпан). Таким образом была достигнута стойкая длительная ремиссия в течение 6 месяцев.

Следующим этапом лечения была выполнена передняя послойная кератопластика с фемтолазерной хирургией роговицы на максимальную глубину патологического очага. Технические характеристики хирургии: толщина трансплантата 300 мкм, глубина реза 200 мкм с использованием фемтосекундного лазера Femto LDV Z8.

В раннем послеоперационном периоде (рис. 2, 3) был назначен курс противовоспалительной (Sol. Dexamethazoni 0,4% – 2,0 мл в/в 1 р/д, Sol. Ketarolaci 30% – 1 мл 1 р/д, Sol. Dexamethazoni 0,1% по 2 капли 8 р/д в течение 7 дней), антигистаминной (Tab. Suprastini – 25 мг 1 р/д на ночь), репаративной (Sol. Balarpani 0,01% – по 2 к 4 р/д, Gel. Dexpanthenoli 5% – 4 р/д) и противовирусной (Валтрекс в таблетках по убывающей схеме на 1 месяц) терапии.

Спустя 1 месяц после оперативного лечения острота зрения OS составила: 0,2 н/к. Status oculorum (рис. 4): трансплантат прозрачный, прилежит, прорастания сосудов не выявлено, рецидивирования герпетического кератита нет.

На данный момент пациент находится под динамическим наблюдением.

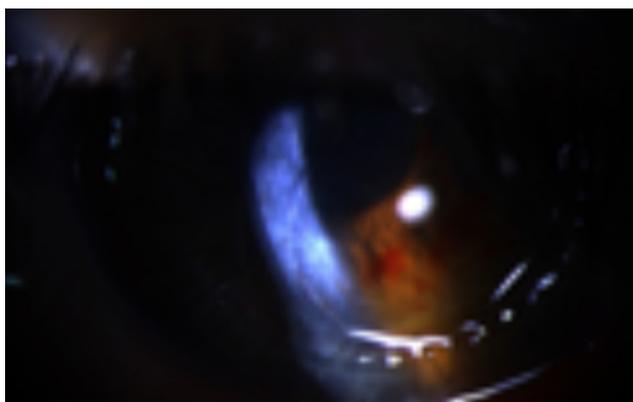


Рис. 3. Послеоперационный период, 7-й день

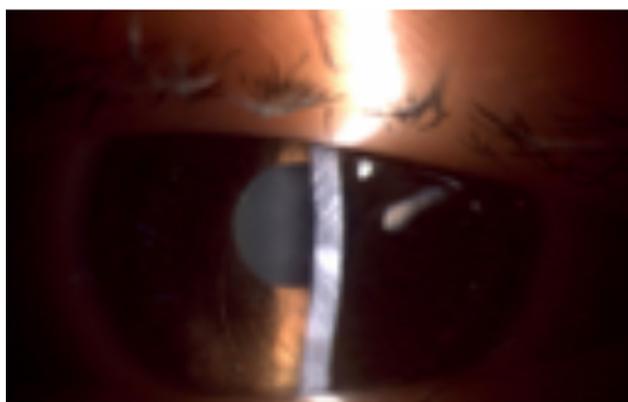


Рис. 4. Через месяц после операции

Пациент Б., 74 года. Впервые жалобы на ОД возникли летом 2020 г. с возникновением явлений роговичного синдрома, снижения остроты зрения. Офтальмологом по месту жительства была диагностирована герпетическая эрозия роговицы с подтверждением вирусной природы заболевания методом ПЦ-диагностики с взятием материала из конъюнктивальной полости. В качестве терапии состояния были назначены кератопротекторы.

Спустя 2 месяца с момента начала заболевания пациент поступил в головное отделение МНТК «Микрохирургия глаза» им. С.Н. Федорова с усилением жалоб на явления роговичного синдрома, прогрессирующее снижение остроты зрения на ОД. Диагностирован кератит, вирусная этиология подтверждена, запланировано плановое выполнение кератопластики по достижении стойкой длительной ремиссии на фоне проведения курсов консервативного лечения.

При поступлении: острота зрения ОД – 0,01 н/к. При биомикроскопии визуализировались: стромальное дисковидное помутнение роговицы в оптической зоне, глубокая сеть новообразованных сосудов с 3 до 9 часов.

Проведение кератопластики у пациентов с перенесенным герпетическим кератитом требует достижения длительной ремиссии не менее 1 года, обязательного проведения не менее трех курсов противогерпетической терапии независимо от ранее проведенного лечения.

В момент первого визита пациента были назначены:

- Ацикловир – 5 р/д в течение 7 дней;
- Бромфенак – 1 р/д в течение 10 дней;
- Левофлоксацин – 4 р/д в течение 7 дней;
- Интерферон альфа-2b человеческий рекомбинантный + Дифенгидрамин – 6 р/д – в течение 7 дней;
- Декспантенол – 4 р/д в течение месяца;
- Валациклоvir в таблетках в дозе 3000 мг в сутки в течение 20 дней.
- По достижении снижения воспалительной реакции, приблизительно на 14-й день, терапия была скорректирована.

Назначены:

Малые дозы Дексаметазона 0,01% в инстиляциях (3 р/д – 10 дней);

Препараты на основе гиалуроновой кислоты, содержащие генно-инженерные аналоги компонентов внеклеточного матрикса роговицы (Стиллавит – 4 р/д длительно, Сферо-око – на ночь длительно).

Вне зависимости от состояния конъюнктивы и роговицы пораженного глаза каждые 2 месяца, в количестве 3 раз, были проведены курсы противовирусной противорецидивной терапии аналогами нуклеозидов (Ацикловир мазь – 4 р/д в течение 7 дней, Валациклоvir в таблетках – 2000 мг в сутки в течение 20 дней), с последующим применением коротких курсов дексаметазона в инстиляциях. Все время наблюдения пациент также получал терапию репаратантами и увлажняющими препаратами.

После купирования признаков воспаления, подтверждения отсутствия активности вируса герпеса, а также исключения возможности присоединения вторичной бактериальной флоры, было принято решение в качестве промежуточного этапа лечения выполнить покрытие роговицы амниотической мембраной.

11 февраля 2021 г. проведено хирургическое лечение – биологическое покрытие роговицы. 27.10.2021 Status ophthalmicus OD: центральное васкуляризированное помутнение роговицы 3×2 мм, мелкая передняя камера, глуболежащие структуры не офтальмоскопируются.

Перед выполнением кератопластики также был проведен десятидневный курс противогерпетической терапии валациклоvirом в дозировке 2000 мг в сутки, с завершением его спустя 10 дней от момента проведения операции. Тактика



Рис. 5. Послеоперационный период, 1-й день

вмешательства предполагала проведение передней послойной кератопластики для снижения рисков рецидивирования герпеса на трансплантате. При этом целью операции было максимально глубокое удаление пораженной роговицы. Проведение факоэмульсификации катаракты одновременно с выполнением кератопластики является методом выбора в случае полной осложненной катаракты.

18 ноября 2021 г. была проведена передняя глубокая послойная кератопластика с факоэмульсификацией катаракты и имплантацией интраокулярной линзы. В раннем послеоперационном периоде были получены следующие функциональные результаты: Vis OD 0,1 н/к. При биомикроскопии OD (рис. 5): трансплантат прозрачный, прилежит, прорастания сосудов не выявлено, рецидива кератита нет.

Спустя 1 месяц после оперативного лечения также рецидивирования герпетической инфекции не произошло, глаз спокоен, намечается стабилизация остроты зрения.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Обоснование выбора передней послойной кератопластики с использованием фемтосекундного сопровождения хирургии роговицы:

1. Предварительное расслаивание бельма с помощью лазера позволяет ускорить механическое иссечение поверхностных слоев роговицы и снизить риск перфорации.
2. Показаниями к фемтолазерной передней послойной кератопластике являются поверхностные помутнения роговицы различного генеза, занимающие не более 80% толщины роговицы. Остаточная толщина стромы должна быть не менее 100 мкм [12, 13].
3. Герпетический кератит развивается в 14,2 раза чаще после сквозной кератопластики по сравнению с частотой встречаемости в популяции. Сквозная кератопластика является провоцирующим фактором реактивации ВПГ.
4. Проведение профилактических курсов противогерпетической терапии в фиксированные сроки, а также назначение постоянной слезозаместительной терапии, дополненной короткими курсами применения противовоспалительных препаратов, позволяет избежать проведения операции на «воспаленном глазу», снизить риск появления герпетического кератита на трансплантате [14].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные два случая успешного лечения герпетического кератита методом передней послойной кератопластики с фемтосекундным сопровождением после проведения интенсивных курсов консервативной противогерпетической терапии иллюстрируют схемы терапии и хирургии, призванные максимально обезопасить пациентов в ходе терапии длительных герпетических процессов.

Существуют различные подходы и взгляды на хирургическое лечение герпетических кератитов. С учетом риска отторжения, обильной васкуляризации и вероятного расплавления трансплантата, проведение кератопластики относится к операции высокого риска. Существует ряд мнений, считающих нецелесообразным проведение данных операций после перенесенного пациентом герпетического кератита даже при условии значительного снижения остроты зрения. При этом авторы ссылаются на возможное отсутствие увеличения зрительных функций в послеоперационном периоде. Однако представленная нами серия клинических случаев позволяет сомневаться в данном подходе.

Представленный в изложенных нами клинических ситуациях метод является оправданным при проведении вмешательства у пациентов с незначительно выраженной краевой васкуляризацией роговицы, выраженными центральными помутнениями, а также предварительно проведенными интенсивными курсами консервативной противогерпетической терапии, позволяющими впоследствии проведение описанного хирургического лечения.

Введение современных технологий, а именно фемтолазерного сопровождения хирургии роговицы, позволяющего дозированно иссекать пораженную ткань на определенной глубине по заранее разработанным параметрам, способствует достижению более высокой послеоперационной остроты зрения, так как гарантированно обеспечивает проведение послойной кератопластики, что, безусловно, ведет к лучшему функциональному результату [15–17].

Таким образом, в данном клиническом случае верная тактика ведения пациента была основана на тщательном изучении анамнеза, динамическом исследовании роговицы современными инструментальными методами, свое-

временно проведенном хирургическом вмешательстве и адекватно подобранном консервативном противорецидивном лечении. Данный пример показывает, как порой бывает сложно распознать первичного возбудителя только лишь по клинической картине, при отсутствии результатов лабораторной диагностики. Тактика ведения пациентов в таких случаях основывается на данных анамнеза, осмотра, результатов лабораторной и инструментальной диагностики [18]. До получения результатов анализов целесообразно назначение антибиотиков широкого спектра действия, противовоспалительной и репаративной терапии [19–23].

После проведения оперативного лечения в обоих случаях рецидива кератита на трансплантате не наблюдалось, пациенты отметили постепенное повышение остроты зрения и довольны косметическим эффектом.

Передняя послойная кератопластика с максимально возможным иссечением рубцовой ткани и замещением ее донорской роговицей является операцией выбора в случае неэффективности терапевтического лечения при дисковидном стромальном герпетическом кератите [24–28]. В дальнейшем проводимое лечение адаптируется согласно полученным лабораторным данным и течению заболевания до получения стойкого положительного результата, однако остаются обязательными проведение профилактических противорецидивных курсов консервативной терапии и наблюдение пациентов в течение длительного времени.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Liesegang TJ. Herpes simplex virus epidemiology and ocular importance. *Cornea*. 2001;1(13).
2. Hoeksema L, Los LI. Visual prognosis and ocular complications in herpetic versus HLA-B27 or ankylosing spondylitis-associated anterior uveitis. *Ocul Immunol Inflamm*. 2016;24(3): 302–312. doi: 10.3109/09273948.2015.1005237
3. Wilhelmus KR. The treatment of herpes simplex virus epithelial keratitis. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 2000;98: 505–532.
4. Dawson CR, Togni B. Herpes simplex eye infections: clinical manifestations, pathogenesis and management. *Surv Ophthalmol*. 1976;2(2): 121–135.
5. Tan DT, Dart JK, Holland EJ, Kinoshita S. Corneal transplantation. *Lancet*. 2012 May 5;379(9827): 1749–1761.
6. Малюгин Б.Э., Мороз З.И., Дроздов И.В., Айба Э.Э., Паштаев А.Н. Эндотелиальная кератопластика (обзор литературы). *Офтальмохирургия*. 2013;1: 66–72. [Malyugin BE, Moroz ZI, Drozdov IV, Aiba EE, Pashtayev AN. Endothelial keratoplasty (a literature review). *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2013;(1): 66–72. (In Russ.)]
7. Паштаев Н.П., Малюгин Б.Э., Паштаев А.Н., Кустова К.И., Дроздов И.В., Айба Э.Э. Глубокая передняя послойная рекератопластика после передней послойной кератопластики с применением фемтосекундного лазера. Клинический случай. *Офтальмохирургия*. 2013;3: 23–26. [Pashtayev NP, Malyugin BE, Pashtayev AN, Kustova KI, Drozdov IV, Ayba EE. Deep anterior lamellar rekeratoplasty after anterior lamellar rekeratoplasty using femtosecond laser. A case report. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2013;(3): 23–26. (In Russ.)]
8. Борзенко С.А., Керимов Т.З., Гаврилова Н.А., Калинин Ю.Ю., Хубецова М.Х., Желтоножко А.А. Роль вируса простого герпеса в приживлении донорской роговицы. *Трансплантология*. 2020;12(2): 112–125. [Borzenok SA, Kerimov TZ, Gavrilova NA, Kalinnikov YuYu, Khubetsova MK, Zheltonozhko AA. The impact of herpes simplex virus on the cornea engraftment. *The Russian Journal of Transplantation*. 2020;12(2): 112–125. (In Russ.)] doi: 10.23873/2074-0506-2020-12-2-112-125
9. Kaye SB, Baker K, Bonshek R. Human herpesviruses in the cornea. *Br J Ophthalmol*. 2000; 84: 563–571.
10. Keadle TL, Laycock KA, Morris JL, Leib DA, Morrison LA, Pepose JS, Stuart PM. Therapeutic vaccination with VHS(-) herpes simplex virus reduces the severity of recurrent herpetic stromal keratitis in mice. *J Gen Virol*. 2002;83: 2361–2365.
11. Bolland S, Pierce SK. Ups and downs in the search for a herpes simplex virus vaccine. *eLife*. 2015;4: e06883.
12. Yoo SH, Kimionis GD, Koreishi A, et al. Femtosecond laser-assisted sutureless anterior lamellar keratoplasty. *Ophthalmology*. 2008;115(8): 1303–1307.
13. Robert PY, Adenis JP, Denis F, Alain S, Ranger-Rogez S. Herpes simplex virus DNA in corneal transplants: prospective study of 38 recipients. *J Med Virol*. 2003; 71: 69–74.
14. Koganti R, Yadavalli T, Shukla D. Current and emerging therapies for ocular herpes simplex virus type-1 infections. *Microorganisms*. 2019;7(10): 429.
15. Balestrazzi E, Mosca L. New femtosecond laser technology applications in corneal lamellar surgery. *Ann Ophthalmol (Skokie)*. 2010;42: 5–9.
16. Sioufi K, Zheleznyak L, MacRae S, Rocha KM. Femtosecond lasers in cornea & refractive surgery. *Exp Eye Res*. 2021;205: 108477.
17. Kim P, Sutton GL, Rootman DS. Applications of the femtosecond laser in corneal refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 2011;22(4): 238–244.
18. Bradshaw MJ, Venkatesan A. Herpes simplex virus-1 encephalitis in adults: pathophysiology, diagnosis, and management. *Neurotherapeutics*. 2016;13(3): 493–508.
19. Parekh M, Romano V, Franch A, Leon P, Birattari F, Borroni D, Kaye SB, Ponzin D, Ahmad S, Ferrari S. Shotgun sequencing to determine corneal infection. *Am J Ophthalmol Case Rep*. 2020. doi: 10.1016/j.ajoc.2020.100737
20. Tabbara KF, Al Balushi N. Topical ganciclovir in the treatment of acute herpetic keratitis. *Clin Ophthalmol*. 2010;19(4): 905–912.
21. Чернакова Г.М., Майчук Д.Ю., Клещева Е.А., Лошкарева А.О., Семенова Т.Б. Рекомендации по ведению пациентов с герпетическим кератитом/кератouveитом затяжного течения: от проблем к решению. *Офтальмология*. 2019;16(4): 537–545. [Chernakova GM, Maychuk DYU, Kleshcheva EA, Loshkareva AO, Semenova TB. Guidelines for the management of patients with herpetic keratitis/keratouveitis in the long term: from problem to solution. *Ophthalmology in Russia*. 2019;16(4): 537–545. (In Russ.)] doi:10.18008/1816-5095-2019-4-537-545
22. Syed ZA, Meghpara BB, Rapuano ChJ. Herpes Simplex Virus (HSV) Keratitis. *Infections of the Cornea and Conjunctiva*. 2021: 187–209. doi: 10.1007/978-981-15-8811-2
23. Wang L, Wang R, Xu C, Zhou H. Pathogenesis of herpes stromal keratitis: immune inflammatory response mediated by inflammatory regulators. *Front Immunol*. 2020;11: 766.

24. Soong HK, Malta JB, Mian SI, Juhasz T. Femtosecond laser-assisted lamellar keratoplasty. *Arq Bras Oftalmol.* 2008;71(4): 601–606.
25. Кадыров Р.З., Шангина О.Р. Трансплантационные материалы для послойной кератопластики. *Практическая медицина.* 2018;16(4): 161–163. [Kadyrov RZ, Shangina OR. Graft materials for lamellar keratoplasty. *Practical Medicine.* 2018;16(4): 161–163. (In Russ.)]
26. The collaborative corneal transplantation studies (CCTS). Effectiveness of histocompatibility matching in high-risk corneal transplantation. The Collaborative Corneal Transplantation Studies Research Group. *Arch Ophthalmol.* 1992;110: 1392–1403.
27. Daniel MC, Böhlinger D, Lapp T, Maier PC, Reinhard T, Lang SJ. Die Keratoplastik in Deutschland: systematische Auswertung der Krankenhausqualitätsberichte der Jahre 2006 bis 2017. *Klin Monbl Augenheilkd.* 2021;238(3): 288–292. [Keratoplasty in Germany: Systematic Analysis of the Quality Reports of German Hospitals between 2006 and 2017. *Klin Monbl Augenheilkd.* 2021;238(3): 288–292. (In German)]
28. Singh NP, Said DG, Dua HS. Lamellar keratoplasty techniques. *Indian J Ophthalmol.* 2018;66(9): 1239–1250.

#### Информация об авторах

**Светлана Борисовна Измайлова**, д.м.н., врач-офтальмолог высшей категории, lana-dok@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3516-1774>

**Дмитрий Юрьевич Майчук**, д.м.н., maychuk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1674-4656>

**Лана Лоренцевна Арутюнян**, студент, lana.arutyu@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7198-8042>

**Анастасия Андреевна Тарханова**, аспирант, anastasiyatarkhanova@icloud.com, <https://orcid.org/0000-0002-1786-840X>

**Артем Захарович Цыганов**, ординатор, zokogama@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2959-4319>

**Лаура Сулеймановна Максудова**, студент, <https://orcid.org/0000-0002-9555-6268>

#### Вклад авторов в работу:

**С.Б. Измайлова:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**Д.Ю. Майчук:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**Л.Л. Арутюнян:** сбор, анализ и обработка материала, написание текста, редактирование.

**А.З. Цыганов:** статистическая обработка данных, написание текста.

**Л.С. Максудова:** статистическая обработка данных, редактирование.

**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: 01.04.2022*

*Переработана: 29.04.2022*

*Принята к печати: 12.05.2022*