

# Сравнительное исследование способов фиксации амниотической мембраны в лечении персистирующей эрозии роговицы



А.Н. Куликов



С.В. Чурашов



В.В. Карпович

В.Ф. Черныш, Ю.В. Козлова, В.А. Богданов

ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова»  
Министерства обороны Российской Федерации  
ул. Академика Лебедева, 6, Санкт-Петербург, 194044, Российская Федерация

## РЕЗЮМЕ

## Офтальмология. 2025;22(2):305–310

**Цель:** проанализировать эффективность и сравнить между собой шовный и комбинированный способы фиксации амниотической мембраны при хирургическом лечении персистирующей эрозии роговицы (ПЭР). **Пациенты и методы.** В работу были включены 50 пациентов (54 глаза). Этиология ПЭР: травмы роговицы и ожоги, кератопластика высокого риска, неоднократные витреоретинальные вмешательства с дезэпителизацией роговицы. Были сформированы 2 группы: основная (комбинированный способ амниопластики швами и двухкомпонентным аутофибриновым клеем) и контрольная (амниопластика со швами). В процессе исследования изучали площадь эрозии роговицы до и после операции, длительность операции, срок лизиса амниона, ОНТ-характеристики положения амниона на глазной поверхности, качественно-временные характеристики операции по данным опроса врачей-хирургов. **Результаты.** В предоперационном периоде средняя площадь дефекта эпителия в основной группе была 27,5 (19,3; 32,8) мм<sup>2</sup>, в контрольной — 32,6 (20,5; 36,5) мм<sup>2</sup>, среднее время операции в основной группе — 19 (17; 21) мин., в контрольной — 30 (25; 35) мин., средний срок лизирования амниона в основной группе — 10 (9; 12) сут, в контрольной — 7 (7; 9) сут, размер площади эрозии в основной группе по окончании лечения — 4,3 (2,4; 5,3) мм<sup>2</sup>, в контрольной — 9,7 (7,5; 12,8) мм<sup>2</sup>. Деформация профиля амниона по данным ОНТ наблюдалась в контрольной группе в 40 % случаев, отслоение амниотической мембраны от роговицы в основной группе — в 15,3 % случаев, в контрольной — в 53,3 %. **Заключение.** Доказана достоверно более высокая эффективность и надежность разработанного комбинированного способа фиксации амниона к глазной поверхности в лечении персистирующих эрозий роговицы.

**Ключевые слова:** амниотическая мембрана, фибриновый клей, персистирующая эрозия роговицы, фиксация амниотической мембраны

**Для цитирования:** Куликов А.Н., Чурашов С.В., Карпович В.В., Черныш В.Ф., Козлова Ю.В., Богданов В.А. Сравнительное исследование способов фиксации амниотической мембраны в лечении персистирующей эрозии роговицы. *Офтальмология*. 2025;22(2):305–310. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2025-2-305-310>

**Прозрачность финансовой деятельности:** никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

**Конфликт интересов отсутствует.**



# Comparative Study of Amniotic Membrane Fixation Methods in the Treatment of Persistent Corneal Epithelial Defects

A.N. Kulikov, S.V. Churashov, V.V. Karpovich, V.F. Chernysh, J.V. Kozlova, V.A. Bogdanov

S.M. Kirov Military Medical Academy  
Academician Lebedev str., 6, Saint Petersburg, 194044, Russian Federation

## ABSTRACT

**Ophthalmology in Russia. 2025;22(2):305–310**

**Purpose:** to evaluate and compare the effectiveness of suture and combined methods of amniotic membrane fixation in surgical treatment of corneal persistent epithelial defects. Materials and methods: 50 patients (54 eyes) were included in the research. Etiology of corneal persistent epithelial defects: corneal traumas and burns, high-risk keratoplasty, repeated vitreoretinal interventions with corneal de-epithelization. Two groups were formed: the main group (combined method of amnioplasty with sutures and two-component autoglycogen glue) and the control group (suture amnioplasty). In the course we studied: the area of corneal erosion before and after surgery, duration of surgery, amnion lysis time, OCT-characteristics of amnion position on the ocular surface, qualitative and temporal characteristics of surgery according to the survey among the surgeons. **Results.** In the preoperative period, the average area of the epithelial defect in the main group was 27.5 (19.3; 32.8) mm<sup>2</sup>, in the control group — 32.6 (20.5; 36.5) mm<sup>2</sup>. The average operation time in the main group was 19 (17; 21) min and in the control group was 30 (25; 35) min. The average period of amnion lysis in the main group — 10 (9; 12) days, in the control group — 7 (7; 9) days. The size of the erosion area in the main group at the end of treatment was 4.3 (2.4; 5.3) mm<sup>2</sup>, in the control group — 9.7 (7.5; 12.8) mm<sup>2</sup>. Deformation of the amnion profile according to OCT data was observed in the control group — 40 % of cases. Detachment of the amniotic membrane from the cornea in the main group was in 15.3 % of cases, in the control group — in 53.3 %. **Conclusion.** The combined method of amnion fixation to the ocular surface in the treatment of corneal persistent epithelial defects developed by us is proved to be significantly more effective and reliable.

**Keywords:** amniotic membrane, fibrin glue, corneal persistent epithelial defects, fixation of amniotic membrane

**For citation:** Kulikov A.N., Churashov S.V., Karpovich V.V., Chernysh V.F., Kozlova J.V., Bogdanov V.A. Comparative Study of Amniotic Membrane Fixation Methods in the Treatment of Persistent Corneal Epithelial Defects. *Ophthalmology in Russia*. 2025;22(2): 305–310. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2025-2-305-310>

**Financial disclosure:** none of the authors has a financial interest in the materials or methods presented.

**There is no conflict of interest.**

Дефект эпителия роговицы, который не заживает в течение 2-х и более недель на фоне проводимой терапии, называется персистирующей эрозией роговицы (ПЭР) [1, 2]. ПЭР может быть вызвана различными факторами, включая травму, инфекционные поражения, аутоиммунные заболевания, синдром сухого глаза и т.д. [3].

Традиционные консервативные методы лечения ПЭР в большинстве своем обладают достаточно высокой эффективностью [4, 5]. Однако в некоторых случаях, например при тяжелых травмах и ожогах глаз, эти методы лечения могут быть неэффективны.

Одним из возможных способов хирургического лечения ПЭР является использование амниотической мембраны (АМ) [6]. Амнион за счет своих свойств обеспечивает не только бандажную функцию, но и способствует миграции и дифференцировке эпителиальных клеток, а также усилению их адгезии к базальной мембране [7]. Это подтверждается данными исследований на кроликах, у которых заживление дефектов эпителия роговицы при использовании АМ происходило быстрее по сравнению с применением методики фоторефракционной кератэктомии [8]. Это происходит за счет усиления ингибирования апоптоза эпителиальных клеток, обеспечиваемого базальной мембраной и внеклеточным матриксом АМ [9, 10]. Предполагается также, что улучшению процессов эпителизации способствует сходный состав

коллагена базальной мембраны амниона, роговицы и склеры, а также паракринное действие различных трофических факторов, содержащихся в АМ. Установлено, что амнион содержит тромбоцитарный фактор роста (PDGF), который улучшает жизнеспособность, пролиферацию и миграцию эпителиальных клеток [11]. Кроме того, в консервированной АМ было обнаружено значительное количество фактора роста гепатоцитов (HGF) и фактора роста кератоцитов (KGF), имитирующих трофическое микроокружение, создаваемое кератоцитами роговицы [12].

По данным литературы, АМ успешно останавливает дальнейшее развитие эрозии в 98,1 % случаев и способствует полной эпителизации роговицы в 76,3 % случаев [13]. Основными методами фиксации АМ на глазной поверхности являются шовный [14] и клеевой [15]. Каждый из них имеет свои плюсы и минусы. Использование швов при трансплантации амниона позволяет надежно зафиксировать мембрану на глазной поверхности за счет надежной фиксации к эписклере в перилимбальной зоне, однако в ряде случаев недостаточная адгезия АМ к подлежащим тканям усложняет ход операции и увеличивает ее продолжительность, а в послеоперационном периоде может наблюдаться образование складок мембраны в центре над поверхностью роговицы. Фиксация АМ с помощью различных клеевых композиций является

менее инвазивной манипуляцией, значительно упрощает ход операции и уменьшает ее продолжительность, однако иногда может сопровождаться дислокацией амниона на периферии в ранний послеоперационный период при нарушении технологии приготовления клея или методики его нанесения.

Коллективом авторов кафедры офтальмологии им. профессора В.В. Волкова Военно-медицинской академии был разработан и апробирован способ комбинированной фиксации АМ в лечении ПЭР [16], сущность которого состоит в фиксации амниона швами в комбинации с двухкомпонентным аутофибриновым клеем (ДАФК) [17, 18]. Использование ДАФК обеспечивает надежную адгезию АМ к глазной поверхности, а находящаяся в его составе богатая тромбоцитами плазма (БоТП), содержащая различные факторы роста (тромбоцитарный фактор роста (PDGF), эпидермальный фактор роста (EGF), инсулиноподобный фактор роста (IGF), трансформирующий фактор роста (TGF- $\beta$ 1) и др.), ускоряет процесс эпителизации роговицы. Использование одного периферического непрерывного шва повышает надежность фиксации АМ на глазу, а также не требует наложения дополнительных швов, что ускоряет время операции и нивелирует возможный дискомфорт и раздражение глаза в послеоперационный период.

**Цель:** проанализировать эффективность и сравнить между собой шовный и комбинированный способы фиксации амниотической мембраны при хирургическом лечении персистирующей эрозии роговицы.

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 50 пациентов (54 глаза), прошедших лечение в клинике кафедры офтальмологии им. профессора В.В. Волкова Военно-медицинской академии в период с 2022 по 2024 гг. Исследование носило ретроспективный характер. Средний возраст пациентов составил  $45,2 \pm 18,4$  года. В исследование включали больных при следующих условиях: эрозия роговицы, не поддающаяся стандартному консервативному лечению в течение не менее 14 суток. Основными причинами ПЭР были травмы роговицы и ожоги ( $n = 27$ ), кератопластика высокого риска ( $n = 15$ ) и ПЭР после неоднократных витреоретинальных вмешательств с дезэпителизацией роговицы ( $n = 12$ ).

Во всех случаях ежедневно перед операцией и в послеоперационный период проводилась биомикроскопия с выполнением инстилляционной флуоресцеиновой пробы и фоторегистацией глазной поверхности, а также ОКТ (Casia 2, Tomey, Япония) переднего сегмента глаза. Анализ фотографий и оценку процесса эпителизации проводили с помощью программы ImageJ (Wayne Rasband, США).

При выполнении трансплантации АМ на глазную поверхность были сформированы две группы: основная (комбинированный способ амниопластики с наложением непрерывного шва и использованием двухкомпо-

нентного аутофибринового клея, 39 глаз) и контрольная (амниопластика с наложением узловых и кисетного шва, 15 глаз).

Технология выполнения операции в основной группе заключалась в следующем [16]: на дезэпителизированную поверхность роговицы осуществляли последовательно инстилляцию первого и второго компонентов ДАФК в объеме 2–3 капли (0,1 мл). После этого лоскут амниотической мембраны округлой формы, по диаметру соответствующий диаметру мягкой контактной линзы, перемещали и расправляли с помощью микрошпателя на поверхности роговицы. Спустя 2 минуты (время экспозиции компонентов ДАФК) с помощью шовного материала (нейлон 10-0) накладывали непрерывный шов, фиксирующий периферический край лоскута амниотической мембраны к конъюнктиве. На поверхность АМ повторно инстиллировали первый и второй компоненты ДАФК в объеме 2–3 капли (0,1 мл) — экспозиция компонентов ДАФК — 2 минуты. Избыток ДАФК удаляли из конъюнктивальной полости. Операция завершалась наложением мягкой контактной линзы на глазную поверхность. Методика проведения операции в контрольной группе сводилась к фиксации АМ к глазной поверхности путем наложения 8–10 узловых по периферии АМ и 1 кисетного шва в проекции лимба. Операция завершалась наложением мягкой контактной линзы на глазную поверхность.

В случаях сохранения после первичной операции ПЭР, не поддающейся интенсивному местному лечению, проводили повторное оперативное вмешательство с использованием комбинированного и традиционного способов фиксации АМ в основной и контрольной группах соответственно.

После операции проводили сравнительную оценку двух исследуемых групп по следующим характеристикам: площадь эрозии роговицы до и после операции, длительность операции, срок лизиса амниона, а также количество повторных оперативных вмешательств. В процессе исследования данных ОКТ оценивались деформация профиля амниона и отслойка АМ от роговицы. Дополнительно было выполнено анкетирование хирургов, проводивших операцию, с оценкой (от 1 до 5 баллов) следующих вопросов: длительность операции, удовлетворенность врачом выполненной операцией, усталость хирурга после операции, техническая простота выполнения хирургических манипуляций.

Статистическая обработка полученных данных выполнялась с использованием программы Statistica (StatSoft, США). Исследование распределения на нормальность проводили с использованием критерия Колмогорова — Смирнова. Все полученные данные подчинялись закону распределения, отличному от нормального. Полученные результаты были представлены в виде медианы  $Me$  ( $Q1$ ;  $Q3$ ), где  $Q1$  и  $Q3$  — нижний и верхний квартили. Сравнительное исследование

групп между собой проводили с использованием *U*-критерия Манна — Уитни. Все различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

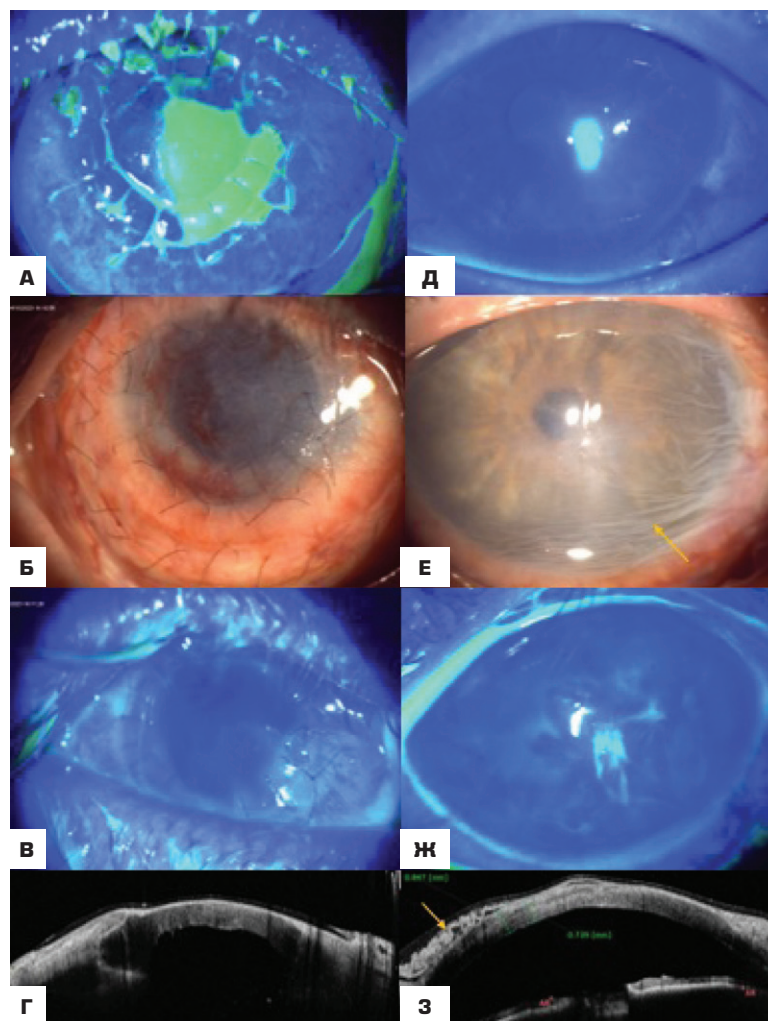
Средний возраст пациентов в основной группе составил 52 (43; 60) года, в контрольной — 50 (45; 61) лет ( $p = 0,77$ ). Перед началом хирургического лечения средняя площадь ПЭР в основной группе — 27,5 (19,3; 32,8) мм<sup>2</sup>, в контрольной — 32,6 (20,5; 36,5) мм<sup>2</sup> ( $p = 0,13$ ).

Средняя длительность оперативного вмешательства в основной группе равнялась 19 (17; 21) мин., в контрольной — 30 (25; 35) ( $p < 0,05$ ). Средний срок лизирования амниона в основной группе — 10 (9; 12) сут, в контрольной — 7 (7; 9) сут ( $U = 118$ ,  $z = 3,36$ ,  $p < 0,05$ ). Показатели площади ПЭР в основной группе по окончании лечения составили 4,3 (2,4; 5,3) мм<sup>2</sup>, в контрольной — 9,7 (7,5; 12,8) мм<sup>2</sup>.

По результатам оценки данных ОКТ переднего сегмента складчатость АМ на глазной поверхности в основной группе не отмечалась, в контрольной группе имела место в 6 случаях (40 %); отслойка АМ от роговицы в основной группе была определена в 6 случаях (15,3 %), в контрольной — в 8 (53,3 %). Использование комбинированного способа фиксации АМ в 1,6 раза уменьшало вероятность деформации профиля АМ (ОР = 1,667; 95 % ДИ 1,103–2,519) и в 1,8 раза уменьшало риск возникновения отслойки АМ от роговицы (ОР = 1,813; 95 % ДИ 1,038–3,166).

В основной группе у 32 пациентов (82 %) и в контрольной группе у 7 пациентов (46,6 %) после деградации АМ имела место либо полная, либо почти полная (площадь остаточной эрозии 1–4 мм<sup>2</sup>) эпителизация, что обеспечивало возможность самостоятельного закрытия эрозии на фоне местного лечения.

В группе использования комбинированного способа фиксации амниона в 18 % случаев имела место необходимость выполнения повторного покрытия роговицы АМ по причине сохраняющейся эрозии, а в группе с обычной шовной фиксацией повторное покрытие потребовалось в 53,4 % случаев. Площадь эрозии после первой операции в основной группе была достоверно меньше, чем в контрольной (4,3 (2,4; 5,3) мм<sup>2</sup> против 9,7 (7,5; 12,8) мм<sup>2</sup> ( $U = 62,5$ ,  $z = -4,43$ ,  $p < 0,05$ ). На рисунке 1 представлены фото и ОКТ-снимки двух клинических случаев из основной (А–Г) и контрольной (Д–З) групп.



**Рис. 1.** Фотографии глазной поверхности пациентов с ПЭР основной (А–Г) и контрольной групп (Д–З). А — пациент Ф., 35 лет, ПЭР кератотрансплантата после оптико-реконструктивного хирургического лечения по поводу проникающего роговичного ранения глазного яблока с внутриглазным инородным телом; Б — состояние глазной поверхности после покрытия кератотрансплантата АМ комбинированным способом; В — полная эпителизация кератотрансплантата; Г — ОКТ-картина глазной поверхности с полным и равномерным прилеганием АМ к роговице; Д — пациент Н., 25 лет, травматическая ПЭР после непроникающего роговичного ранения глазного яблока; Е — состояние глазной поверхности после покрытия кератотрансплантата АМ традиционным (шовным) способом (стрелкой указаны складки АМ на поверхности роговицы); Ж — почти полная эпителизация роговицы после лизиса АМ; З — ОКТ-картина глазной поверхности с неполным прилеганием АМ к роговице и множественными складками (стрелкой указаны складки АМ на поверхности роговицы)

**Fig. 1.** Photographs of the ocular surface of patients with PER in the main (A–G) and control groups (D–H). A — patient F., 35 years old, PED of keratograft after optical reconstructive surgical treatment for a penetrating corneal wound of the eyeball with an intraocular foreign body; Б — condition of the ocular surface after covering the keratograft with AM combined method; В — complete epithelization of corneal graft; Г — OCT image of the ocular surface with complete and uniform fit of AM to the cornea; Д — patient H., 25 years old, traumatic PED after non-penetrating corneal wound of the eye; Е — condition of the ocular surface after covering the keratograft with AM using the traditional (suture) method (the arrow indicates AM folds on the corneal surface); Ж — almost complete epithelization of the cornea after AM lysis; З — OCT-picture of the ocular surface with incomplete adhesion of AM to the cornea and multiple folds (the arrow indicates AM folds on the corneal surface)

## ОБСУЖДЕНИЕ

В нашей работе было показано, что использование АМ во всех исследуемых случаях приводило к существенному уменьшению площади ПЭР, а в 72 % случаев — к полной эпителизации роговицы после однократного покрытия глазной поверхности амнионом. Причем в основной группе эпителизация роговицы после однократного покрытия амнионом достигалась в 82 % случаев, а в контрольной в 46,6 %. Полученные данные согласуются с результатами работы Е.В. Ченцовой и соавт., исследовавших эффективность применения амниотической мембраны, насыщенной обогащенной тромбоцитами плазмой, в лечении персистирующих эрозий после кератопластики высокого риска (в 76 % наблюдалась полная эпителизация роговицы после первой операции) [6].

В результате оценки полученных в ходе исследования данных было отмечено, что применение комбинированного способа фиксации при ПЭР в 1,5 раза уменьшает длительность операции по сравнению с традиционной шовной техникой. По результатам опроса хирургов средний балл в основной группе составил 4,7, в контрольной — 4,1. Данные показатели подтверждают преимущество комбинированного способа над стандартной шовной методикой, обусловленные надежной фиксацией АМ к глазной поверхности и простотой хирургической технологии.

Было отмечено, что применение комбинированного способа фиксации АМ в 1,75 раза снижало вероятность выполнения повторных операций в основной группе по сравнению с контрольной ( $OR = 1,75$ ; 95% ДИ 1,01–3,08). Все вышеперечисленные факты подтверждают нашу гипотезу об ожидаемом дополнительном положительном действии ДАФК в основной группе за счет факторов роста обогащенной тромбоцитами плазмы, способствующих улучшению процессов эпителизации роговицы, что также было отмечено в работе Е.В. Ченцовой и соавт. [6], в которой в 85 % случаев достигалась полная эпителизация ПЭР при использовании амниона, насыщенного аутологичной БоТП.

Деградация АМ в основной группе в 1,4 раза превышала срок лизиса АМ в контрольной группе ( $p < 0,05$ ), что стало возможным за счет надежной фиксации АМ к глазной поверхности при помощи ДАФК и швов. Эти данные говорят о том, что длительное нахождение АМ на глазной поверхности, в частности в основной группе наблюдения, обеспечивает более значимый клинический эффект в виде меньшей остаточной площади эрозии

роговицы и необходимости выполнения повторной операции. В доступной нам литературе не удалось найти данных по сравнению сроков лизиса амниона без применения клеевых композиций на основе БоТП и с их применением, однако, по нашему мнению, факт увеличения сроков нахождения АМ на глазной поверхности играет положительную роль в процессах эпителизации ПЭР.

ОКТ-картина состояния глазной поверхности в послеоперационном периоде может служить, по нашему мнению, важным диагностическим критерием для оценки эффективности и качества выполненной трансплантации АМ. В ходе нашей работы были отмечены достоверные отличия между основной и контрольной группами наблюдения по таким показателям, как формирование складки АМ на роговице (в 1,6 раза реже в основной группе) и ее неполное прилегание (в 1,8 раза реже в основной группе), что дополнительно свидетельствует о надежности и эффективности комбинированного способа фиксации амниона. Подобное наблюдение за трансплантируемой АМ в доступной литературе обнаружить не удалось, однако полагаем, что такой способ контроля в динамике за состоянием АМ и покрытой роговичной поверхностью является полезным и простым.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный способ комбинированной фиксации АМ в хирургическом лечении ПЭР после травм и ожогов роговицы, кератопластики высокого риска, а также после неоднократных витреоретинальных вмешательств с деэпителизацией роговицы является более удобной, надежной и эффективной хирургической методикой по сравнению с шовной фиксацией.

Было доказано, что данный способ в сравнении в традиционным шовным обеспечивает более стабильное и длительное нахождение АМ на роговице, что в сочетании с дополнительным стимулирующим трофическим действием богатой тромбоцитами плазмы из состава ДАФК, а также более плотной адгезией амниона к подлежащим тканям способствует более эффективному лечению ПЭР различной этиологии.

## УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Куликов А.Н. — окончательное одобрение варианта статьи для опубликования;  
Чурашов С.В. — окончательное одобрение варианта статьи для опубликования;  
Карпович В.В. — подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания;  
Черныш В.Ф. — подготовка статьи или ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания;  
Козлова Ю.В. — существенный вклад в замысел и дизайн исследования, сбор данных или анализ и интерпретацию данных;  
Богданов В.А. — существенный вклад в замысел и дизайн исследования, сбор данных или анализ и интерпретацию данных.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Майчук ДЮ. Эрозии роговицы: клинические формы, новые методы лечения. Клиническая офтальмология. 2004;5(1):17–20. Maichuk DYU. Corneal erosions: clinical forms, new methods of treatment. Clinical ophthalmology. 2004;5(1):17–20 (In Russ.).
2. Tsubota K, Goto E, Shimmura S, Shimazaki J. Treatment of persistent corneal epithelial defect by autologous serum application. Ophthalmology. 1999;106:1984–1989. doi: 10.1016/S0161-6420(99)90412-8.
3. Майчук ДЮ. Рецидивирующие эрозии роговицы: особенности возникновения и лечения. Новое в офтальмологии. 2014;3:70–74. Maichuk DYU. Recurrent corneal erosions: features of occurrence and treatment. New in ophthalmology. 2014;3:70–74 (In Russ.).
4. Thia ZZ, Ho YT, Shih KC, Tong L. New developments in the management of persistent corneal epithelial defects. Survey of Ophthalmology. 2023. Nov-Dec;68(6):1093–1114. doi: 10.1016/j.survophthal.2023.06.001.

5. Пронкин ИА, Майчук ДЮ. Рецидивирующая эрозия роговицы: этиология, патогенез, методы диагностики и лечения. Офтальмохирургия. 2015;1: 62–67. Pronkin IA, Maichuk DYU. Recurrent corneal erosion: etiology, pathogenesis, methods of diagnosis and treatment. Ophthalmic surgery. 2015;1:62–67 (In Russ.).
6. Ченцова ЕВ, Боровкова НВ, Боженко ДА, Пономарев ИН, Макаров ПВ, Сторожева МВ, Макаров МС. Новый метод лечения персистирующих эрозий роговицы после кератопластики высокого риска. Российский офтальмологический журнал. 2023;16(3):94–99. doi: 10.21516/2072-0076-2023-16-3-94-99. Chencova EV, Borovkova NV, Bozhenko DA, Ponomarev IN, Makarov PV, Storozheva MV, Makarov MS. New method of treatment of persistent corneal erosions after high-risk keratoplasty. Russian Ophthalmological Journal. 2023;16(3):94–99 (In Russ.). doi: 10.21516/2072-0076-2023-16-3-94-99.
7. Meller D, Pires RTF, Tseng SCG. Ex vivo preservation and expansion of human limbal epithelial stem cells on amniotic membrane cultures. Br. J. Ophthalmol. 2002;86:463–471. doi: 10.1136/bjo.86.4.463.
8. Woo HM, Kim MS, Kweon OK. Effects of amniotic membrane on epithelial wound healing and stromal remodelling after excimer laser keratectomy in rabbit cornea. Br. J. Ophthalmol. 2001; 85:345–349. doi: 10.1136/bjo.85.3.345.
9. Boudreau N, Werb Z, Bissell MJ. Suppression of apoptosis by basement membrane requires three-dimensional tissue organization and withdrawal from the cell cycle. Proc Natl Acad Sci USA. 1996;93:3509–3513. doi: 10.1073/pnas.93.8.3509.
10. Dua HS, Gomes JAP, King AJ, Maharajan VS. The amniotic membrane in ophthalmology. Surv. Ophthalmol. 2004;49:5177. doi: 10.1016/j.survophthal.2003.10.004.
11. Grzywacz Z, Pius-Sadowska E, Klos P. Growth factors and their receptors derived from human amniotic cells in vitro. Folia Histochem Cytobiol. 2014;52:163–170. doi: 10.5603/FHC.2014.0019.
12. Koizumi NJ, Inatomi TJ, Sotozono CJ. Growth factor mRNA and protein in preserved human amniotic membrane. Curr. Eye Res. 2000;20:173–177. doi: 10.1076/0271-3683(200003)2031-9ft173.
13. Iakimenko SA, Buznyk OI, Rymgaylo-Jankowska B. Amniotic Membrane Transplantation in Treatment of Persistent Corneal Ulceration after Severe Chemical and Thermal Eye Injuries. European Journal of Ophthalmology. 2013;23(4):496–503. doi: 10.5301/ejo.5000243.
14. Kim JC, Tseng SC. Transplantation of preserved human amniotic membrane for surface reconstruction in severely damaged rabbit corneas. Cornea; 1995;(14):473–484. doi: 10.1097/00003226-199509000-00006.
15. Duchesne B, Tahi H, Galand A. Use of human fibrin glue and amniotic membrane transplantation in corneal perforation. Cornea. 2001;(20):230–232. doi: 10.1097/00003226-200103000-00027.
16. Козлова ЮВ, Чурашов СВ, Куликов АН. Способ комбинированной фиксации амниотической мембраны при лечении хронических эрозий роговицы Патент RU 2807860, 21.11.2023. Kozlova YuV, Churashov SV, Kulikov AN. Method of combined fixation of amniotic membrane in the treatment of chronic corneal erosions Patent RU 2807860, 11.21.2023 (In Russ.).
17. Гаврилюк ИО, Куликов АН, Кузнецова АЮ. Способ приготовления аутологичного двухкомпонентного фибринового клея. Патент RU 2704256, 25.10.2019. Gavriluk IO, Kulikov AN, Kuznetsova AYU. Method for the preparation of autologous two-component fibrin glue. Patent RU 2704256, 10/25/2019 (in Russ.).
18. Куликов АН, Чурашов СВ, Кузнецова АЮ, Гаврилюк ИО. Оригинальная методика приготовления двухкомпонентного фибринового клея для применения в офтальмохирургии. Офтальмологические ведомости. 2019;12(3):41–44. doi: org/10.17816/OV15268. Kulikov AN, Churashov SV, Kuznetsova AYU, Gavriluk IO. Original technique of preparation of two-component fibrin glue for application in ophthalmic surgery. Ophthalmologic Vedomosti. 2019;12(3):41–44 (In Russ.). doi: 10.17816/OV15268.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Куликов Алексей Николаевич  
доктор медицинских наук, профессор, начальник кафедры (клиники)  
офтальмологии им. профессора В.В. Волкова

Чурашов Сергей Викторович  
доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры (клиники)  
офтальмологии им. профессора В.В. Волкова

Карпович Вадим Валерьевич  
кандидат медицинских наук, преподаватель кафедры офтальмологии  
им. профессора В.В. Волкова

Черныш Валерий Федорович  
кандидат медицинских наук, доцент

Козлова Юлия Вячеславовна  
врач-офтальмолог

Богданов Владимир Александрович  
курсант Военно-медицинской академии

## ABOUT THE AUTHORS

Kulikov Alexey N.  
PhD, MD, Professor, head of the V.V. Volkov ophthalmology department

Churashov Sergey V.  
PhD, MD, Professor, Professor of the V.V. Volkov ophthalmology department

Karpovich Vadim V.  
PhD, lecturer of the V.V. Volkov ophthalmology department

Chernysh Valery F.  
PhD, Associate Professor

Kozlova Yulia V.  
ophthalmologist

Bogdanov Vladimir A.  
cadet of the Military Medical Academy