



<https://doi.org/10.34883/PI.2026.16.2.029>
УДК 617.7-089:616-036



Далидович А.А.¹, Марченко Л.Н.¹✉, Юркштович Т.Л.², Голуб О.М.³, Федулов А.С.¹

¹ Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

² Научно-исследовательский институт физико-химических проблем

Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь

³ Минская областная детская клиническая больница, Минск, Беларусь

Изменения состояния поверхности глаза после хирургии регматогенной отслойки сетчатки и влияние протекторной терапии

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Далидович А.А. – выполнение операций и сбор данных; Марченко Л.Н. – постановка задачи исследования, написание текста статьи; Юркштович Т.Л. – автор препарата; Голуб О.М. – сбор данных; Федулов А.С. – проведение статистического анализа.

Подана: 24.04.2026

Принята: 11.05.2026

Контакты: liudmila.marchenko@gmail.com

Резюме

Введение. Болезнь поверхности глаза (БПГ) может быть вызвана многими глазными хирургическими вмешательствами.

Цель. Определить изменения поверхности глаза у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки (РОС) после экстрасклеральной и витреоретинальной хирургии и установить протекторное действие препарата Лакэмокс (РУП «Белмедпрепараты»).

Материалы и методы. Выполнено проспективное 12-месячное исследование 159 глаз 159 пациентов (83 мужчины, 76 женщин) в возрасте $63,36 \pm 10,6$ года с РОС, прооперированных с января 2014 года по январь 2021 года в отделениях микрохирургии УЗ «3-я городская клиническая больница им. Е.В. Клумова» г. Минска. Всем пациентам выполнялась экстрасклеральная хирургия (ЭСХ) либо трансклиарная витрэктомия (ТЦВЭ) 23-го или 25-го калибров. В основной группе (81 пациент, 81 глаз) на 39 глазах проведена ЭСХ, на 42 – ТЦВЭ (из них на 20 – ТЦВЭ с фактоэмulsификацией (ФЭК) и имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ)). В группе сравнения (78 пациентов, 78 глаз) ЭСХ проведена на 35 глазах, ТЦВЭ – на 43 глазах (из них на 21 – ТЦВЭ с ФЭК + ИОЛ). Пациентам основной группы в начале операции в глаз закапывали Лакэмокс (РУП «Белмедпрепараты»), группы сравнения в течение операции – сбалансированный солевой раствор (ССР, BSS). Пациенты обеих групп в послеоперационном периоде получали локальную противовоспалительную терапию. Дополнительно пациентам основной группы назначали инстилляции препарата Лакэмокс 3–4 раза в день в течение одного месяца. Для оценки состояния поверхности глаза исследовали время разрыва слезной пленки (ВРСП).

Результаты. Во всех исследованных группах выявлено снижение стабильности слезной пленки в раннем послеоперационном периоде с постепенным восстановлением к 12 месяцам наблюдения. Применение Лакэмoxa существенно минимизировало операционную травму глазной поверхности. Через 2–3 недели степень дестабилизации слезной пленки при использовании Лакэмoxa была на 7,0–10,4% ниже, чем

при применении BSS. Наибольшая клиническая эффективность Лакэмокса проявилась при ТЦВЭ + ФЭК + ИОЛ. Отмечено ограничение снижения стабильности слезной пленки уровнем 36,2%, в то время как в группе сравнения дестабилизация достигла критического значения 46,6% ($p=0,046$). Применение Лакэмокса ускоряет темпы реабилитации глазной поверхности в долгосрочной перспективе до 1 года.

Заключение. Полученные данные обосновывают необходимость включения протекторов роговицы в протокол интра- и послеоперационного ведения пациентов с РОС.

Ключевые слова: регматогенная отслойка сетчатки, болезнь поверхности глаза, экстрасклеральная хирургия, витреоретинальная хирургия, Лакэмокс

Dalidovich A.¹, Marchenko L.¹ ✉, Yurkshtovich T.², Golub O.³, Fedulau A.¹

¹ Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

² Scientific Research Institute of Physico-Chemical Problems of the Belarusian State University, Minsk, Belarus

³ Minsk Regional Children's Clinical Hospital, Minsk, Belarus

Changes in the Ocular Surface after Rhegmatogenous Retinal Detachment Surgery and the Impact of Protective Therapy

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Dalidovich A. – performing operations, data collection; Marchenko L. – setting the research problem, writing the article; Yurkshtovich T. – the author of the drug; Golub O. – data collection; Fedulau A. – conducting statistical analysis.

Submitted: 24.04.2026

Accepted: 11.05.2026

Contacts: liudmila.marchenko@gmail.com

Abstract

Introduction. Ocular surface disease (OSD) can be caused by various ocular surgical interventions.

Purpose. To determine ocular surface changes in patients with rhegmatogenous retinal detachment after extrascleral and vitreoretinal surgery and to establish the protective effect of Lakemox (RUP "Belmedpreparaty").

Materials and methods. A prospective 12-month study of 159 eyes of 159 patients (83 men, 76 women) aged 63.36 ± 10.6 years with rhegmatogenous retinal detachment (RRD), operated from January 2014 to January 2021 in the microsurgery departments of the E.V. Klumov 3rd City Clinical Hospital in Minsk was performed. All patients underwent either extrascleral surgery (ESS) or 23 and 25-gauge transscleral vitrectomy (TCVE). The study group (81 eyes) included 39 ESS and 42 TCVE cases (20 of which were with phacoemulsification and IOL implantation TCVE + Phaco + IOL). The comparison group (78 eyes) included 35 ESS and 43 TCVE cases (21 of which were TCVE + Phaco + IOL). Patients in the comparison group received during operation balanced salt solution (BSS), after – local anti-inflammatory therapy; in the study group at the beginning of the operation several drops of Lakemox (RUE "Belmedpreparaty") were instilled and the drug was prescribed 3–4 times for one month postoperatively with local anti-inflammatory



therapy. Tear film break-up time (TBUT) was investigated to evaluate the ocular surface state.

Results. In all studied groups, a decrease in tear film stability was found in the early postoperative period with gradual recovery by 12 months of observation. The use of Lakemox significantly minimized surgical trauma to the ocular surface. At 2–3 weeks, the degree of tear film destabilization in the Lakemox group was 7.0–10.4% lower than in the BSS group. The highest clinical efficacy of Lakemox was observed in TCVE + Phaco + IOL procedures. In this group, the decrease in tear film stability was limited to 36.2%, whereas in the comparison group, destabilization reached a critical value of 46.6% ($p=0.046$). The use of Lakemox accelerates the rate of rehabilitation of the ocular surface in the long term up to 1 year.

Conclusion. The data obtained justify the necessity of including corneal protectors in the protocol of intra- and postoperative management of patients with RRD.

Keywords: rhegmatogenous retinal detachment, ocular surface disease, extracapsular surgery, vitreoretinal surgery, Lakemox

■ ВВЕДЕНИЕ

Транскляричная витрэктомия и экстракслеральное пломбирование с наложением циркулярной ленты являются основными операциями при лечении регматогенной отслойки сетчатки (РОС). Любая хирургическая травма глаза может привести к нарушению гомеостаза его поверхности, к симптомам дискомфорта от легкой до тяжелой степени и снижению зрения. Стойкие эпителиальные дефекты роговицы, частичная потеря ее чувствительности и изменения плотности нервных волокон, нейротрофический кератит, лентовидная кератопатия, декомпенсация роговицы вследствие повреждения эндотелиальных клеток, субконъюнктивальные кровоизлияния – проблемы, которые возникают после витреоретинальных вмешательств. Симптомы болезни поверхности глаза могут значительно ухудшить качество жизни и снизить удовлетворенность пациента результатами хирургии. Офтальмологи должны не только распознавать и лечить, но и по возможности предотвращать возникновение симптомов, которые могут проявиться у пациентов с РОС в послеоперационный период.

Технологические усовершенствования малоинвазивной витреоретинальной хирургии улучшили периоперационное ведение и результаты лечения. Современные витреоретинальные операции с техникой бесшовной склеротомии при применении малогабаритных трансконъюнктивальных троакаров 23-го и 25-го калибров без выполнения конъюнктивальной перитомии значительно уменьшили повреждения поверхности глаза у пациентов. Помогают уменьшить повреждение эпителия роговицы бесконтактные системы визуализации сетчатки, такие как бинокулярный не прямой офтальмологический микроскоп (BIOM).

В единичных публикациях сравнивалось несколько средств для увлажнения роговицы во время хирургического лечения РОС. Сопоставили эффективность препаратов Viscoat (4% хондроитинсульфат натрия, 3% гиалуронат натрия, Alcon), Goniosol (2,5% гидроксипропилметилцеллюлоза, Akorn Pharmaceuticals), GenTeal (0,3% гидроксипропилметилцеллюлоза, Alcon Laboratories) [1, 2] и сбалансированного солевого

раствора. Результаты показали, что вязкоэластические вещества лучше сохраняют прозрачность роговицы, чем BSS [2].

Лекарственный препарат глазные капли Лакэмокс (РУП «Белмедпрепараты»), выпуск которого был начат в 2013 году, эффективен при лечении эпителиопатий при болезни сухого глаза различного генеза. По результатам клинических испытаний он сопоставим по своей эффективности с препаратом сравнения (глазные капли Натуральная Слеза II, Alcon), а по таким параметрам, как время разрыва слезной пленки и базальная слезопродукция, превосходит его [3]. Основное действие препарата обусловлено комбинированным влиянием вязкоэластических свойств гидроксиметилцеллюлозы и цитопротекторных свойств эмоксипина. Эмоксипин эффективно ингибирует свободнорадикальное окисление липидов биомембран, повышает активность антиоксидантных ферментов, обладает ангиопротекторными свойствами, улучшает микроциркуляцию. В ситуациях, сопровождающихся усилением перекисного окисления липидов и гипоксией, оптимизирует биоэнергетические процессы [4].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить изменения поверхности глаза у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки после экстрасклеральной и витреоретинальной хирургии и установить протекторное действие препарата Лакэмокс (РУП «Белмедпрепараты»).

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Выполнено проспективное исследование 159 глаз 159 пациентов (83 мужчины, 76 женщин) в возрасте $63,36 \pm 10,6$ года с регматогенными отслойками сетчатки, прооперированных с января 2014 года по январь 2021 года в отделениях микрохирургии УЗ «3-я городская клиническая больница им. Е.В. Клумова» г. Минска.

Всем пациентам выполнялась экстрасклеральная хирургия: пломбирование (П) + циркуляр (Ц) или трансклиарная витрэктомия (ТЦВЭ) 23-го и 25-го калибров с тампонадой витреальной полости газовой воздушной смесью (SF_6 или C_3F_8) либо силиконовым маслом.

Помимо оценки клинического статуса пациентов методами, которые были необходимы для диагностики РОС (визометрия, В-сканирование, осмотр с фундус-линзой, фоторегистрация глазного дна, оптическая когерентная томография), до, через 2–3 недели, 6 и 12 месяцев после операции выполнялся тест по верификации состояния поверхности глаза. В качестве диагностического инструмента для оценки стабильности слезной пленки использовали время ее разрыва, которое остается ключевым показателем как в диагностике, так и мониторинге синдрома сухого глаза. Согласно описанному M.S. Norn тесту времени разрыва слезной пленки (ВРСП) закаливали флуоресцеиновый краситель и измеряли промежуток времени между морганием и первым появлением сухого пятна на прекорнеальной слезной пленке [5]. Для сканирования роговицы использовали широкий луч щелевой лампы с кобальтово-синим фильтром и ручной таймер для отсчета секунд. Время разрыва менее 10 секунд расценивали как наличие нестабильности слезной пленки. До операции всем пациентам был исключен диагноз синдрома сухого глаза в обоих глазах.

Критерии включения были следующими: односторонняя экстрасклеральная хирургия и трансклиарная витрэктомия по поводу РОС, отсутствие болезни



поверхности глаза. В критерии исключения входили перенесенные ранее глазные операции: хирургия катаракты, глаукомы и витреоретинальные вмешательства, деэпителизации роговицы во время проведения ТЦВЭ.

Сформированная из 81 пациента (81 глаз) основная группа была подразделена на подгруппы: на 39 глазах была выполнена экстрасклеральная хирургия, на 42 – ТЦВЭ (из них на 20 – ТЦВЭ с факоэмульсификацией (ФЭК) и имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ)). В группе сравнения (78 пациентов, 78 глаз) ЭСХ произведены на 35 глазах, ТЦВЭ – на 43 глазах (из них на 21 – ТЦВЭ + ФЭК + ИОЛ). ТЦВЭ и комбинированные операции проводились с помощью стандартной трехпортовой трансклиарной витрэктомии с использованием Alcon Constellation Vision System с троакарной системой 23-го и 25-го калибра с использованием бесконтактной системы наблюдения – бинокулярного непрямого офтальмологического микроскопа (BIOM). Места склеротомии на одни сутки ушивались нитками Vicryl 8-0.

Пациентам основной группы в начале операции и при необходимости повторно в глаз закапывали Лакэмокс, лицам группы сравнения в течение операции инстиллировали сбалансированный солевой раствор. Пациенты обеих групп в послеоперационном периоде получали локальную противовоспалительную терапию. Дополнительно пациентам основной группы назначали инстилляцию препарата Лакэмокс 3–4 раза в день в течение одного месяца.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием программного обеспечения Statistica 10.0 (StatSoft Inc., USA) и Microsoft Excel 2019. Проверку нормальности распределения данных осуществляли с помощью критерия Шапиро – Уилка. Количественные показатели представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ($M \pm SD$). Достоверность различий между независимыми группами оценивали с использованием t-критерия Стьюдента. Степень дестабилизации слезной пленки рассчитывали как процентное снижение показателя ВРСП относительно исходных данных. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На дооперационном этапе группы были сопоставимы по состоянию слезной пленки. Значения ВРСП варьировали от $10,70 \pm 1,03$ до $12,25 \pm 1,43$ сек., межгрупповых различий не выявлено ($p > 0,05$), что подтверждает однородность выборок. Анализ результатов пробы Норна во всех исследуемых группах выявил характерную динамику: существенное снижение стабильности слезной пленки в раннем послеоперационном периоде, что указывает на развитие послеоперационной болезни поверхности глаза, с постепенным восстановлением к 12 месяцам наблюдения. В представленной таблице видна общая тенденция динамики времени разрыва слезной пленки при использовании протектора Лакэмокс по сравнению с раствором BSS. Эффективность Лакэмoxa при ЭСХ была статистически значимой по сравнению с BSS через 2–3 недели и 6 месяцев. К году разница нивелировалась ($p = 0,539$).

Преимущество Лакэмoxa было наиболее выраженным после ТЦВЭ. Он удерживал значимо более высокие показатели ВРСП на всех временных этапах после операции, включая 12 месяцев ($p = 0,006$). После ТЦВЭ + ФЭК + ИОЛ Лакэмокс эффективно защищал глазную поверхность в раннем периоде (2–3 недели, $p = 0,046$). В более поздние сроки (6 и 12 месяцев) разница между группами становилась статистически незначимой.

Сравнительная динамика времени разрыва слезной пленки (сек.) и объем выборок (n)
Comparative dynamics of tear film break-up time (sec) and sample size (n)

Типы операций	Протектор роговицы	Исходные данные	После операции		
			2–3 недели	6 месяцев	12 месяцев
ЭСХ	Лакэмокс	11,10±1,22	8,12±1,67	9,60±1,15	10,13±1,28
		n=39	n=39	n=31	n=30
	BSS	10,70±1,03	7,12±1,23	8,81±1,25	9,92±1,35
		n=35	n=35	n=30	n=30
	значение p*	0,134	0,004	0,013	0,539
ТЦВЭ	Лакэмокс	12,03±1,18	8,53±1,17	8,98±1,44	11,31±1,46
		n=22	n=22	n=18	n=17
	BSS	11,55±1,37	7,47±1,39	8,02±1,04	9,91±1,39
		n=22	n=22	n=19	n=17
	значение p**	0,220	0,009	0,025	0,006
ТЦВЭ + ФЭК + ИОЛ	Лакэмокс	12,25±1,43	7,81±2,36	8,52±1,48	10,15±1,46
		n=20	n=20	n=17	n=17
	BSS	12,13±1,29	6,48±1,74	7,55±1,67	9,89±1,22
		n=21	n=20	n=19	n=16
	значение p***	0,779	0,046	0,075	0,582

Примечания: n – число глаз; * статистическая значимость различий для групп ЭСХ (p<0,05); ** статистическая значимость различий для групп ТЦВЭ (p<0,05); *** статистическая значимость различий для групп ТЦВЭ + ФЭК + ИОЛ (p<0,05).

На рис. 1 представлена динамика времени разрыва слезной пленки в секундах на четырех этапах: исходное состояние, 2–3 недели, 6 месяцев и 12 месяцев после операции.

На рис. 1 видно, что сплошные линии (Лакэмокс) проходят выше соответствующих по цвету пунктирных линий (BSS). Это графически подтверждает, что стабильность слезной пленки при использовании протектора сохраняется лучше. В группе

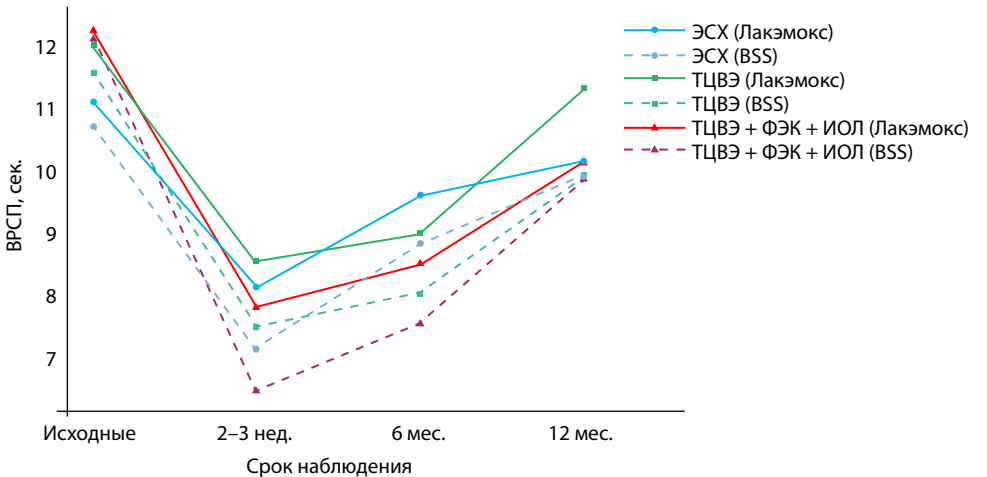


Рис. 1. Динамика ВРСП у пациентов с РОС после различных видов хирургического лечения
Fig. 1. Dynamics of TBUT in patients with RRD after various types of surgical treatment

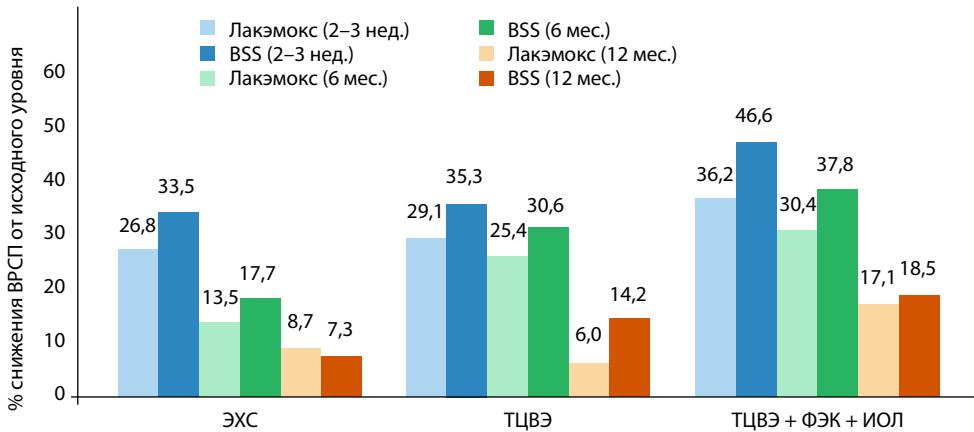


Рис. 2. Степень дестабилизации слезной пленки (% снижения ВРСП от исходного уровня) в различные сроки послеоперационного периода (показатели отражают процентное сокращение времени разрыва слезной пленки в группах относительно дооперационных значений)
Fig. 2. Degree of tear film destabilization (% decrease in TBUT from baseline) at different postoperative periods (values represent the percentage reduction in tear break-up time relative to preoperative levels)

«ЭСХ» отмечается наиболее параллельное направление линий, но с устойчивым преимуществом Лакэмокса в первые полгода. К году наблюдения линии графика практически сливаются, что подтверждает отсутствие статистической разницы к этому времени.

Рис. 2 демонстрирует снижение ВРСП в процентах от исходного уровня в различные сроки послеоперационного периода. Через 2–3 недели в группе ТЦВЭ + ФЭК + ИОЛ Лакэмокс удерживал снижение в пределах 36,2%, что на 10,4% эффективнее, чем в группе сравнения (BSS). К 12 месяцам дестабилизация составляла 17,1% для Лакэмокса и 18,5% для BSS. Большой разброс данных в позднем сроке (стандартное отклонение $\pm 1,46$) нивелирует эту разницу. Стабилизация показателей ВРСП без значимых межгрупповых различий ($p > 0,05$) обусловлена предельной тяжестью совокупного хирургического воздействия, которая устраняет долгосрочный эффект интраоперационной протекторной защиты. Суммарное влияние ультразвуковой энергии, длительная ирригация и манипуляции в зоне цилиарного тела приводят к нарушению иннервации роговицы и метаболизма слезной пленки [6]. Основная задача протектора Лакэмокс в комбинированной хирургии – купирование острого ятрогенного стресса в первые 2–3 недели. Тот факт, что в раннем периоде дестабилизация слезной пленки с Лакэмоксом была меньше ($p = 0,046$), чем с BSS, клинически подтверждает выполнение этой задачи, предотвращая развитие кератопатии в фазе активного заживления.

В группе ТЦВЭ в период восстановления (6 месяцев) у пациентов основной группы снижение ВРСП составляло 25,4%, в то время как после использования BSS – 30,6%. Это указывает на более быстрые темпы регенерации поверхности глаза в первой группе. После ТЦВЭ сохраняется отчетливое преимущество Лакэмокса: дестабилизация через год при его использовании в 2,3 раза меньше, чем в группе сравнения (6,0% против 14,2%).

Минимальные потери ВРСР зафиксированы в группе ЭСХ при использовании Лакэмокса (26,8%). Пациенты после ЭСХ демонстрируют самую быструю динамику восстановления. К 12-му месяцу показатели обеих подгрупп практически сравнялись, когда столбец «Лакэмокс» (8,7%) был выше столбца «BSS» (7,3%). Объяснение этого результата связано с отсутствием статистической значимости: разница составляет всего 1,4% ($p=0,539$). Основное преимущество Лакэмокса в этой группе реализовалось ранее – через 2–3 недели и 6 месяцев, где различие было значимым в пользу протектора ($p=0,004$ и $p=0,013$ соответственно).

Применение Лакэмокса существенно снижает уровень послеоперационного стресса для глазной поверхности и обеспечивает более высокую устойчивость слезной пленки к операционной травме, ускоряет темпы реабилитации глазной поверхности в долгосрочной перспективе до 1 года.

Имеется лишь несколько исследований о влиянии экстрасклеральной хирургии и витрэктомии при РОС на развитие болезни поверхности глаза, хотя клиническая практика показывает, что это довольно частая проблема у таких пациентов. Во время операций нарушается непрерывность конъюнктивы; троакары, а также швы повреждают структуры слизистой и склеры, что может привести к ССГ. Симптомы синдрома сухого глаза у пациентов, которые перенесли экстрасклеральную и витреоретинальную хирургию, часто могут быть не диагностированы, поскольку специалист по сетчатке более сконцентрирован на состоянии ретины, чем на изменениях поверхности глаза.

Основными этиопатогенетическими факторами синдрома сухого глаза являются нестабильность слезной пленки, гиперосмолярность слезной жидкости, воспаление и нейросенсорные нарушения [7]. Поскольку на данный момент не установлен «золотой стандарт» диагностического маркера ССГ, диагноз основывается на анамнезе с сочетанием по крайней мере одного маркера нарушения гомеостаза поверхности глаза (окрашивание роговицы, нестабильность слезной пленки или повышенная осмолярность слезной жидкости) [8]. В представленной работе для выявления болезни поверхности глаза использовано определение времени разрыва слезной пленки.

Для оценки степени влияния ТЦВЭ на глазную поверхность учитывают калибр применяемых троакаров, продолжительность операции, использование газовой тампонады или силиконового масла, криотерапии, лазера, вязкоэластических средств и деэпителизации роговицы. Длительное воздействие света микроскопа может привести к дисфункции эпителия роговицы и ее слезной пленки. Продолжительность операции в значительной степени связана с увеличением частоты развития ССГ.

Эпителий роговицы играет важную роль в развитии сухости глаз и связанных с ней дискомфорта и боли. Использование контактной линзы во время витреоретинальной хирургии может вызвать микротравмы эпителия, снижение плотности суббазальных нервов роговицы и ее чувствительности, а также вызвать или усугубить симптомы и признаки ССГ [9]. Большинство ретинальных хирургов при необходимости используют деэпителизацию роговицы для улучшения ее прозрачности и визуализации сетчатки во время операции. Пациенты, у которых был удален эпителий роговицы, часто жалуются на дискомфорт в глазах и имеют симптомы ССГ после операции. В представленной работе операции выполнялись с применением бесконтактной системы BIOM и не проводилась деэпителизация роговицы.

В работах об изменениях поверхности глаза после витреоретинальной хирургии Ghasemi et al. [10] сообщили, что результаты теста Ширмера I (ТШ I) значительно



снижаются через 1 месяц и 3 месяца после витрэктомии при использовании троакарных систем 20-го и 23-го калибра. Они обнаружили, что показатели ТШ I через 3 месяца после витрэктомии в группе 20-го калибра были значительно ниже, чем в группе 23-го калибра.

Sato T. et al. [11] изучили изменения поверхности глаза до, через 1 неделю и 1 месяц после витрэктомии 25-го калибра. Время разрыва слезной пленки и окрашивания роговицы флуоресцеином не изменилось значительно, но высота слезного мениска (ВСМ) была выше и окрашивания конъюнктивы флуоресцеином были больше через 1 неделю после операции, они вернулись к исходному уровню через 1 месяц. ВСМ была значительно выше в группе со швами на склеротомиях.

Lee et al. [12] проанализировали влияние наложения швов на места склеротомии при витрэктомии с использованием троакара 23G на время разрыва слезной пленки через 1 неделю, 1 месяц и 3 месяца после операции. ВРСП через 3 месяца после операции было длиннее, а OSDI (индекс сухости глаза) был значительно ниже в группе витрэктомии без швов. Авторы обнаружили, что пациенты, у которых склеротомии были зашиты, испытывали больше дискомфорта в глазах, чем лица, у которых склеротомические порты остались без наложения швов. Разработка бесшовной техники склеротомии с использованием троакаров малого диаметра в последние годы произвела революцию в витреоретинальной хирургии. Поскольку при этом возникает меньше травм конъюнктивы, эта техника приводит к меньшим изменениям глазной поверхности.

В исследовании G.E. Hwang et al. ВРСП не показало значительных изменений через 3 месяца после операции по удалению катаракты [13]. Однако оно значительно снизилось в эти сроки после витрэктомии или комбинированной операции. Разница между группой, перенесшей операцию по удалению катаракты, и другими группами может быть связана с материалами для наложения швов в местах склеротомии. Наложение швов на конъюнктиву и тенонову капсулу может вызвать потерю бокаловидных клеток и, как следствие, снижение секреции муцина, что могло повлиять на восстановление слезной пленки на поверхности глаза [14]. Послеоперационная ВСМ в этом исследовании была значительно выше по сравнению с исходными показателями в группе витрэктомии и комбинированной группе. Полное рассасывание шовных материалов в местах склеротомии занимает примерно от 56 до 70 дней после операции. По-видимому, шовные материалы вызвали раздражение глаз и временное увеличение ВСМ. На результаты нашего исследования шовные материалы после витрэктомии не могли оказать существенного влияния, поскольку они применялись только после газовой тампонады и через сутки удалялись.

Хирургическая процедура расценивается как травма поверхности глаза с последующей воспалительной реакцией. Выявлено повышение уровня воспалительных цитокинов в слезной жидкости. Изменения плотности бокаловидных клеток конъюнктивы и экспрессии аквапорина после витреоретинальных операций могут вызывать синдром сухого глаза. Конъюнктивита обычно травмируется при перитомии во время витреоретинальных операций, как при ТЦВЭ, так и экстрасклеральной хирургии. Муцины играют важную роль в качестве и стабильности слезной пленки. После витреоретинальной хирургии наблюдались структурные изменения в конъюнктиве и изменения в распределении муцинов глаза [15].

R. Mani et al. [16] оценили симптомы ССГ и исследовали изменения поверхности глаза на молекулярном уровне у пациентов через 8 недель после ТЦВЭ 23-го калибра

и экстрасклеральной хирургии. Наблюдалось снижение плотности бокаловидных клеток конъюнктивы, увеличение цитокинов слезной жидкости, а также изменение экспрессии генов муцина и аквапорина, более выраженные после витреоретинальной хирургии. Н. Heimann et al., помимо уменьшения количества бокаловидных клеток, выявили также изменения в распределении MUC1, синдекана-1 и TN-C в эпителии и строме конъюнктивы [17].

Термическое повреждение длинного и короткого цилиарных нервов в супрахориоидальном пространстве, вызванное хирургическими процедурами, также связывают с развитием нейротрофической кератопатии после витреоретинальной хирургии. Хотя ретинальные лазеры и ретинопексия могут привести к изменению иннервации глазной поверхности, адекватные меры предосторожности для предотвращения нейротрофической кератопатии могут помочь в решении послеоперационных проблем с глазной поверхностью. Витреоретинальная хирургия может снизить чувствительность роговицы и повлиять на частоту моргания пациента, а также понизить секрецию слезной железы [18].

Пациенты, прооперированные по поводу отслойки сетчатки, имели более выраженные симптомы ССГ, чем пациенты, прооперированные по поводу заболеваний витреоретинального интерфейса [19]. Это может быть связано с большим количеством хирургических манипуляций, выполняемых во время операции по поводу отслойки сетчатки, а также с продолжительностью операции. То, что пациенты были факичными или псевдофакичными в конце наблюдения, не оказывало дополнительного влияния на состояние поверхности глаза после витрэктомии.

Полученные данные о выраженной дестабилизации слезной пленки после комбинированных вмешательств (ТЦВЭ + ФЭК + ИОЛ) в группе сравнения коррелируют с результатами Г.Е. Арзамасковой [20]. Автор указывает, что именно сочетание факкоэмульсификации с другими интраокулярными вмешательствами создает максимальную нагрузку на морфофункциональное состояние переднего отрезка глаза. В представленном нами исследовании это подтверждается тем, что группа ТЦВЭ + ФЭК + ИОЛ продемонстрировала наиболее глубокое снижение ВРСП в группе BSS по сравнению с монооперациями (ЭСХ и ТЦВЭ). Использование протектора Лакэмокс позволило сгладить это негативное влияние на ВРСП.

Патогенетическое обоснование этого процесса рассматривается в работе Т.С. Хаустовой [21]. Автор показывает, что витрэктомия 25 и 27G инициирует каскад изменений глазной поверхности, требующий ранней медикаментозной коррекции. Созвучны с этими выводами о необходимости применения протекторов для сокращения сроков реабилитации результаты использования Лакэмокса, который позволяет не только уменьшить первичную дестабилизацию, но и значимо ускорить восстановление слезной пленки в сроки до 12 месяцев. Это подтверждает необходимость перехода от пассивного орошения к активной защите роговицы.

Следует отметить, что даже при менее инвазивной ЭСХ дестабилизация в раннем периоде составила 33,5% (группа сравнения), что указывает на значительное влияние манипуляций на конъюнктиве и экстраокулярных мышцах на слезную пленку. Применение Лакэмокса в этой группе ускорило реабилитацию: к 12 месяцу показатели практически вернулись к физиологической норме, опережая темпы восстановления, описанные в литературе для стандартных схем ведения пациентов.



Е.А. Егоров с соавт. обосновывает включение антиоксидантов, в частности эмоксипина, в терапию заболеваний глазной поверхности для борьбы с оксидантным стрессом и нормализации метаболических процессов в эпителии роговицы [22]. Авторы рекомендуют сочетать антиоксидантные препараты со слезозаместительной терапией. В то время как в их исследовании акцент сделан на терапевтическом лечении различных форм БПГ, представленные результаты расширяют эти выводы на область высокотехнологичной витреоретинальной хирургии РОС, где стресс для глаза значительно выше.

Воздействие света может привести к фотохимическому повреждению поверхности глаза. Образование активных соединений кислорода, свободных радикалов, вызывает повреждение эпителиальных клеток роговицы и конъюнктивы [23]. Учитывая активацию процессов свободнорадикального окисления в поверхностных структурах глазного яблока при болезни сухого глаза различного генеза, был разработан препарат, обладающий антиоксидантным и слезозамещающим действием – Лакэмокс. Проведена II фаза клинических испытаний препарата Лакэмокс глазные капли производства РУП «Белмедпрепараты» для лечения пациентов с болезнью сухого глаза [3]. Их целью явилось установление эффективности, переносимости и безопасности инстилляционного применения препарата при болезни сухого глаза, сопровождающегося развитием эпителиопатий роговицы и конъюнктивы. Результаты свидетельствовали о том, что использование Лакэмокса позволяет дольше сохранять прозрачность роговицы, снизить необходимость в удалении эпителия роговицы для улучшения визуализации сетчатки при ТВЦЭ и протектировать повреждение поверхности глаза при хирургии регматогенной отслойки сетчатки.

Идея создания препарата Лакэмокс авторами статьи явилась результатом личного многолетнего исследования эффективности эмоксипина в лечении ретиальной патологии и предпосылок к переходу к антиоксидантной защите всей поверхности глаза. Препарат объединяет в себе свойства антиоксиданта и вископротектора. Уникальность Лакэмокса заключается в его полимерной основе, разработанной в лаборатории НИИ ФХП БГУ под руководством Т.Л. Юркштович. Биосовместимая система на основе модифицированной целлюлозы обеспечивает создание адгезивной «протекторной пленки», которая обеспечивает пролонгированный контакт действующего вещества эмоксипина (метилэтилпиридинола) с тканями глаза, механически защищает роговицу и удерживается на поверхности глаза значительно дольше, чем в стандартных каплях. Исследованиями А.С. Федулова с соавт. было обосновано, что метилэтилпиридинол действует как мощный ингибитор свободнорадикальных процессов непосредственно в мембранах нервных клеток. Это обеспечивает снижение нейрогенного воспаления, что опосредованно улучшает состояние трофики роговицы [24]. Таким образом, стабильность слезной пленки при использовании Лакэмокса может являться внешним маркером сохранности нейротрофического обеспечения глаза.

После хирургии РОС болезнь поверхности глаза может быть серьезной проблемой для пациентов даже в долгосрочной перспективе. Хотя для увлажнения роговицы во время операций подходят сбалансированные солевые растворы, вязкие средства предпочтительнее, поскольку они обеспечивают более длительный эффект. Стоимость этих препаратов может ограничивать их применение в хирургии РОС. С этой точки зрения Лакэмокс имеет ценовую привлекательность.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хирургическое лечение регматогенной отслойки сетчатки (ЭСХ, ТЦВЭ, ТЦВЭ + ФЭК + ИОЛ) приводит к значимой дестабилизации слезной пленки. Наиболее критические изменения наблюдаются через 2–3 недели после операции при использовании стандартного сбалансированного солевого раствора (BSS). Применение протектора роговицы Лакэмокс минимизирует операционную травму глазной поверхности и обеспечивает статистически достоверную ($p < 0,05$) защиту стабильности слезной пленки в сроки до 6 месяцев после операции. Протективный эффект наиболее выражен и продолжителен при трансклиарной витрэктомии, где преимущество препарата подтверждается на протяжении 12 месяцев наблюдения. Учитывая, что хирургия регматогенной отслойки сетчатки вызывает выраженные и длительные изменения поверхности глаза, использование Лакэмокса (вязкоэластического протектора гидроксипропилметилцеллюлозы с антиоксидантом метилэтилпиридином) в интра- и послеоперационный периоды следует считать целесообразным компонентом комплексной терапии.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Mathison M.L., Li A.S., Bao Y.K., et al. Impact of Intraoperative Ocular Lubricants on Corneal Debridement Rate During Vitreoretinal Surgery. *Clin Ophthalmol.* 2020;14:347–352. doi: 10.2147/OPTH.S234853
2. Garcia-Valenzuela E., Abdelsalam A., Elliott D., et al. Reduced need for corneal epithelial debridement during vitreoretinal surgery using two different viscous surface lubricants. *Am J Ophthalmol.* 2003;136(6):1062–1066. doi: 10.1016/S0002-9394(03)00713-3
3. Golub O., Marchenko L., Fedulov A., et al. Results of clinical studies of the new domestic lubricant "Lakemoks". *Ars medica.* 2011;16(52):297–298. (in Russian)
4. Korneeva A., Kuryshva N., Loskutov I. Methyleneethylpyridinol in ophthalmology: mechanisms of action and clinical results. *Meditinskiy sovet.* 2025;19(5):152–164. (in Russian) doi: 10.21518/ms2025-155
5. Norn M.S. Desiccation of the precorneal film. I. Corneal wetting-time. *Acta Ophthalmol.* 1969;47(4):865–880.
6. Giannaccare G., Barabino S., Di Zazzo A., Villani E. Preventing and Managing Iatrogenic Dry Eye Disease during the Entire Surgical Pathway. *J Clin Med.* 2024;13:748. doi: 10.3390/jcm13030748
7. Craig J.P., Nichols K.K., Akpek E.K., et al. TFOS DEWS II Definition and classification report. *Ocul Surf.* 2017;15:276–283. doi: 10.1016/j.jtos.2017.05.008
8. Wolffsohn J.S., Arita R., Chalmers R., et al. TFOS DEWS II diagnostic methodology report. *Ocul Surf.* 2017;15:539–574. doi: 10.1016/j.jtos.2017.05.001
9. Cui X., Hong J., Wang F., et al. Assessment of corneal epithelial thickness in dry eye patients. *Optom Vis Sci.* 2014;91:1446–1454. doi: 10.1097/OPX.0000000000000411
10. Ghasemi F.K., Shaheen Y., et al. Schirmer test changes after 20 gauge and 23 gauge pars plana vitrectomy. *Rom J Ophthalmol.* 2017;61:39–43.
11. Sato T., Koh S., et al. Surgical factors affecting changes in ocular surface dynamics after 25-gauge vitrectomy. *Eye Contact Lens.* 2019;45:254–259. doi: 10.1097/ICL.0000000000000557
12. Lee J.H., Na K.S., Kim T.K., et al. Effects on ocular discomfort and tear film dynamics of suturing 23-gauge pars plana vitrectomies. *Arq Bras Oftalmol.* 2019;82:214–219. doi: 10.5935/0004-2749.20190042
13. Hwang G.E., Lee E.S., Kim H.D. Influence of Vitreoretinal Surgery on Ocular Surface Dynamics Using Keratograph 5M. *Korean J Ophthalmol.* 2023;37(5):417–428. doi: 10.3341/kjo.2023.0061
14. Fujita A., Uchino E., et al. Ocular surface molecule after transconjunctival vitrectomy. *Br J Ophthalmol.* 2011;95:419–423. doi: 10.1136/bjo.2010.180422
15. Sepulveda-Beltran P.A., Levine H., Chang V.S., Gibbons A., Martinez J.D. Complications in Retinal Surgery: A Review of Corneal Changes Following Vitreoretinal Procedures. *Int Ophthalmol Clin.* 2022;62(3):65–77. doi: 10.1097/IIO.0000000000000423
16. Mani R., Shobha P.S., et al. Altered mucins and aquaporins indicate dry eye outcome in patients undergoing Vitreo-retinal surgery. *PLoS One.* 2020;15:e0233517. doi: 10.1371/journal.pone.0233517
17. Heimann H., Coupland S.E., et al. Alterations in expression of mucin, tenascin-c and syndecan-1 following retinal surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2001;239:488–495. doi: 10.1007/s004170100282
18. Stern M.E., Beuerman R.W., Fox R.L., et al. The pathology of dry eye: the interaction between the ocular surface and lacrimal glands. *Cornea.* 1998;17:584–589.
19. Nawrocka Z.A., Dulczewska-Cichecka K., Nawrocki J. Dry eye parameters in eyes after vitrectomy for vitreomacular interface disorders. *Indian J Ophthalmol.* 2023;71:1551–1555. doi: 10.4103/IJO.IJO_2527_22
20. Arzamaskova G. *Clinico-functional state of the anterior segment of the eye after combined operations for vitreoretinal pathology and cataract* (PhD Thesis). Moscow; 2022. 24 p. (in Russian)
21. Khaustova T. *Comprehensive assessment and correction of ocular surface changes after vitreoretinal interventions* (PhD Thesis). Moscow; 2023. 145 p. (in Russian)
22. Egorov E., Romanova T., Zhelyazkov S. Application of antioxidants in the complex treatment of ocular surface diseases. *Russian Journal of Clinical Ophthalmology.* 2021;21(2):88–94. (in Russian). doi: 10.32364/2311-7729-2021-21-2-88-94
23. Sahu P.K., Das G.K., et al. Dry Eye Following Phacoemulsification Surgery and Its Relation to Associated Intraoperative Risk Factors. *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2015;22:472–477. doi: 10.4103/0974-9233.164627