



Обзор литературы

УДК 617.735-007.281

<https://doi.org/10.25276/2410-1257-2025-4-76-82>

## Экстрасклеральное пломбирование при неосложненных регматогенных отслойках сетчатки (обзор литературы)

Р.Р. Файзрахманов, Е.А. Ларина, Д.Б. Бабаева, Д.А. Романова, А.А. Далогланын

ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

### РЕФЕРАТ

Экстрасклеральное пломбирование является одной из основных хирургических методик лечения при регматогенных отслойках сетчатки. Основой методики является сближение слоя нейросенсорных клеток сетчатки с пигментным эпителием и блокирование разрывов сетчатки. Экстрасклеральное пломбирование с годами претерпевало значительные изменения, включая совершенствование материалов и техник, что позволило повысить эффективность и безопасность процедуры. В статье представлен обзор литературы по историческим и современным вариантам методики экстрасклерального пломбирования при. Дан анализ современных методик экстрасклерального пломбирования при регматогенных отслойках сетчатки с точки зрения их клинической применимости, безопасности и результативности, для обоснования выбора оптимальной хирургической тактики.

**Ключевые слова:** экстрасклеральное пломбирование, отслойка сетчатки, витрэктомия, пломба

**Для цитирования:** Файзрахманов Р.Р., Ларина Е.А., Бабаева Д.Б., Романова Д.А., Далогланын А.А. Экстрасклеральное пломбирование при неосложненных регматогенных отслойках сетчатки: обзор литературы. *Точка зрения. Восток–Запад.* 2025;12(4): 76–82. <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2025-4-76-82>

**Автор, ответственный за переписку:** Дарья Александровна Романова, [dashazhukova24@mail.ru](mailto:dashazhukova24@mail.ru)

Literature review

## Scleral buckling in uncomplicated rhegmatogenous retinal detachment (literature review)

R.R. Fayzrakhmanov, E.A. Larina, D.B. Babaeva, D.A. Romanova, A.A. Daloglanyan

National Medical and Surgical Center named after N.N. N.I. Pirogov of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russian Federation

### ABSTRACT

In this article, we present a review of the literature on historical and modern techniques of scleral buckling in rhegmatogenous retinal detachment. Scleral buckling is one of the primary surgical methods for treating this pathology. The core principle of the technique is to approximate the neurosensory retinal layer to the retinal pigment epithelium and to seal retinal breaks. Over the years, scleral buckling has undergone significant changes, including advances in materials and surgical techniques, which have improved the safety and effectiveness of the procedure. This article analyzes current scleral buckling approaches for rhegmatogenous retinal detachment in terms of their clinical applicability, safety, and effectiveness, in order to justify the choice of the optimal surgical strategy.

**Keywords:** extra-scleral buckling, retinal detachment, vitrectomy, buckle

**For citation:** Fayzrakhmanov R.R., Larina E.A., Babaeva D.B., Romanova D.A., Daloglanyan A.A. Overview of Extra-scleral Buckling Techniques for Uncomplicated Rhegmatogenous Retinal Detachments: a review of the literature. *Point of view. East–West.* 2025;12(4): 76–82. <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2025-4-76-82>

**Corresponding author:** Daria A. Romanova, [dashazhukova24@mail.ru](mailto:dashazhukova24@mail.ru)

### АКТУАЛЬНОСТЬ

Заболевания сетчатки занимают лидирующее место среди причин значительного снижения зрения. Одной

из наиболее опасных патологий является регматогенная отслойка сетчатки (РОС), возникающая вследствие проникновения внутриглазной жидкости через разрыв сетчатки в субретинальное пространство. Несвоевременная диагностика и отсутствие лечения часто приводят

© Файзрахманов Р.Р., Ларина Е.А., Бабаева Д.Б., Романова Д.А., Далогланын А.А., 2025

к необратимой утрате зрительных функций. Согласно метаанализу J.Y. Ge и соавт., включившему 33 исследования из 21 страны (273 977 участников и 274 836 случаев), среднегодовая заболеваемость РОС в мире составляет 12,17 на 100 тыс. населения. В период с 1997 по 2019 г. отмечено достоверное увеличение этого показателя — примерно на 5,4 случая на 100 тыс. населения за десятилетие. Наибольшая распространенность зафиксирована в Европе (14,52 на 100 тыс.), несколько ниже — в Западно-Тихоокеанском регионе (10,55 на 100 тыс.) и в Америке (8,95 на 100 тыс.). В целом ежегодно РОС возникает примерно у одного на 10 тыс. человек [1].

Лечение отслойки сетчатки до 1920 г. ограничивалось постельным режимом, повязками, субконъюнктивальными инъекциями, дренированием жидкости и каутеризацией склеры без воздействия на сам разрыв сетчатки. Эффективность таких методик была крайне низкой. Но с 1920 г. Жюль Гонен разработал новый метод хирургического лечения РОС, основанный на устранении причины данного состояния, а именно блокирование разрыва сетчатки путем формирования хориоретинальной спайки. Дальнейшие поиски были направлены на модификацию метода для усиления плотности хориоретинальных сращений. В 1949 г. немецкий офтальмолог Эрнст Кустодис впервые применил методику экстрасклерального пломбирования (ЭП) с использованием поливиоловой пломбы и диатермии. Со временем американский офтальмолог Харви Алан Линкофф применил силиконовые губки вместо имплантатов из поливиола, а криокоагуляцию — вместо диатермокоагуляции и сформировал стандарт современного ЭП. Поливиол индуцировал тяжелые инфекционные склериты, кроме того, поливиоловые пломбы считались слишком громоздкими и требовали большего количества фиксирующих швов [2].

В 1952 г. британский офтальмолог Редмонд Смит предложил методику введения воздуха в супрахориоидальное пространство для лечения РОС. Методика основывалась на введении 1,5 мл воздуха через склеральный разрез, расположенный на расстоянии 5 мм от лимба в проекции ретинального разрыва. В результате вмешательства наблюдалось острое снижение остроты зрения, развитие хориоидальной отслойки, а также одномоментный выход значительного объема субретинальной жидкости через склеральный разрез на противоположной стороне. Данный метод продемонстрировал кратковременный эффект вдавления, но не обеспечивал стабильного анатомического прилегания сетчатки. Это ограничение обусловлено резорбцией воздуха в супрахориоидальном пространстве в течение короткого времени (<15 дней), что снижало эффективность метода. Кроме того, использование воздуха в качестве пломбирующего агента сопряжено с риском эмболии и других осложнений, таких как хориоидальные кровоизлияния и повреждения сетчатки [3].

В 1970–1980-х гг. активно развивалась методика временного экстрасклерального баллонирования, заимствованная из сердечно-сосудистой хирургии, однако ее широкое применение было ограничено высокой вероятностью осложнений и выраженным дискомфортом для пациента [4].

Следующий этап развития хирургии отслойки сетчатки был связан с поиском методов интраокулярной тампонады ретинальных разрывов, необходимость которых возникала при формах заболевания, при которых экстрасклеральная хирургия демонстрирует ограниченную анатомическую и функциональную эффективность. К таким формам относились отслойки сетчатки с гигантскими разрывами, локализацией разрывов в заднем полюсе, тракционным воздействием со стороны стекловидного тела, а также с множественными разрывами, расположенными на различном расстоянии от лимба [5]. В 1986 г. Hilton и соавт. предложили метод пневморетинопексии, основанный на введении в витреальную полость расширяющегося газа при неосложненных регматогенных отслойках сетчатки. Методика представляла высокую анатомическую эффективность, но у метода имеется ряд ограничений. Одним из ключевых недостатков считается относительно короткое время нахождения пузыря в витреальной полости, что может повышать риск рецидива отслойки сетчатки в случаях, когда требуется длительная тампонада для полного формирования хориоретинального рубца или при наличии массивного субретинального выпота. Также существует необходимость строгого соблюдения положений головы пациентом в раннем послеоперационном периоде и риски развития пролиферативных осложнений при повторных вмешательствах [6].

Дополнительным фактором, ограничивающим эффективность хирургического лечения, стала пролиферативная витреоретинопатия (ПВР), не позволяющая добиться стойкого прилегания сетчатки. В 1970 г. Роберт Махемер разработал и внедрил современный метод витрэктомии через плоскую часть цилиарного тела. Данная техника отличается минимальной инвазивностью, обеспечивает широкий обзор глазного дна и точную топографическую ориентацию, позволяя выявлять скрытые ретинальные разрывы и устранять механические преграды для прилегания сетчатки. Благодаря высокой анатомической эффективности, сокращению времени на дооперационный поиск разрывов сетчатки и применение современного микрохирургического оборудования, витрэктомия стала операцией выбора при лечении РОС.

## ЦЕЛЬ

Систематическое изучение и обобщение современных данных о методиках ЭП при неосложненных РОС, включая показания и противопоказания, анализ анатомической и функциональной эффективности, осложнений и факторов, влияющих на успех операции. Обзор направлен на выявление преимуществ и ограничений каждой методики, что позволит сформировать целостное представление об имеющихся на сегодняшний день вариантах хирургического лечения данной патологии и определить перспективные направления дальнейших исследований.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обзор литературы проведен с использованием поисковых систем PubMed, Google Scholar, Cochrane Library,

КиберЛенинка, выполнен анализ 23 источников литературы, опубликованных по 2025 г.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### *Анализ успешности двух методик в лечении ретинотоксической отслойки сетчатки*

ЭП на протяжении многих десятилетий было методом выбора при лечении неосложненной РОС. Однако в последние годы наблюдается тенденция к более широкому использованию первичной витрэктомии через плоскую часть цилиарного тела. ЭП сохраняет преимущества у пациентов с нативным хрусталиком, поскольку при данном вмешательстве отсутствует прямой контакт с хрусталиком и, следовательно, снижается риск катарактогенеза, по сравнению с витрэктомией. Также ЭП считается предпочтительным при отсутствии отслойки задней гиалюидной мембраны (ЗГМ) и при РОС с одиночными периферическими разрывами, так как позволяет достичь высокого уровня анатомического успеха при минимальной вероятности осложнений. Данные утверждения подтверждаются результатами многоцентрового исследования Генриха Хайманна и соавт., в котором у пациентов с нативным хрусталиком ЭП продемонстрировало значительное улучшение остроты зрения и меньшую частоту прогрессирования катаракты по сравнению с витрэктомией [7]. Схожие выводы представлены в мета-анализе Arjan S Dhoot и соавт., согласно которому окончательные показатели анатомического прилегания сетчатки сопоставимы в обеих группах, однако у пациентов с нативным хрусталиком ЭП обеспечивает статистически значимо лучшую остроту зрения и меньшую частоту развития катаракты [8]. В ретроспективном исследовании ученых из Швейцарии показано, что через 6 месяцев после операции анатомический успех составил около 89% в факических и 88% в псевдофакических глазах, что демонстрирует сопоставимую эффективность обеих методик [9].

### *Классическая методика экстрасклерального пломбирования с использованием силиконовой пломбы*

Основной принцип этой методики ЭП заключается в создании наружного вала вдавления склеры с помощью специального имплантата — пломбы или ленты, которое позволяет уменьшить или перераспределить тракционные силы стекловидного тела и заблокировать поступление субретинальной жидкости через ретинальный разрыв. За счет приближения нейросетчатки к пигментному эпителию и дополнительного применения ретинопексии с использованием криопексии или лазерной фотокоагуляции достигается формирование прочной хориоретинальной адгезии и устойчивой анатомической репозиции сетчатки. Механизм действия ЭП основан на снижении тракционных сил и уменьшении тока жидкости через разрыв, что позволяет эффективно восстанавливать целостность сетчатки [10].

Наибольшую эффективность ЭП демонстрирует при первичных неосложненных формах РОС, когда имеется один или несколько периферических разрывов, преимущественно верхней локализации, отсутствует выражен-

ная тракция стекловидного тела и сохраняется нативный хрусталик глаза. Особенно целесообразным применением ЭП представляется при отсутствии ЗГМ. Ограничениями для применения метода служат гигантские ретинальные разрывы, наличие выраженной ПВР, разрывы в заднем полюсе и значительная тракция стекловидного тела, при которых предпочтение отдают витрэктомии или комбинированным хирургическим подходам. Выбор тактики лечения всегда определяется топографией разрывов, состоянием хрусталика, выраженностью тракционного компонента и общим офтальмологическим статусом пациента [10].

Хирургическое вмешательство начинается с тщательного предоперационного обследования, включающего офтальмоскопию и составление подробной карты расположения разрывов и их соотношения с лимбом. Во время операции производится аккуратное препарирование конъюнктивы и при необходимости мобилизация экстраокулярных мышц, после чего выполняется ретинопексия с использованием криопексии либо, в ряде случаев, транссклерального или трансретинального эндолазера в области выявленных разрывов. Следующим этапом выполняется установка и надежная фиксация экзоплантата — силиконовой губки, ленты или кольца — на склере в проекции патологического очага. При наличии значительного количества субретинальной жидкости может потребоваться ее дренирование, хотя во многих случаях успешно используется и бездренажная техника. Завершающими этапами операции являются тщательное ушивание конъюнктивы и контроль внутриглазного давления. Выбор глубины и ширины имплантата, способа его фиксации и необходимости дренажа определяется индивидуальными анатомическими и клиническими особенностями глаза.

Силиконовые губки являются предпочтительным материалом для экстрасклерального пломбирования сетчатки благодаря высокой стабильности, долговечности и биологической инертности, что снижает риск осложнений, таких как миграция или воспаление [12–14]. Они легко устанавливаются, обеспечивают надежную поддержку сетчатки и способствуют эффективной репозиции, снижая вероятность рецидива отслойки, что делает их стандартным выбором в современной офтальмологической практике. Эффективность данного метода составила до 95% случаев [15].

Неотъемлемой частью операции является ретинопексия, направленная на формирование прочной хориоретинальной спайки, препятствующей повторному отслоению сетчатки. Чаще всего применяется криопексия, которая вызывает локальный коагуляционный некроз с последующим рубцеванием, что особенно эффективно при периферических разрывах. В ряде случаев может использоваться транссклеральная или трансретинальная лазеркоагуляция, чаще применяемая при витрэктомии с эндолазером. Выбор метода обработки определяется локализацией разрывов, доступностью пораженной зоны и сопутствующими офтальмологическими особенностями. Криокоагуляция (криопексия) представляет собой метод ретинопексии, при котором локальное охлаждение тканей до экстремально низких температур вызывает коагуляционный некроз сетчатки и пигментного эпи-

теля с последующим формированием плотного хорио-ретиального рубца. Такая адгезия блокирует поступление субретинальной жидкости через ретиальные разрывы и способствует стабилизации сетчатки. Криопексия применяется как самостоятельная процедура для ограничения разрывов, а также в составе комбинированных операций — при экстрасклеральном пломбировании или витрэктомии [16]. Ряд клинических исследований показывает высокую анатомическую эффективность метода: частота успешного первичного прилегания сетчатки при криопексии сопоставима с результатами лазерной коагуляции и в большинстве случаев превышает 90% [17]. Поэтому криокоагуляция продолжает занимать важное место в лечении регматогенных отслоек сетчатки, особенно при локализации разрывов на крайней периферии глазного дна, труднодоступных для транспупиллярной лазеркоагуляции сетчатки или при сочетании применения со склеральным пломбированием.

По локализации и объёму создаваемого вала вдавления ЭП подразделяется на локальное (радиальное, секторальное) и круговое пломбирование. Радиальные пломбы обеспечивают более точное и физиологичное прилегание сетчатки, особенно при крупных разрывах типа «лошадиная подкова». Эти разрывы характеризуются наличием значительного тракционного компонента и склонны к формированию так называемого эффекта «рыбьего рта», когда края разрыва приподнимаются и не прилегают плотно даже после стандартного прижатия пломбой, установленной параллельно лимбу. Установка радиально ориентированной пломбы создает локальное вдавление, направленное перпендикулярно лимбу, что позволяет прижать оба края разрыва по всей его длине. Это особенно важно для предотвращения формирования радиальных складок сетчатки и повторного ее отслоения. Успешность метода зависит от точного позиционирования пломбы непосредственно под разрывом и тщательной предоперационной локализации всех разрывов. Недостатки метода включают риск неполного охвата разрыва при его сложной форме и необходимость высокой хирургической точности для достижения оптимального эффекта. Такой подход не приводит к значительным изменениям формы глазного яблока, что снижает риск индуцированного астигматизма и других осложнений, характерных для кругового пломбирования. Клинические результаты, представленные авторами, демонстрируют высокую анатомическую эффективность радиального пломбирования при локальных разрывах с выраженной тракцией. Отмечено уменьшение частоты рецидивов отслойки сетчатки по сравнению с традиционными методиками, а также более предсказуемый результат при закрытии крупных разрывов сложной конфигурации [18].

Секторальное или сегментарное ЭП представляет собой хирургическую методику, направленную на создание локального или относительно широкого вала вдавления склеры в пределах ограниченного сегмента глазного яблока. В отличие от круговой пломбы, секторальная пломба охватывает лишь зону с разрывами сетчатки, что позволяет целенаправленно поддержать пораженный участок и минимизировать воздействие на

остальную часть глазного яблока. Этот метод остается востребованным при РОС и особенно эффективен в случаях, когда патологический процесс ограничен одним квадрантом или прилегающими участками периферии. Показания к применению секторального пломбирования включают одиночные или близко расположенные периферические разрывы сетчатки. Методика особенно эффективна при гигантских разрывах, распространяющихся на зубчатую линию при условии их ограниченной протяженности, поскольку позволяет сформировать выраженное вдавление в области переднего края дефекта и тем самым способствует его полному закрытию. Кроме того, секторальная пломба эффективна при ПВР стадии В, поскольку создает механическую поддержку, устраняя витреоретиальные тракции в зоне разрыва [19]. Противопоказания к применению секторального пломбирования связаны главным образом с распространенностью процесса. При множественных разрывах, расположенных в разных квадрантах, или при гигантских дефектах большой протяженностью с ригидными, завернутыми краями, эффективность метода существенно снижается, и предпочтение отдается витрэктомии с эндолазеркоагуляцией и эндотампонадой. Выраженная ПВР также ограничивает использование этой техники, так как тракционные мембраны препятствуют полному прилеганию сетчатки. Важным условием успеха операции является тщательная предоперационная локализация разрывов сетчатки; недостаточная визуализация или несвоевременное обнаружение разрывов существенно повышают риск рецидива. Несмотря на относительную безопасность, методика не лишена осложнений. Наиболее частыми считаются недостаточный охват зоны разрыва и последующий рецидив отслойки, особенно при необнаруженных дефектах сетчатки в периферических отделах, а избыточное вдавление пломбы может приводить к локальным деформациям сетчатки, включая складки в макулярной зоне [20].

Круговое экстрасклеральное пломбирование (КЭП) является хирургическим методом лечения РОС, который особенно показан в сложных клинических случаях, таких как множественные разрывы сетчатки, обширная периферическая дегенерация или выраженные тракции стекловидного тела. Этот метод обеспечивает равномерную компрессию вокруг всего глазного яблока, способствуя эффективному прилеганию сетчатки и восстановлению ее анатомического положения. Основные показания к КЭП включают множественные разрывы сетчатки, особенно в разных квадрантах, обширную периферическую дегенерацию, требующую равномерного вдавления по всей окружности; выраженные тракции стекловидного тела, приводящие к деформации сетчатки и ее отслойке; а также рецидивы РОС после предыдущих операций, когда необходимо дополнительное сжатие для достижения анатомического прилегания. Противопоказаниями к проведению КЭП являются воспалительные заболевания глаз, такие как увеит, гипотония глаза, что может привести к недостаточному прилеганию сетчатки, наличие опухолей или других новообразований в области глазного яблока, а также обширные рубцовые изменения склеры, затрудняющие наложение пломбы.

Несмотря на высокую эффективность, КЭП может сопровождаться рядом осложнений. Избыточное вдавление пломбы может привести к деформации глазного яблока, вызывая индуцированную миопию и астигматизм; среднее увеличение осевой длины глаза после операции составляет примерно 0,99 мм, что связано с индуцированной близорукостью на 2,75 дптр, а индуцированный астигматизм чаще наблюдается при использовании радикальных пломб [21]. Редко могут развиваться инфекционно-воспалительные реакции в области пломбы, включая серомы и гранулематозное воспаление, а также наблюдается возможность экстррузии пломбы. При манипуляциях вблизи мест прикрепления прямых мышц, особенно при использовании широких пломб, возможны интраоперационные кровоизлияния и кровотечения. Таким образом, КЭП остается эффективным методом лечения сложных случаев РОС, обеспечивая высокий анатомический успех, однако требует тщательного подбора показаний и контроля за возможными осложнениями [22].

### **Современные модификации**

#### *Интрасклеральное пломбирование.*

Интрасклеральное пломбирование представляет собой хирургическую методику, при которой пломбирующее вещество в виде гелеобразного вискоэластика вводится в интрасклеральный карман, обеспечивая механическое воздействие на сетчатку и формирование вала вдавления в проекции разрыва. Клинические исследования демонстрируют высокую эффективность данной техники при локальных ретроградных отслойках сетчатки. Однако методика имеет определенные недостатки: возможен подъем внутриглазного давления, ограниченная продолжительность действия материала, трудности с контролем его распределения, а также риск воспалительных и редких инфекционных осложнений [21, 23].

#### *Супрахориоидальная вископексия*

Супрахориоидальная вископексия с использованием 1% натрия гиалуроната, была представлена в 2023 г. группой авторов из St. Michael's Hospital в Торонто. Эта методика не требует тампонады или позиционирования пациента, что делает ее минимально инвазивной альтернативой традиционным хирургическим вмешательствам при РОС. Методика заключается в инъекции вискоэластика в супрахориоидальное пространство, что создает временный хориоидальный вал, приближающий сетчатку к пигментному эпителию и обеспечивающий ее прилегание без дренажа субретинальной жидкости, эндо-вitreальной тампонады или послеоперационного позиционирования пациента. Формирование куполообразного выпячивания хориоидеи контролируется офтальмоскопически и может подтверждаться оптической когерентной томографией (ОКТ). После создания вала вдавления выполняется лазерная ретинопексия вокруг предполагаемого разрыва сетчатки. Высота хориоидального вала постепенно уменьшается в течение нескольких дней, а материал полностью резорбируется, обеспечивая стабильное анатомическое прилегание сетчатки. Основные ограничения метода включают неопределенную длительность и воспроизводимость эффекта у разных пациентов, риск временного повышения вну-

триглазного давления при большом объеме инъекции, трудность контроля направления распространения вискоэластика в супрахориоидальном пространстве, а также потенциальные осложнения, такие как супрахориоидальное кровоизлияние, случайная перфорация сетчатки и возможные трудности в виде затрудненной визуализации периферии при последующих операциях, например, витрэктомии. Данный метод является перспективным и требует дальнейших клинических исследований с большим числом пациентов, длительным наблюдением и оценкой безопасности [5, 24].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Склеральное пломбирование на протяжении десятилетий остается основным методом хирургического лечения РОС, однако клинический опыт выявил ряд ограничений и осложнений, влияющих на анатомические и функциональные результаты. К недостаткам экстрасклеральных техник относят избыточную компрессию склеры с изменением ее геометрии и индуцированными рефракционными нарушениями (миопический сдвиг, астигматизм), а также локальные деформации сетчатки и хориоидеи, включая складки в макуле. Технически операция сопряжена с риском интраоперационных кровоизлияний, перфорации склеры и повреждения сосудов. В послеоперационном периоде возможны смещение или экстррузия пломбы, воспалительные реакции на имплантат, серомы, гранулематоз, необходимость повторных вмешательств, а также ограничение подвижности глаза, дискомфорт и косметические дефекты, особенно при установке массивных круговых пломб. Эти ограничения подчеркивают необходимость совершенствования экстрасклеральных методов — повышения точности локального вдавления, снижения травматичности и частоты осложнений. Одним из перспективных подходов является использование вискоэластических материалов для формирования временного или пролонгированного локального эффекта пломбирования, в том числе при введении в супрахориоидальное пространство. Такие методики потенциально позволяют достичь более щадящего и топографически точного вдавления, уменьшить рефракционные сдвиги, косметические изменения и воспалительные реакции, характерные для традиционных силиконовых пломб.

Дальнейшее развитие технологий эписклерального пломбирования с применением вискоэластиков представляется актуальным для улучшения анатомических и функциональных исходов при РОС и требует последующих клинических исследований для уточнения показаний, упрощения техники и снижения частоты послеоперационных осложнений.

## **ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES**

1. Jasmine Yaowei Ge, Zhen Ling Teo, Miao Li Chee, Yih-Chung Tham, Tyler Hyungtaek Rim, Ching-Yu Cheng, Tien Yin Wong, SNEC Surgical Retina Research Group, Edmund Yick Mun Wong, Shu Yen Lee, Ning Cheung. International incidence and temporal trends for rhegmatogenous retinal detachment: A systematic review and meta-analysis. *Surv Ophthalmol.* 2023 Nov 18. doi: 10.1016/j.survophthal.2023.11.005

2. Bains F. Scleral buckling biomaterials and implants for retinal detachment surgery. *Med Eng Phys.* 2010;32(8): 945–956. doi: 10.1016/j.medengphys.2010.07.007
3. Smith R. Suprachoroidal air injection for detached retina: preliminary report. *Br J Ophthalmol.* 1952;36(7): 385–388. doi: 10.1136/bjo.36.7.385.
4. Мошетова Л.К., Галимова А.Б., Гареев Е.М. Результаты пломбирования склеры биоматериалом Аллоплант и губчатым силиконовым имплантатом при регматогенной отслойке сетчатки. Уфа; 2013.  
Moshetova LK, Galimova AB, Gareev EM. Results of sclera sealing with Alloplant biomaterial and a sponge silicone implant in case of rhegmatogenous retinal detachment. Ufa; 2013. (In Russ.).
5. Галимова А.Б. Эволюция подходов к хирургическому лечению регматогенной отслойки сетчатки. *Офтальмологические ведомости.* 2011;4(3): 70–77.  
Galimova AB. Evolyutsiya podkhodov k khirurgicheskomu lecheniyu regmatogennoy otsloyki setchatki. *Oftalmologicheskie vedomosti.* 2011;4(3): 70–77. (In Russ.).
6. Stewart S, Chan W. Pneumatic retinopexy: patient selection and specific factors. *Clin Ophthalmol.* 2018 Mar 16;12: 493–502. doi: 10.2147/OPHTH.S137607
7. Heimann H, Bartz-Schmidt KU, Bornfeld N, Weiss C, Hilgers RD, Foerster MH; Scleral Buckling versus Primary Vitrectomy in Rhegmatogenous Retinal Detachment Study Group. Scleral buckling versus primary vitrectomy in rhegmatogenous retinal detachment: a prospective randomized multicenter clinical study. *Ophthalmology.* 2007;114(12): 2142–2154. doi: 10.1016/j.ophtha.2007.09.013
8. Dhoot AS, Popovic MM, Nichani PAH, Eshtiaghi A, Mihalache A, Sayal AP, Yu H, Wykoff CC, Kertes PJ, Muni RH. Pars plana vitrectomy versus scleral buckle: a comprehensive meta-analysis of 15,947 eyes. *Surv Ophthalmol.* 2022;67(4): 1087–1102. doi: 10.1016/j.survophthal.2021.12.005
9. Halberstadt M, Chatterjee-Sanz N, Brandenberg L, Koerner-Stiefbold U, Koerner F, Garweg JG. Primary retinal reattachment surgery: anatomical and functional outcome in phakic and pseudophakic eyes. *Eye (Lond).* 2005;19(8): 891–898. doi: 10.1038/sj.eye.6701687
10. Fallico M, Alosi P, Reibaldi M, Longo A, Bonfiglio V, Avitabile T, Russo A. Scleral buckling: a review of clinical aspects and current concepts. *J Clin Med.* 2022;11(2): 314. doi: 10.3390/jcm11020314.
11. Kohli P, Tripathy K. Scleral buckling. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
12. Roldán-Pallarés M, del Castillo Sanz JL, Awad-El Susi S, et al. Long-term complications of silicone and hydrogel explants in retinal reattachment surgery. *Arch Ophthalmol.* 1999;117(2): 197–201. doi: 10.1001/archophth.117.2.197.
13. Wilkinson CP, Feldman BH, Kim LA, Khadamy J, Murchison A, Justin GA, Bhagat N, Lim JI, Karth PA, Patel N, Purt B. Scleral buckling for rhegmatogenous retinal detachment; 2025 Jun 23. [https://eyewiki.org/Scleral\\_Buckling\\_for\\_Rhegmatogenous\\_Retinal\\_Detachmen](https://eyewiki.org/Scleral_Buckling_for_Rhegmatogenous_Retinal_Detachmen)
14. Schwartz SG, Kuhl DP, McPherson AR, Holz ER, Mieler WF. Twenty-year follow-up for scleral buckling. *Arch Ophthalmol.* 2002;120(3): 325–329. doi: 10.1001/archophth.120.3.325.
15. Sultan ZN, Agorogiannis EI, Iannetta D, Steel D, Sandinha T. Rhegmatogenous retinal detachment: a review of current practice in diagnosis and management. *BMJ Open Ophthalmol.* 2020;5(1): e000474. doi: 10.1136/bmjophth-2020-000474
16. Steel DH, West J, Campbell WG. A randomized controlled study of the use of transscleral diode laser and cryotherapy in the management of rhegmatogenous retinal detachment. *Br J Ophthalmol.* 2000;84(4): 346–357. doi: 10.1097/00006982-200007000-00005
17. Lincoff H. Radial buckling in the repair of retinal detachment. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1976 Spring;16(1): 127–134. doi: 10.1097/00004397-197601610-00012
18. Тахчиди Х.П., Захаров В.Д. Хирургия сетчатки и стекловидного тела. Москва: Изд-во «Офтальмология»; 2011. 188 с.  
Takhchidi HP, Zakharov VD. *Surgery of the Retina and Vitreous Body.* Moscow: Oftalmologiya Publishing House; 2011. 188 p. (In Russ.)
19. Fallico M, Alosi P, Reibaldi M, Longo A, Bonfiglio V, Avitabile T, Russo A. Scleral buckling: a review of clinical aspects and current concepts. *J Clin Med.* 2022;11(2): 314. doi: 10.3390/jcm11020314
20. Муравлева Н.Г. Интрасклеральное пломбирование с использованием вискоэластика в лечении локальной регматогенной отслойки сетчатки. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2019. 24 с.  
Muravleva NG. Intrasccleral buckling using viscoelastic in the treatment of localized rhegmatogenous retinal detachment. The abstract. diss. ... Candidate of Medical Sciences. Moscow: 2019. (In Russ.)
21. Донцова Ю.А., Шишкин М.М. Эффективность кругового эписклерального пломбирования в системе витреоретинальной хирургии отслоек сетчатки, осложненных передней витреоретинопатией. *Практическая медицина.* 2018;16(4): 71–73.  
Dontsova YuA, Shishkin MM. Effectiveness of scleral buckle in the system of vitreoretinal surgery of retinal detachments complicated by anterior proliferative vitreoretinopathy. *Practical Medicine.* 2018;16(4): 71–73. (In Russ.) doi: 10.32000/2072-1757-2018-16-4-71-73
22. Горшков И.М., Колесник С.В., Осокин И.Г. Техника интрасклерального пломбирования при лечении локальной регматогенной отслойки сетчатки. *Современные технологии в офтальмологии.* 2014;(1): 34–35.  
Gorshkov IM, Kolesnik SV, Osokin IG. Technique of intrasccleral sealing in the treatment of local rhegmatogenous retinal detachment. *Modern Technologies in Ophthalmology.* 2014;(1): 34–35. (In Russ.)
23. Muni RH, Melo IM, Pecaku A, et al. In-office suprachoroidal viscopexy for rhegmatogenous retinal detachment repair. *JAMA Ophthalmol.* 2023;141(10): 933–936. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2023.3785
24. Oshima Y, El Rayes EN, Matsumura N, Sakaguchi H. Suprachoroidal buckling technique: a novel, less-invasive treatment option for rhegmatogenous retinal detachment and vitreoretinal interface pathologies. *Retina Surgery.* 2013 May-Jun. [https://assets.bmctoday.net/retinatoday/pdfs/0513RT\\_Surgery\\_Oshima\\_El\\_Rayes.pdf](https://assets.bmctoday.net/retinatoday/pdfs/0513RT_Surgery_Oshima_El_Rayes.pdf)

**Информация об авторах**

**Файзрахманов Ринат Рустамович** — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой глазных болезней ИУВ и центром офтальмологии НМХЦ им. Н.И. Пирогова, rinatr@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4341-3572>

**Ларина Евгения Артемовна** — к.м.н., доцент кафедры глазных болезней ИУВ, врач-офтальмолог центра офтальмологии НМХЦ им. Н.И. Пирогова, Alisme93@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5343-3350>

**Бабаева Дилара Байрамовна** — к.м.н., доцент кафедры глазных болезней ИУВ, врач-офтальмолог центра офтальмологии НМХЦ им. Н.И. Пирогова, dilo4ka@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1349-1668>

**Романова Дарья Александровна** — клинический ординатор кафедры глазных болезней НМХЦ им. Н.И. Пирогова, dashazhukova24@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-6808-0624>

**Далогляня Александр Ашотович** — аспирант кафедры глазных болезней НМХЦ им. Н.И. Пирогова, sandrikdalog@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3959-6529>

**Information about the authors**

**Rinat R. Fayzrakhmanov** — Doctor of Medical Sciences, professor, head at the center of ophthalmology and department of eye diseases N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center, rinatr@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4341-3572>

**Evgenia A. Larina** — Candidate of Medical Sciences, associate professor at the department of eye diseases, ophthalmologist at the center of oph-

thalmology N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center, Alisme93@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5343-3350>

**Dilara B. Babaeva** — Candidate of Medical Sciences, associate professor at the department of eye diseases, ophthalmologist at the center of ophthalmology N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center, dilorka@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1349-1668>

**Daria A. Romanova** — clinical resident at the Department of Eye Diseases at the N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center, dashazhukova24@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-6808-0624>

**Alexander A. Daloglanyan** — postgraduate student at the Department of Eye Diseases at the N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center, sandrikdalog@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3959-6529>.

**Вклад авторов:**

**Файзрахманов Р.Р.** — разработка концепции, научное редактирование статьи, окончательное утверждение рукописи.

**Ларина Е.А.** — разработка концепции, сбор данных и их интерпретация, написание текста, оформление библиографии.

**Бабаева Д.Б.** — сбор данных и их интерпретация, написание текста, оформление библиографии

**Романова Д.А.** — техническое редактирование и написание текста.

**Далогланын А.А.** — техническое редактирование.

**Author's contribution:**

**Fayzrakhmanov R.R.** — concept development, scientific editing of the article, final approval of the manuscript.

**Larina E.A.** — concept development, data collection and interpretation, writing the text, formatting the bibliography.

**Babaeva D.B.** — data collection and interpretation, writing the text, formatting the bibliography

**Romanova D.A.** — technical editing and writing the text.

**Daloglanyan A.A.** — technical editing.

**Финансирование:** Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Financial transparency:** The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial, or non-profit sector.

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

**Conflict of interest:** None.

**Поступила:** 16.10.2025

**Переработана:** 7.11.2025

**Принята к печати:** 12.11.2025

**Received:** 16.10.2025

**Revision:** 07.11.2025

**Accepted:** 12.11.2025



**УФИМСКИЙ НИИ  
ГЛАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ**

**Уважаемые коллеги!**

**Приглашаем Вас принять участие в  
Международной конференции по  
офтальмологии "Восток-Запад",  
посвященной 100-летию юбилею  
Уфимского научно-исследовательского  
института глазных болезней  
БГМУ Минздрава России,  
которая состоится в Уфе,  
4-5 июня 2026 года.**

**Более подробная информация  
на сайте конференции**

