

ОДНОМОМЕНТНОЕ ЭНДОВИТРЕАЛЬНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОТСЛОЙКИ СЕТЧАТКИ, ОСЛОЖНЕННОЙ МАКУЛЯРНЫМ РАЗРЫВОМ С КРАТКОВРЕМЕННОЙ ТАМПОНАДОЙ ПЕРФТОРОРГАНИЧЕСКИМ СОЕДИНЕНИЕМ

Х. П. Тахчиди, Н. Х. Тахчиди, Н. А. Махно ✉

Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, Россия

Регматогенная отслойка сетчатки, осложненная макулярным разрывом, является редкой и наиболее трудной патологией в плане витреоретинальной хирургии, а успешный анатомический результат не всегда сопровождается высокими зрительными функциями. На сегодняшний день наиболее эффективным методом хирургического лечения данной патологии принято считать витрэктомию с закрытием макулярного разрыва аутоплазмой крови с повышенным содержанием тромбоцитов, блокированием периферических разрывов и последующей тампонадой витреальной полости заместителями стекловидного тела. При всей вариативности хирургических подходов к лечению регматогенной отслойки сетчатки, осложненной сквозным макулярным разрывом, остается актуальным поиск безопасной и эффективной хирургической технологии, позволяющей при минимальном повреждении ретинальных структур достичь высоких морфо-функциональных результатов и минимизировать при этом срок реабилитации пациента. Представленный клинический случай демонстрирует возможность одномоментного микрохирургического лечения регматогенной отслойки сетчатки, осложненной сквозным макулярным разрывом с применением аутологичной кондиционированной плазмы в комбинации с кратковременной тампонадой перфторорганическим соединением. Результаты использования данной технологии показали ее надежность и высокую эффективность, а также обеспечили высокий морфо-функциональный результат в послеоперационном периоде — восстановление макулярной архитектоники, закрытие макулярного разрыва, анатомическое прилегание сетчатки и улучшение зрительных функций.

Ключевые слова: регматогенная отслойка сетчатки, макулярный разрыв, аутологичная кондиционированная плазма, витреоретинальная хирургия, перфторорганическое соединение

Вклад авторов: Х. П. Тахчиди — концепция и дизайн исследования, хирургическое лечение пациента, редактирование текста; Н. Х. Тахчиди — анализ литературных данных; Н. А. Махно — сбор и обработка материала, написание текста.

Соблюдение этических стандартов: от пациента получено добровольное информированное согласие на хирургическое лечение и обработку персональных данных.

✉ **Для корреспонденции:** Надежда Александровна Махно
Волоколамское шоссе, д. 30/2, г. Москва, 123182, Россия; nadezda.mahno7@gmail.com

Статья получена: 27.03.2023 **Статья принята к печати:** 21.04.2023 **Опубликована онлайн:** 28.04.2023

DOI: 10.24075/vrgmu.2023.016

SINGLE-STAGE ENDOVITREAL SURGERY OF RETINAL DETACHMENT COMPLICATED BY MACULAR HOLE INVOLVING THE SHORT-TERM PERFLUOROCARBON TAMPONADE

Takhchidi KhP, Takhchidi NKh, Mahno NA ✉

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Rhegmatogenous retinal detachment complicated by macular hole is a rare disorder that is the most challenging in terms of vitreoretinal surgery, and good anatomical outcome is not always associated with high visual functions. Today, vitrectomy, involving macular hole closure with autologous platelet-rich plasma, sealing peripheral retinal tears, and subsequent vitreal cavity tamponade with vitreous substitutes, is considered to be the most effective method for surgical treatment of this disorder. Despite variability of surgical approaches to treatment of rhegmatogenous retinal detachment complicated by macular holes, the search for safe and effective surgical technique, allowing one to achieve beneficial morphological and functional outcome with minimal damage to the retinal structures and to minimize the patient's rehabilitation period, is still relevant. The clinical case reported demonstrates the possibility of performing single-stage endovitreal treatment of retinal detachment complicated by macular hole using the autologous conditioned plasma in combination with the short-term perfluorocarbon tamponade. The results of using this technique show its reliability and superior efficiency and ensure good morphological and functional outcome in the postoperative period: restored macular architectonics, macular hole closure, anatomic retinal adhesion, and improved visual functions.

Keywords: rhegmatogenous retinal detachment, macular hole, autologous conditioned plasma, vitreoretinal surgery, perfluorocarbon

Author contribution: Takhchidi KhP — study concept and design, surgical treatment of the patient, manuscript editing; Takhchidi NKh — literature review; Mahno NA — data acquisition and processing, manuscript writing.

Compliance with ethical standards: the patient submitted the informed consent to surgery and personal data processing.

✉ **Correspondence should be addressed:** Nadezhda A. Mahno
Volokolamskoe shosse, 30/2, Moscow, 123182, Russia; nadezda.mahno7@gmail.com

Received: 27.03.2023 **Accepted:** 21.04.2023 **Published online:** 28.04.2023

DOI: 10.24075/brsmu.2023.016

Регматогенная отслойка сетчатки, осложненная макулярным разрывом, — редкое патологическое состояние, одно из наиболее трудных заболеваний в плане витреоретинальной хирургии на сегодняшний день, успешный анатомический результат которой не всегда обеспечивает высокие зрительные функции.

По данным литературы, распространенность регматогенной отслойки сетчатки, осложненной макулярным разрывом, составляет 2,3–4% случаев.

Данная патология встречается преимущественно у лиц с миопией высокой степени и периферическими разрывами на сетчатке [1]. Реже макулярный разрыв может возникать вторично по отношению к отслойке сетчатки как следствие витреоретинальной тракции после задней отслойки стекловидного тела, травмы глаза, тангенциальной тракции, вызванной эпиретинальным фиброзом, или пролиферативной витреоретинопатии [1, 2].

До конца XX в. основной целью лечения регматогенной отслойки сетчатки, осложненной макулярным разрывом, было достижение анатомического прилегания сетчатки путем блокирования периферических разрывов без каких-либо попыток закрытия макулярного дефекта, что приводило к низким функциональным результатам и формированию центральной скотомы [3, 4].

В литературе описаны клинические случаи, когда хирургическое лечение комбинации данных патологий проводят в два этапа. После восстановления анатомического прилегания сетчатки через некоторое время выполняют второй этап операции, направленный на блокирование макулярного разрыва. Однако такой подход не всегда обеспечивает восстановление макулярной архитектоники, требует больших материальных затрат и не всегда гарантирует получение высоких зрительных и морфологических результатов [5, 6].

На сегодняшний день единственным эффективным методом хирургического лечения регматогенной отслойки сетчатки, осложненной сквозным макулярным разрывом, позволяющим достичь высоких анатомических и функциональных результатов, принято считать трехпортовую витрэктомию через плоскую часть цилиарного тела с удалением задних слоев стекловидного тела, закрытием макулярного разрыва, блокированием периферических разрывов с последующей тампонадой витреальной полости заместителями стекловидного тела (силиконовое масло различной степени вязкости, газо-воздушная смесь с длительным периодом рассасывания, стерильный воздух) [1, 5, 7–9].

С целью повышения эффективности хирургического лечения макулярного разрыва, а именно увеличения процента анатомического блокирования макулярного разрыва и улучшения зрительных функций, предложены различные методики хирургического закрытия макулярного дефекта: механическое сближение краев разрыва, проведение пилинга внутренней пограничной мембраны (ВПМ), блокирование макулярного разрыва инвертированным лоскутом ВПМ в различных модификациях, амниотической мембраной, трансплантация передней капсулы хрусталика, сохранение ВПМ [1, 7–11].

В последние годы большой интерес вызывают методы, связанные с блокированием макулярного разрыва аутоплазмой крови с повышенным содержанием тромбоцитов. В настоящее время в лечении патологии сетчатки активно применяют две методики получения плазмы: PRP (от *англ.* platelet-rich plasma) — богатая тромбоцитами плазма крови, обладающая более высокой концентрацией тромбоцитов (в 3–4 раза больше от первоначального содержания крови) и АСР (от *англ.* autologous conditioned plasma) — аутологичная кондиционированная плазма, практически лишенная лейкоцитов и содержащая повышенную концентрацию тромбоцитов (в 2–3 раза больше от первоначального содержания крови). Локальное использование аутологичных факторов в хирургии макулярной патологии позволяет получить хороший анатомо-функциональный результат и минимизировать травматизацию ретикулярной ткани в ходе операции [12–15].

При всей вариативности хирургических подходов к лечению регматогенной отслойки сетчатки, осложненной сквозным макулярным разрывом, остается актуальным поиск безопасной и эффективной хирургической технологии, позволяющей при минимальном повреждении

ретикулярных структур достичь анатомического прилегания сетчатки и восстановления архитектоники макулярной области, а также минимизировать срок реабилитации пациента.

Представленный клинический случай демонстрирует одномоментный подход в лечении регматогенной отслойки сетчатки, осложненной сквозным макулярным разрывом.

Целью работы было оценить эффективность и безопасность использования одномоментного подхода в эндовитреальном лечении регматогенной отслойки сетчатки, осложненной сквозным макулярным разрывом при помощи блокады периферического разрыва эндолазеркоагуляцией, соединения макулярного разрыва аутологичной кондиционированной плазмой и кратковременной тампонадой витреальной полости перфторорганическим соединением (ПФОС).

Описание клинического случая

В июле 2022 г. в Научно-исследовательский центр офтальмологии РНИМУ им. Н. И. Пирогова обратилась пациентка А. 60 лет с жалобами на резкое снижение остроты зрения левого глаза и появление темной завесы в периферическом поле зрения левого глаза сверху, с носовой и височной сторон. Вышеперечисленные жалобы возникли резко за 5 дней до обращения. Из анамнеза известно, что в 2015 г. на оба глаза (ОУ) было проведено оперативное лечение — фактоэмульсификация катаракты с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ).

Пациентке провели предоперационное комплексное офтальмологическое обследование, включающее стандартные методы: визометрию с определением некорригированной остроты зрения (НКОЗ) и максимально корригированной остроты зрения (МКОЗ), пневмотонометрию, биомикроофтальмоскопию с помощью бесконтактной линзы MaxField (Ocular Inc.; США) и специальные методы исследования: ультразвуковое исследование (УЗИ) глазного яблока в В-режиме на приборе Compact Touch NEW (Quantel Medical; Франция) и спектральную оптическую когерентную томографию (СОКТ) на приборе Spectralis HRA+OCT («Spectralis HRA+OCT», Heidelberg Engineering, Module, OCT-2 85 000 Hz Inc., Германия).

В ходе первичного обследования острота зрения левого глаза (ОС) составляла 0,01 н/к (эксцентрично), внутриглазное давление (ВГД) — 15 мм рт. ст. Проведение биомикроофтальмоскопии ОС показало, что передний отрезок без патологических изменений, ИОЛ в капсульном мешке, центрирована. Отслойка сетчатки обнаружена с 12 до 8 ч с захватом макулярной области, на периферии на 1 ч визуализирован клапанный разрыв, в макулярной зоне — округлый красный дефект. По данным УЗИ выявлена высокая субтотальная отслойка сетчатки высотой до 9,13 мм с клапанным разрывом в верхне-наружном квадранте. По данным СОКТ макулярной области отслойка сетчатки обнаружена в центральной области, сквозной дефект всех ретикулярных слоев диаметром 380 мкм — в области фовеа (рис. 1).

На основании комплексного офтальмологического обследования пациентке с учетом ее жалоб и анамнеза был установлен диагноз: ОС Субтотальная регматогенная отслойка сетчатки. Сквозной макулярный разрыв. Артифакция.

Пациентке была проведена трехпортовая витрэктомия через плоскую часть цилиарного тела с использованием

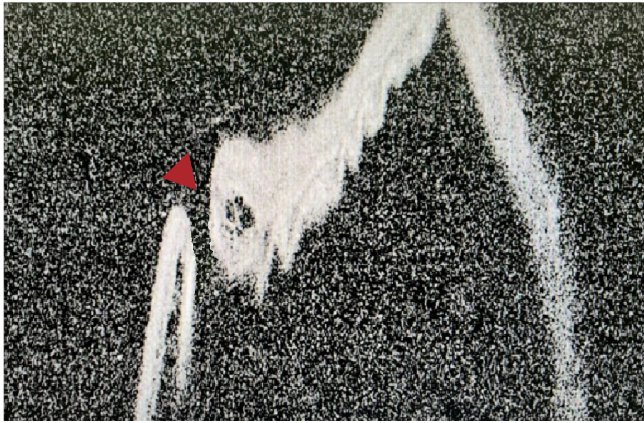


Рис. 1. Спектральная оптическая когерентная томография макулярной области (до оперативного лечения). Отслойка сетчатки. Макулярный разрыв (красная стрелка) диаметром 380 мкм

разового набора инструментов калибра 27 G по стандартной методике с частотой резов до 5500 об./мин, вакуум до 650 мм рт. ст. (рис. 2). После предварительного контрастирования триамцинолоном ацетонидом выполнили индукцию с последующим удалением задней гиаловидной мембраны и прилежащих задних слоев стекловидного тела. При осмотре периферических отделов был визуализирован на 1 ч клапанный разрыв сетчатки. С целью уменьшения подвижности и расправления отслоенной сетчатки в витреальную полость вводили дозированно ПФОС, в результате чего была достигнута адаптация отслоенной сетчатки к подлежащим оболочкам с дренированием субретинальной жидкости через разрыв в витреальную полость. При помощи активной экстррузии выполнили частичную аспирацию ПФОС. С целью выявления ВПМ макулярную область сетчатки окрашивали интравитреальным красителем «Membrane Blue-Dual», при этом зона макулярного разрыва была прикрыта каплей ПФОС, позволяющей предотвратить попадание красителя под сетчатку. После аспирации интравитреального красителя и оставшегося объема ПФОС ВПМ удалили с помощью эндовитреального пинцета на 360 ° вокруг фовеолы в пределах сосудистых аркад.

Витреальную полость вновь тампонировали ПФОС, остаточную субретинальную жидкость аспирировали над зоной разрыва. Проводили эндолазеркоагуляцию клапанного разрыва на 1 ч.

При помощи активной экстррузии выполняли частичную аспирацию ПФОС с заменой на сбалансированный солевой раствор (BSS), при этом оставляя его в объеме 3–4 диаметра диска зрительного нерва над областью макулярного разрыва. С помощью экструживной канюли края макулярного разрыва сближали к центру до полного их соприкосновения (без касания кончика канюли ретинальной ткани), при этом аспирируя оставшуюся субретинальную жидкость.

Аутологичную кондиционированную плазму (АКП) готовили интраоперационно при помощи запатентованного двойного шприца Arthrex ACP (РУ № ФЗН 2012/12123 от 08.11.2016) путем забора 15 мл венозной крови пациента с помощью иглы-бабочки 18–20 G без использования антикоагулянта в шприц Arthrex ACP. После забора крови шприц устанавливали в центрифугу ROTOFIX 32A (Hettich; Германия) с последующим центрифугированием в течение 5 мин со скоростью 1700 об./мин.

После аспирации оставшейся части ПФОС на область макулярного разрыва с помощью шприца с тупой

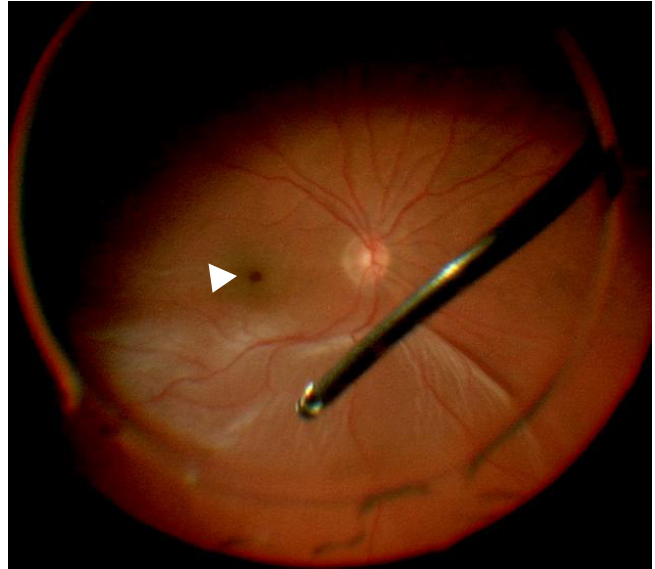


Рис. 2. Интраоперационное фото глазного дна: в центральной зоне сетчатки заметен макулярный разрыв (белая стрелка). Отслойка сетчатки в верхнем, темпоральном и нижнем квадрантах.

иглой провели дозированную капельную многослойную последовательную аппликацию АКП экспозицией до 1 мин в объеме 0,1 мл до появления тусклой полупрозрачной пленки в пределах сосудистых аркад. Операцию завершили кратковременной тампонадой витреальной полости ПФОС в течение 8 дней с целью формирования хориоретинальной спайки в области периферического разрыва и удержания аппликата АКП в зоне макулы для формирования склейки макулярного разрыва с последующей ее регенерацией.

В послеоперационном периоде проводили стандартную медикаментозную терапию (антибактериальную и противовоспалительную).

На первые сутки после оперативного лечения пациентка субъективно отметила улучшение остроты зрения левого глаза и отсутствие темной завесы в периферическом поле зрения перед левым глазом, предъявляла жалобы на метаморфопсии. При обследовании НКОЗ составила 0,05; МКОЗ — 0,16. ВГД — 18 мм рт. ст. По данным офтальмоскопии в макулярной области в пределах сосудистых аркад визуализировалась полупрозрачная фибриновая пленка, на периферии на 1 ч разрыв блокирован отечными лазерными коагулятами, сетчатка адаптирована на всем протяжении. По данным СОКТ макулярной области, края макулярного разрыва сомкнуты, на поверхности сетчатки визуализируется фибриновая пленка (рис. 3).

В течение 7 дней в послеоперационном периоде по данным СОКТ обнаружены лизис фибриновой пленки, формирование макулярного профиля, полное закрытие макулярного разрыва.

На 8-е сутки был проведен второй этап оперативного лечения с использованием разового набора инструментов калибра 27 G. Путем активной аспирации проводили удаление ПФОС. По аналогии с вышеописанной технологией готовили интраоперационно АКП и наносили на поверхность сетчатки макулярной области дозированную капельную многослойную последовательную аппликацию АКП экспозицией до 1 мин в объеме 0,1 мл до появления тусклой полупрозрачной пленки в пределах сосудистых аркад. Операцию завершили заменой ранее введенного BSS на воздух сначала путем активной аспирации раствора, затем остаточный слой жидкости,



Рис. 3. Спектральная оптическая когерентная томография макулярной области (1 сутки после оперативного лечения). Макулярный разрыв закрыт, на поверхности сетчатки визуализируется гиперрефлективная структура — фибриновая пленка (синяя стрелка)

соответствующий 2–3 диаметрам макулы, аспирировали пассивно с помощью канюли. После удаления портов на склеростомы наложили швы.

Через месяц после оперативного лечения пациентка субъективно отметила повышение остроты зрения OS, жалобы на метаморфопсии уменьшились. При обследовании НКОЗ составила 0,16; МКОЗ — 0,3, ВГД — 16 мм рт. ст. По данным офтальмоскопии в макулярной области отсутствует ретиальный дефект, на периферии на 1 ч разрыв заблокирован пигментированными лазерными коагулятами, сетчатка прилежит на всем протяжении. По данным микропериметрии (MAIA, CenterVue Inc.; Италия) среднее значение центральной светочувствительности (СЧ) сетчатки составляет OS — 24,7 дБ, точка фиксации стабильная. По данным СОКТ макулярной области, произошло формирование правильного фовеолярного профиля, макулярный разрыв сомкнут, частично восстановлена сегментация сетчатки (рис. 4).

На контрольном осмотре через 3 месяца после проведенного лечения пациентка субъективно отмечала улучшение остроты зрения левого глаза, жалоб на метаморфопсии не предъявляла. По данным осмотра наблюдалось увеличение остроты зрения: НКОЗ составила 0,2, МКОЗ — 0,5, ВГД — 17 мм рт. ст. По данным офтальмоскопии, в макулярной области рефлекс сглажен, на периферии на 1 ч разрыв заблокирован пигментированными лазерными коагулятами, сетчатка прилежит на всем протяжении. Среднее значение центральной СЧ сетчатки OS увеличилось до 25,3 дБ, точка фиксации оставалась стабильной. По данным СОКТ макулярной области визуализируется правильный профиль макулярной области, частичное восстановление наружных слоев сетчатки.

На осмотре через 6 месяцев после оперативного лечения пациентка активно жалоб не предъявляла. По данным осмотра острота зрения оставалась стабильной: НКОЗ — 0,2, МКОЗ — 0,5, ВГД — 15 мм рт. ст. По данным офтальмоскопии в макулярной области рефлекс сглажен, сетчатка прилежит на всем протяжении, на периферии на 1 ч разрыв заблокирован пигментированными лазерными коагулятами. По данным микропериметрии наблюдалось увеличение среднего значения центральной СЧ сетчатки OS — 26,1 дБ, точка фиксации стабильная. По данным СОКТ макулярный профиль сохранен, частично восстановлена сегментация наружных слоев сетчатки (рис. 5).

Обсуждение клинического случая

При сочетании ретинальной отслойки сетчатки и сквозного макулярного разрыва прогноз успешного исхода по морфо-функциональным показателям снижается, а во время операции хирургу приходится выполнять ряд дополнительных интраоперационных манипуляций,

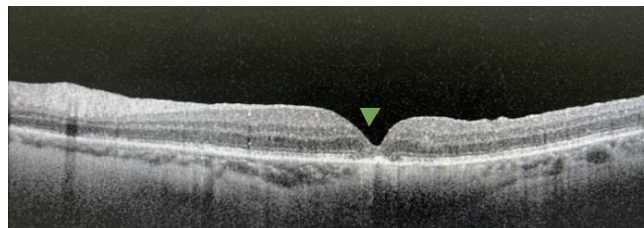


Рис. 4. Спектральная оптическая когерентная томография макулярной области (1 месяц после оперативного лечения). Макулярный профиль выражен (зеленая стрелка). Визуализируются комплекс «пигментный эпителий — мембрана Бруха», прерывистая наружная пограничная мембрана

увеличивающих риск интра- и послеоперационных осложнений. В настоящее время остается актуальной проблема выбора эффективного и безопасного хирургического метода лечения ретинальной отслойки сетчатки, осложненной макулярным разрывом.

По данным литературы, большинство представленных хирургических техник лечения комбинации данных патологий заканчиваются эндовитреальной тампонадой силиконовым маслом с последующим его удалением через 3–6 месяцев [1, 7, 8, 11, 16] или газо-воздушной смесью [5, 17]. Однако силиконовое масло не обладает способностью плотно прижимать сетчатку заднего полюса глаза. Известно, что между силиконовым маслом и сетчаткой находится слой внутриглазной жидкости, поэтому для склеивания и регенерации макулярного разрыва условия не оптимальны (в сравнении с тампонадой ПФОС). Кроме того, длительное нахождение силиконового масла в витреальной полости может повлечь за собой развитие таких осложнений, как вторичная офтальмогипертензия, помутнение хрусталика, контактная кератопатия, перисиликоновая пролиферация, кистозный макулярный отек. К тому же, силиконовое масло индуцирует развитие гиперметропии высокой степени и неправильного астигматизма, что значительно снижает качество остроты зрения на весь период тампонады [18]. Тампонада витреальной полости газо-воздушной смесью требует соблюдения длительного вынужденного положения пациента лицом вниз, снижает качество его жизни в период тампонады, ограничивает возможность офтальмологического контроля в послеоперационном периоде за адаптацией сетчатки и закрытием макулярного разрыва, а также способствует развитию катаракты, формированию ретиальной складчатости и периферических ретиальных разрывов.

Представленное в данной работе применение в качестве кратковременной тампонады витреальной полости ПФОС обеспечивает надежную адаптацию сетчатки к подлежащим тканям, способствует формированию прочной хориоретинальной спайки и предупреждает смещение сетчатки относительно подлежащих оболочек.

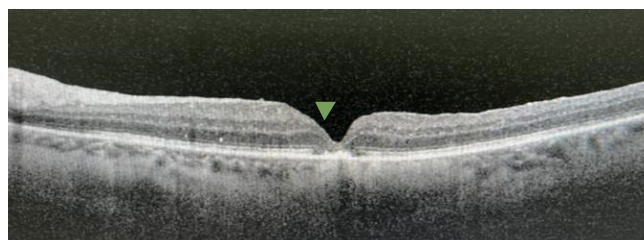


Рис. 5. Спектральная оптическая когерентная томография макулярной области (6 месяцев после оперативного лечения). Макулярный профиль выражен (зеленая стрелка). Визуализируется комплекс «пигментный эпителий — мембрана Бруха». Частичное восстановление сегментации наружных слоев сетчатки — прерывистая наружная пограничная мембрана, частичное восстановление зоны фоторецепторов сетчатки

Тампонада ПФОС обеспечивает стабильное удержание фибриновой пленки и плотную адгезию фибрина к ретинальному дефекту, что уменьшает риск смещения фибриновой пленки относительно макулярного разрыва и способствует надежному склеиванию и эффективной регенерации макулярного дефекта. Применение данного заместителя стекловидного тела не требует соблюдения особого вынужденного положения и не ограничивает мобильность пациента в раннем послеоперационном периоде. За короткое время тампонады витреальной полости ПФОС не развиваются осложнения.

Возможность применения АКП (под прикрытием тампонады ПФОС) позволяет максимально использовать ее репаративный и регенеративный потенциал. Это обеспечивает оптимальное восстановление морфологии макулярной области и позволяет получить высокие зрительные функции.

В результате предложенного микрохирургического подхода в лечении регматогенной отслойки сетчатки, осложненной макулярным разрывом, получены полное

анатомическое прилегание сетчатки, восстановление макулярной архитектоники сетчатки и улучшение зрительных функций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная технология микрохирургического эндовитреального лечения регматогенной отслойки сетчатки, осложненной сквозным макулярным разрывом с применением эндолазеркоагуляции, аутологичной кондиционированной плазмы и кратковременной тампонады витреальной полости ПФОС продемонстрировала надежность и высокую эффективность, а также обеспечила высокий морфо-функциональный результат в послеоперационном периоде, а именно восстановление макулярной архитектоники, закрытие макулярного разрыва, анатомическое прилегание сетчатки и улучшение зрительных функций. Для более глубокого анализа необходимо дальнейшее исследование предложенной технологии.

Литература

1. Stappeler T, Montesel A, Konstantinidis L, Wolfensberger TJ, Eandi CM. Inverted internal limiting membrane flap technique for macular hole coexistent with rhegmatogenous retinal detachment. *Retina*. 2022; 42 (8): 1491–7.
2. Cunningham MA, Tarantola RM, Folk JC, Sohn EH, Boldt HC, Graff JA et al. Proliferative vitreoretinopathy may be a risk factor in combined macular hole retinal detachment cases. *Retina*. 2013; 33 (3): 579–85.
3. Chignell AH, Billington B. The treatment of macular holes by pars plana vitrectomy and internal air/SF6 exchange. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1986; 224 (1): 67–68.
4. Gonvers M, Machemer R. A new approach to treating retinal detachment with macular hole. *Am J Ophthalmol*. 1982; 94 (4): 468–72.
5. Singh AJ. Combined or sequential surgery for management of rhegmatogenous retinal detachment with macular holes. *Retina*. 2009; 29 (8): 1106–10.
6. Балашевич Л. И., Платов Е. А., Нигматов Б. Ф. Случай хирургического лечения регматогенной отслойки сетчатки с макулярным разрывом. В сборнике: Проблемы современной медицины: актуальные вопросы. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции; 6 ноября 2014 г.; Красноярск; 37–39.
7. Zhao PP, Wang S, Liu N, Shu ZM, Zhao JS. A review of surgical outcomes and advances for macular holes. *J Ophthalmol*. 2018; 1–10.
8. Abouhoussein MA, Elbaha SM, Aboushousha M. Human amniotic membrane plug for macular holes coexisting with rhegmatogenous retinal detachment. *Clin Ophthalmol*. 2020; 14: 2411–6.
9. Shukla D, Kalliath J, Srinivasan K, Neelakantan N, Rajendran A, Naresh KB, et al. Management of rhegmatogenous retinal detachment with coexisting macular hole: a comparison of vitrectomy with and without internal limiting membrane peeling. *Retina*. 2013; 33 (3): 571–78.
10. Ryan EH Jr, Bramante CT, Mittra RA, Dev S, Bennett SR, Williams DF, et al. Management of rhegmatogenous retinal detachment with coexistent macular hole in the era of internal limiting membrane peeling. *Am J Ophthalmol*. 2011; 152 (5): 815–9.
11. Liu X, Huang J, Zhou R, Jiang Z, Chen H, Chen W, et al. Comparison of internal limiting membrane peeling with the inverted internal limiting membrane flap technique for rhegmatogenous retinal detachment coexisting with macular hole. *Retina*. 2022; 42 (4): 697–703.
12. Крупина Е. А. Хирургическое лечение идиопатического макулярного разрыва с применением богатой тромбоцитами плазмы крови [диссертация]. М., 2019.
13. Попов Е. М., Куликов А. Н., Чурашов С. В., Гаврилюк И. О., Егорова Е. Н., Аббасова А. И. Сравнение показателей получаемой разными способами аутоплазмы, используемой для лечения пациентов с макулярным разрывом. *Офтальмологические ведомости*. 2021; 14 (4): 27–34.
14. Арсютов Д. Г. Использование аутологичной кондиционированной плазмы, обогащенной тромбоцитами, в хирургии регматогенной отслойки сетчатки с центральными и периферическими разрывами. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4 (4): 61–65. DOI: 10.29413/ABS.2019-4.4.8.
15. Байбородов Я. В., Жоголев К. С. Аутологичная кондиционированная плазма — индуцированная фибриновая пленка в хирургическом лечении макулярных разрывов. *Современные технологии в офтальмологии*. 2020; 4: 283.
16. Хурдаева А. Г., Захаров В. Д., Шкворченко Д. О., Крупина Е. А., Норман К. С., Юхананова А. В. Хирургическое лечение регматогенной отслойки сетчатки, осложненной макулярным разрывом, с применением богатой тромбоцитами плазмы крови и локальным окрашиванием внутренней пограничной мембраны. *Современные технологии в офтальмологии*. 2019; 4 (29): 267–70.
17. O'Driscoll AM, Goble RR, Kirkby GR. Vitrectomy for retinal detachments with both peripheral retinal breaks and macular holes. An assessment of outcome and the status of the macular hole. *Retina*. 2001; 21 (3): 221–5.
18. Тахчиди Х. П., Метаев С. А., Глинчук Н. Я., Газаль Н. А. Обоснование раннего удаления силиконового масла при лечении тяжелых отслоек сетчатки различного генеза. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2004; 5: 60–65.

References

1. Stappeler T, Montesel A, Konstantinidis L, Wolfensberger TJ, Eandi CM. Inverted internal limiting membrane flap technique for macular hole coexistent with rhegmatogenous retinal detachment. *Retina*. 2022; 42 (8): 1491–7.

2. Cunningham MA, Tarantola RM, Folk JC, Sohn EH, Boldt HC, Graff JA et al. Proliferative vitreoretinopathy may be a risk factor in combined macular hole retinal detachment cases. *Retina*. 2013; 33 (3): 579–85.
3. Chignell AH, Billington B. The treatment of macular holes by pars plana vitrectomy and internal air/SF6 exchange. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1986; 224 (1): 67–68.
4. Gonvers M, Macherer R. A new approach to treating retinal detachment with macular hole. *Am J Ophthalmol*. 1982; 94 (4): 468–72.
5. Singh AJ. Combined or sequential surgery for management of rhegmatogenous retinal detachment with macular holes. *Retina*. 2009; 29 (8): 1106–10.
6. Balashevich LI, Platov EA, Nigmatov BF. Sluchaj xirurgicheskogo lecheniya regmatogennoj otslojki setchatki s makulyarnym razryvom. V sbornike: Problemy sovremennoj mediciny: aktual'nye voprosy. Sbornik nauchnyx trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii; 6 noyabrya 2014 g; Krasnoyarsk; 37–39. Russian.
7. Zhao PP, Wang S, Liu N, Shu ZM, Zhao JS. A review of surgical outcomes and advances for macular holes. *J Ophthalmol*. 2018; 1–10.
8. Abouhusein MA, Elbaha SM, Aboushousha M. Human amniotic membrane plug for macular holes coexisting with rhegmatogenous retinal detachment. *Clin Ophthalmol*. 2020; 14: 2411–6.
9. Shukla D, Kalliath J, Srinivasan K, Neelakantan N, Rajendran A, Naresh KB, et al. Management of rhegmatogenous retinal detachment with coexisting macular hole: a comparison of vitrectomy with and without internal limiting membrane peeling. *Retina*. 2013; 33 (3): 571–78.
10. Ryan EH Jr, Bramante CT, Mitra RA, Dev S, Bennett SR, Williams DF, et al. Management of rhegmatogenous retinal detachment with coexistent macular hole in the era of internal limiting membrane peeling. *Am J Ophthalmol*. 2011; 152 (5): 815–9.
11. Liu X, Huang J, Zhou R, Jiang Z, Chen H, Chen W, et al. Comparison of internal limiting membrane peeling with the inverted internal limiting membrane flap technique for rhegmatogenous retinal detachment coexisting with macular hole. *Retina*. 2022; 42 (4): 697–703.
12. Krupina EA. Xirurgicheskoe lechenie idiopatsicheskogo makulyarnogo razryva s primeneniem bogatoj trombocitami plazmy krovi [dissertaciya]. M., 2019. Russian.
13. Popov EM, Kulikov AN, Churashov SV, Gavriyuk IO, Egorova EN, Abbasova AI. Sravnenie pokazatelej poluchaemoj raznymi sposobami autoplazmy, ispol'zujemoj dlya lecheniya pacientov s makulyarnym razryvom. *Oftal'mologicheskie vedomosti*. 2021; 14 (4): 27–34. Russian.
14. Arsyutov DG. Ispol'zovanie autologichnoj kondicionirovannoj plazmy, obogashhennoj trombocitami, v xirurgii regmatogennoj otslojki setchatki s central'nym i perifericheskimi razryvami. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4 (4): 61–65. DOI: 10.29413/ABS.2019-4.4.8. Russian.
15. Bajborodov YaV, Zhogolev KS. Autologichnaya kondicionirovannaya plazma — inducirovannaya fibrinnaya plenka v xirurgicheskom lechenii makulyarnyx razryvov. *Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii*. 2020; 4: 283. Russian.
16. Xurdaeva AG, Zaxarov VD, Shkvorchenko DO, Krupina EA, Norman KS, Yuxananova AV. Xirurgicheskoe lechenie regmatogennoj otslojki setchatki, oslozhennoj makulyarnym razryvom, s primeneniem bogatoj trombocitami plazmy krovi i lokal'nym okrashivaniem vnutrennej pograničnoj membrany. *Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii*. 2019; 4 (29): 267–70. Russian.
17. O'Driscoll AM, Goble RR, Kirkby GR. Vitrectomy for retinal detachments with both peripheral retinal breaks and macular holes. An assessment of outcome and the status of the macular hole. *Retina*. 2001; 21 (3): 221–5.
18. Taxchidi XP, Metaev SA, Glinchuk NYa, Gazal NA. Obosnovanie rannego udaleniya silikonovogo masla pri lechenii tyazhelyx otsloek setchatki razlichnogo geneza. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2004; 5: 60–65. Russian.