

ЛАЗЕРНОЕ ЛЕЧЕНИЕ МАКУЛЯРНОЙ РЕТИНАЛЬНОЙ СКЛАДЧАТОСТИ КАК ОСЛОЖНЕНИЯ В ОТДАЛЕННОМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ ВЕДЕНИЯ ОТСЛОЙКИ СЕТЧАТКИ

Х. П. Тахчиди, Е. Х. Тахчиди, Т. А. Касмынина, Е. П. Тебина [✉]

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

Макулярная ретиальная складчатость является редким, но серьезным осложнением после оперативного лечения ретмагенной отслойки сетчатки. Тяжесть проявления клинических симптомов, вызванных ретиальной складчатостью, зависит от ее расположения и степени выраженности. В случае локализации складчатости на периферии глазного дна заболевание может протекать бессимптомно, однако при расположении складок в макулярной зоне приводит к снижению остроты зрения и появлению метаморфопсий. В настоящее время наиболее эффективным методом лечения ретиальных складок является повторное оперативное лечение. Однако его недостатком является наличие рисков развития осложнений в раннем послеоперационном периоде: гемофтальма, воспалительных процессов, вторичной глаукомы, катаракты, рецидивов отслойки сетчатки, макулярных разрывов, окклюзий сосудов сетчатки и др. Представленный клинический случай демонстрирует возможность применения комбинированного лазерного лечения у пациента с осложнением в виде макулярной ретиальной складчатости, с использованием современных методов диагностики и лечения.

Ключевые слова: макулярная ретиальная складчатость, лазерная коагуляция, ретмагенная отслойка сетчатки, микроимпульсное лазерное воздействие

Вклад авторов: Х. П. Тахчиди — концепция и дизайн исследования, редактирование текста; Е. Х. Тахчиди — анализ литературных данных; Е. П. Тебина — сбор и обработка материала, написание текста; Т. А. Касмынина — лазерное лечение пациента.

Соблюдение этических стандартов: от пациента получено согласие на лазерное лечение и обработку персональных данных.

✉ **Для корреспонденции:** Екатерина Павловна Тебина
Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2, г. Москва, 123182, Россия; ekaterinatebina@mail.ru

Статья получена: 19.11.2021 **Статья принята к печати:** 05.12.2021 **Опубликована онлайн:** 21.12.2021

DOI: 10.24075/vrgmu.2021.060

LASER TREATMENT OF MACULAR RETINAL FOLDS IN LATE POSTOPERATIVE PERIOD AFTER RETINAL DETACHMENT REPAIR

Takhchidi KhP, Takhchidi EK, Kasminina TA, Tebina EP [✉]

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Macular retinal folds are a rare yet grave complication of surgical rhegmatogenous retinal detachment repair. Clinical symptoms vary depending on the location and severity of folding. Fold located in the periphery of the ocular fundus can be asymptomatic, but macular retinal folds cause diminished visual acuity and metamorphopsia. Currently, the most effective treatment for retinal folds is repeat surgery. Its serious disadvantage is the risk of complications in the early postoperative period, including hemophthalmia, inflammation, secondary glaucoma, cataracts, RRD recurrence, macular tears, retinal vascular occlusion, etc. The clinical case described below demonstrates the potential of combination laser therapy for the treatment of macular retinal folds based on the use of modern diagnostic and therapeutic methods.

Keywords: macular retinal folds, laser photocoagulation, rhegmatogenous retinal detachment, micropulse laser

Author contribution: Takhchidi KhP — study concept and design, manuscript editing; Takhchidi EK — literature analysis; Tebina EP — data acquisition, manuscript preparation; Kasminina TA — laser therapy.

Compliance with ethical standards: the patient gave informed consent to laser therapy and personal data processing.

✉ **Correspondence should be addressed:** Ekaterina P. Tebina
Volokolamskoe shosse, d. 30, corp. 2, Moscow, 123182, Russia; ekaterinatebina@mail.ru

Received: 19.11.2021 **Accepted:** 05.12.2021 **Published online:** 21.12.2021

DOI: 10.24075/brsmu.2021.060

Макулярная ретиальная складчатость — редкое, но серьезное осложнение, встречающееся после оперативного лечения ретмагенной отслойки сетчатки (РОС) [1]. Впервые ретиальные складки были описаны Pavan в 1984 г. после проведения эписклерального пломбирования с использованием интравитреальной газо-воздушной тампонады. На сегодняшний день существует несколько публикаций на тему ретиальных складок сетчатки, появляющихся после хирургического лечения РОС. В основном они представлены описанием клинических случаев. В 1991 г. Van Meurs с коллегами провели анализ группы из 137 пациентов после хирургического лечения РОС. Ретиальная складчатость встречалась у четырех пациентов из 137 (2,8%). В 2011 г. Isaïco с соавт. представили результаты обследования группы из 153 пациентов, в которой данное осложнение было выявлено у трех пациентов (1,96%). К основным факторам риска образования ретиальной складчатости

в послеоперационном периоде относят использование интравитреальной газовой тампонады, «свежую» РОС, применение больших и широких лент при эписклеральном пломбировании, наличие буллезной РОС с разрывами в верхних квадрантах, транссклеральное дренирование субретиальной жидкости, РОС с захватом макулярной зоны [1–6].

Тяжесть проявления клинических симптомов, вызванных ретиальной складчатостью, зависит от ее расположения и степени выраженности. В случае складчатости в макулярной зоне наиболее частыми симптомами можно назвать дефекты поля зрения, диплопию, метаморфопсию и снижение остроты зрения, в то время как складчатость на периферии глазного дна может протекать бессимптомно [3, 6–10].

По данным литературы, до недавнего времени ретиальные сетчатки классифицировали по локализации (задние и макулярные), форме и ориентации (дугобразные),

патогенезу (компрессионные), клиническим признакам (сухое) или как «ретиальная складчатость» [11].

Визуализация сетчатки, усовершенствованная с помощью оптической когерентной томографии (ОКТ), позволила понять морфологию данных складок, которые могут быть «частичными» (внутренние или внешние слои сетчатки) или «полными». «Полная» складчатость визуализируется как складка всех слоев нейрорепителая сетчатки с формированием конвекс-деформации профиля сетчатки. На ОКТ визуализируется смыкание базальными частями соседних участков всех слоев сетчатки с нарушением архитектоники и альтерацией наружной пограничной мембраны, линии сочленения наружных и внутренних сегментов фоторецепторов, наружного ядерного слоя, наружного плексиформного слоя и нередко вышележащих слоев, с формированием гиперрефлективных участков [11, 12]. Внутренняя частичная складчатость обусловлена изменением внутренних слоев сетчатки, при этом можно наблюдать выраженное искажение сетчатки, приводящее к формированию дубликатуры «внутренняя пограничная мембрана — внутренняя пограничная мембрана». ОКТ наружных складок сетчатки показывает множественные небольшие вертикально ориентированные гиперрефлективные отложения над ретиальным пигментным эпителием (РПЭ), которые проминируют во внешний ядерный слой [11, 12].

По данным литературы, после формирования ретиальной складки рекомендации в лечении данной патологии значительно различаются. Клинические примеры иллюстрируют разнообразие результатов в каждом отдельном случае: полную регрессию ретиальной складчатости с дальнейшим восстановлением зрительных функций, частичное уплощение складчатости с минимальным или умеренным улучшением зрительных функций, а также серьезное необратимое повреждение ретиальных структур. В большинстве описанных случаев макулярная складчатость сохраняется и приводит к

необратимой потере остроты зрения и метаморфопсиям [3–6, 10, 13]. Кроме того, у пациентов с ранее стабильными ретиальными складками сообщалось о позднем рецидиве отслоения сетчатки, вызванном пролиферативной витреоретинопатией, которая могла быть вызвана ретиальной складчатостью [5].

С учетом высокого риска интра- и послеоперационных осложнений, возникающих после повторных витреоретинальных хирургических вмешательств, на сегодняшний день актуальна необходимость разработки неинвазивного, патогенетически ориентированного метода лечения заболевания при минимальном повреждении структур сенсорной сетчатки.

В настоящее время в лечении заболеваний сетчатки активно используют лазерное воздействие. При лечении патологии макулярной зоны с целью усиления опорной функции клеток Мюллера и укрепления архитектоники сетчатки за счет формирования хориоретинальной спайки активно применяют интравитреальную лазерную коагуляцию в «шахматном порядке» через интактное пространство диаметром более одного диаметра лазерного аппликата. Для увеличения терапевтического эффекта лазерного воздействия с целью активации, поддержки и пролонгации регенеративных процессов в сетчатке используют микроимпульсное лазерное воздействие [14, 15]. В работе представлен случай применения комбинированного лазерного лечения макулярной ретиальной складчатости как осложнения в отдаленном послеоперационном периоде ведения регматогенной отслойки сетчатки.

Описание клинического случая

В октябре 2020 г. в Научно-исследовательский центр офтальмологии РНИМУ им. Н. И. Пирогова обратился пациент с жалобами на метаморфопсию и снижение остроты зрения правого глаза. Согласно анамнезу, в

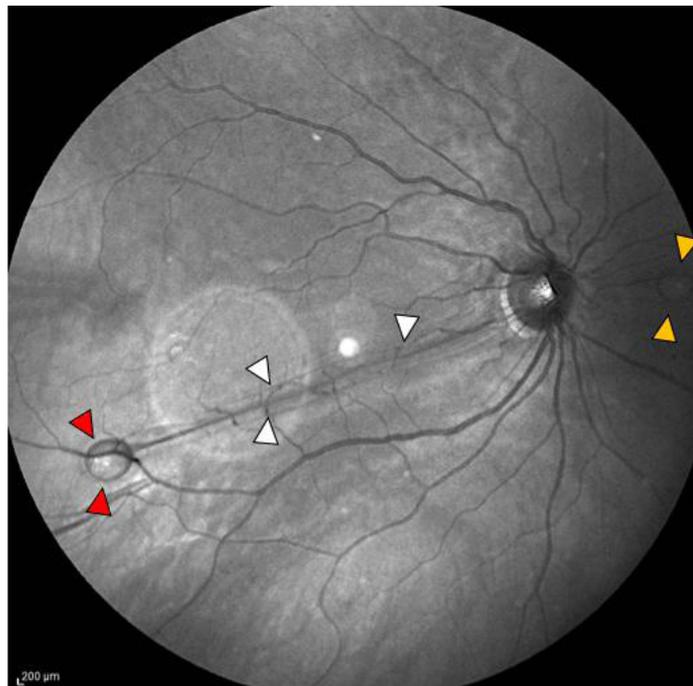


Рис. 1. Обзорный снимок глазного дна правого глаза. Перипапиллярно с назальной стороны определяется пузырь перифторорганического соединения диаметром 756 мкм (желтая стрелка). От височного края ДЗН в направлении 8 ч визуализируется грубая компактная ретиальная складчатость шириной 633 мкм (белая стрелка), заканчивающаяся расположенным субретиально пузырем ПФОС диаметром 977 мкм (красная стрелка). Складчатость захватывает половину макулярной зоны, преимущественно снизу

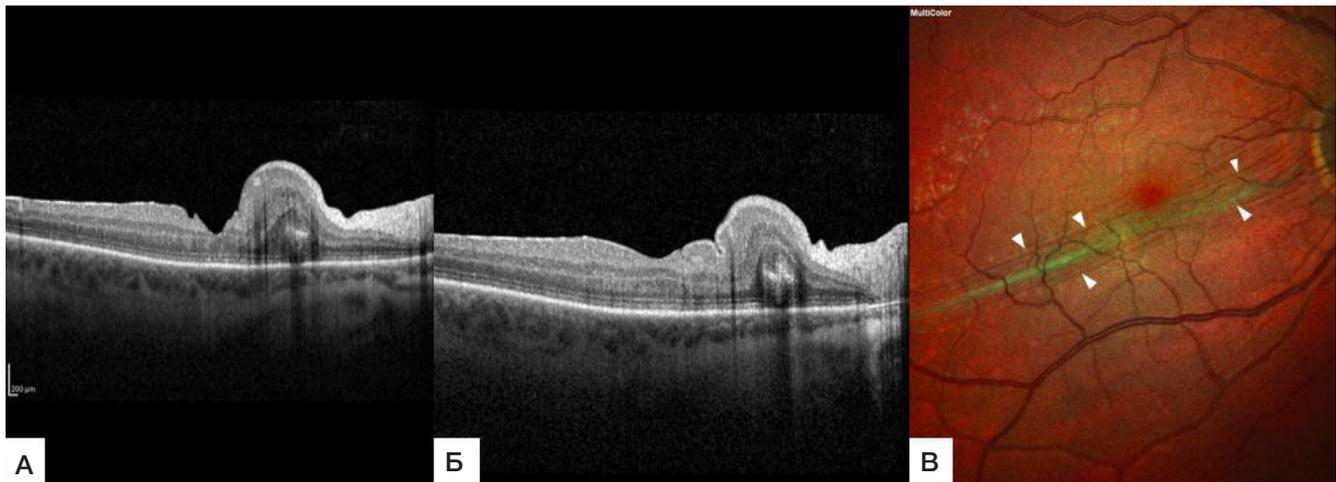


Рис. 2. Спектральная оптическая когерентная томография сетчатки правого глаза. **А.** Макулярный профиль деформирован, фовеа контурируется (глубина фовеа — 185 мкм, толщина сетчатки в фовеа — 192 мкм); парафовеолярно с назальной стороны визуализируется конвекс-деформация — полная доминирующая ретиальная складка высотой до 637 мкм, с грубым нарушением архитектоники сетчатки (альтерация наружной пограничной мембраны, линии сочленения наружных и внутренних сегментов фоторецепторов, наружного ядерного и плексиформных слоев; в толще складки определяется гиперрефлективный очаг), доходящей до фовеолярного края. **Б.** Макулярный профиль сглажен, глубина фовеа — 106 мкм, толщина сетчатки — 284 мкм; с назальной стороны определяется полная доминирующая ретиальная складка высотой до 601 мкм с грубым нарушением архитектоники сетчатки, более отдаленной от фовеолярного края. **В.** Мультиспектральное исследование. От височного края ДЗН в направлении 8 ч визуализируется грубая ретиальная складчатость, шириной 633 мкм (белая стрелка)

августе 2020 г. пациенту было проведено оперативное лечение — субтотальная микроинвазивная витрэктомия с интравитреальным введением перфторорганического соединения (ПФОС) / газо-воздушной смеси и имплантацией интраокулярной линзы в связи с наличием регматогенной отслойки сетчатки на правом глазу.

При поступлении пациенту было проведено комплексное офтальмологическое обследование, включающее стандартные методы исследования: визометрию с определением некорректированной остроты зрения (НКОЗ), максимально корректированной остроты зрения (МКОЗ), непосредственную офтальмоскопию с помощью бесконтактной линзы MaxField (Ocular Inc.; США) и специальные методы исследования: оптическую когерентную томографию (ОКТ) на приборе Spectralis HRA+OCT (Heidelberg Engineering GmbH.; Германия).

Для выполнения лазерной коагуляции использовали офтальмологическую лазерную установку модели VISULAS Trion (577 нм) (Carl Zeiss; Германия).

На первичном обследовании пациент имел жалобы на метаморфопсии и снижение остроты зрения правого

глаза. НКОЗ правого глаза (OD) составляла 0,05; МКОЗ правого глаза — 0,7; левого глаза (OS) — 1,0.

По результатам офтальмобиомикроскопии OD, передний отрезок без патологических изменений, интраокулярная линза центрирована. Диск зрительного нерва (ДЗН) бледно-розовый с четкими границами; перипапиллярно с назальной стороны определяется пузырь ПФОС. От височного края ДЗН в направлении 8 ч визуализируется грубая компактная ретиальная складчатость, заканчивающаяся расположенным субретинально пузырем ПФОС (рис. 1). Калибр ретиальных сосудов не изменен. Паравазально по ходу верхне- и нижневисочной аркад визуализируется так называемый целлофановый блеск (эпиретиальный фиброз). На периферии сетчатки разрывы в верхнем квадранте блокированы пигментированными лазерными коагулятами.

На томограммах СОКТ правого глаза наиболее информативным в динамике оказались скан А (рис. 2А) и расположенный на 250 мкм выше (ближе к фовеа) следующий скан В (рис. 2Б).

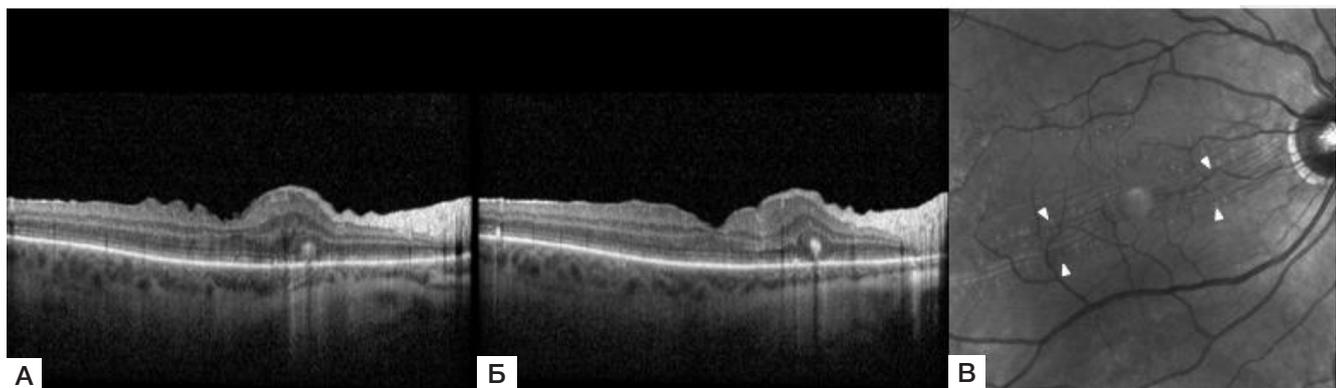


Рис. 3. Спектральная оптическая когерентная томография сетчатки правого глаза. **А.** Отмечено восстановление макулярного профиля, фовеа сглажена, глубина фовеа — 134 мкм, толщина сетчатки в фовеа — 240 мкм, парафовеолярно с назальной стороны выявлено уменьшение высоты ретиальной складки высотой с 637 мкм до 487 мкм, архитектоника ретиальных слоев частично восстановлена, парамакулярно с темпоральной стороны визуализируются микроскладки внутренних ретиальных слоев. **Б.** Визуализируется контурирование фовеа: глубина фовеа увеличилась до 142 мкм, толщина сетчатки в фовеа уменьшилась до 243 мкм, парафовеолярно с назальной стороны отмечено уменьшение высоты ретиальной складки с 601 мкм до 473 мкм, архитектоника ретиальных слоев частично восстановлена. **В.** Инфракрасное изображение. В центральной зоне ретиальная складчатость стала менее выраженной, растянулась (разгладилась) по ширине до 921 мкм (белая стрелка)

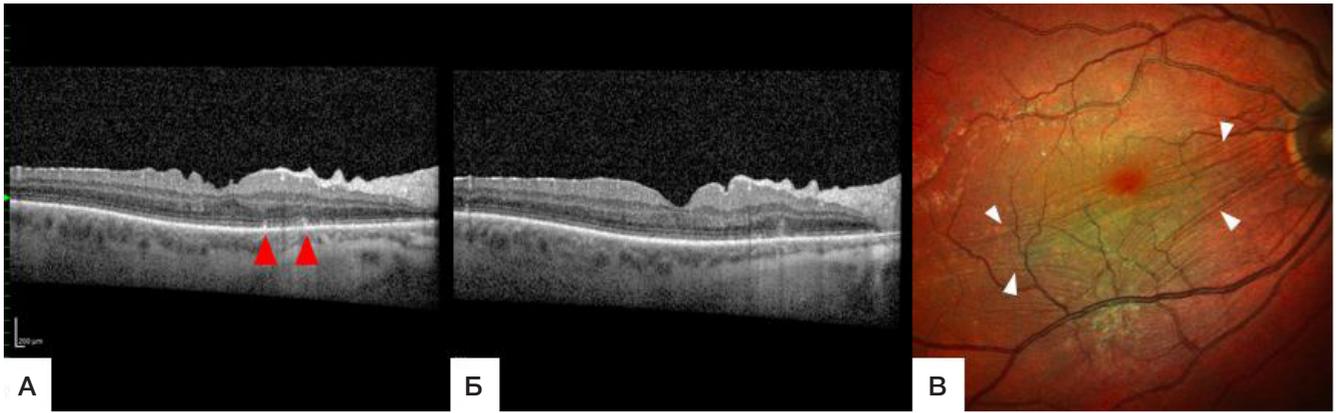


Рис. 4. Спектральная оптическая когерентная томография сетчатки правого глаза. **А.** Макулярный профиль восстановлен, фовеа сглажена, глубина фовеа уменьшилась до 124 мкм, толщина сетчатки в фовеа увеличилась до 273 мкм; парамакулярно с назальной стороны на уровне РПЭ визуализируются интраретинальные лазерные коагуляты (красная стрелка). **Б.** Макулярный профиль восстановлен, контурируется фовеа глубиной 160 мкм, толщина сетчатки — 224 мкм, архитектура слоев сетчатки восстановлена, парамакулярно с назальной стороны определяется микроскладчатость внутренних ретинальных слоев. **В.** Результаты мультиспектрального исследования: ретинальная складчатость разгладилась (белая стрелка), в макулярной зоне (исключая аваскулярную зону) и в зонах эпиретинального фиброза визуализируются слабопигментированные лазерные коагуляты

С учетом жалоб пациента, его анамнеза и результатов комплексного офтальмологического обследования пациенту был поставлен диагноз: ОД Оперированная регматогенная отслойка сетчатки, осложненная ретинальной складчатостью в макулярной зоне. Эпиретинальный фиброз. Авитрия. Артифакция.

В декабре 2020 г. было принято решение попытаться провести пациенту пластическое вмешательство в зоне макулярной складчатости при помощи лазерной микрохирургии, с целью разглаживания складок, восстановления архитектоники сетчатки макулярной области, улучшения морфофункциональных показателей. Мы использовали комбинированное лазерное лечение. Первым этапом проводили лазерную коагуляцию вдоль ретинальной складчатости и ниже, при этом лазерные аппликаты наносили в шахматном порядке в 3–4 ряда, в зависимости от выраженности складок, исключая аваскулярную зону. Параметры воздействия: лазерную коагуляцию проводили на минимально возможных параметрах для получения лазерного коагулята 1-й степени: мощность — 50 мВт, длительность импульса — 0,05 с, диаметр пятна — 100 мкм, длина волны — 577 нм, расстояние между лазерными коагулятами — 150 мкм. Единичные коагуляты наносили парамакулярно по верхнему краю макулы. Дополнительно проводили лазерную коагуляцию в зонах локального эпиретинального фиброза по ниже- и верхневисочной сосудистых аркад. На втором этапе использовали микроимпульсное лазерное воздействие (три сеанса с кратностью в месяц) с длиной волны — 577 нм, длительностью пакета — 30 мс, длительностью микроимпульса — 50 мкс, скважностью — 4,7%, диаметром пятна — 100 мкм, мощностью — 50 мВт.

Через два месяца на комплексном офтальмологическом осмотре была отмечена легкая положительная динамика, однако существенных изменений морфофункциональных показателей не выявлено.

Через четыре месяца после выполнения комбинированного лазерного лечения пациент отмечает значительное уменьшение метаморфозий. Результаты обследования ОД: НКОЗ увеличилась до 0,2; МКОЗ — 0,7. Результаты офтальмобиомикроскопии ОД: передний отрезок без патологических изменений, интраокулярная линза центрирована. В центральной зоне ретинальная складчатость стала менее выраженной, растянулась (разгладилась) по ширине до 921 мкм (рис. 3В).

Парамакулярно и вдоль ретинальной складчатости визуализируются слабопигментированные лазерные коагуляты. Калибр ретинальных сосудов не изменен. Паравазально в зонах локального фиброза определяются слабопигментированные лазерные коагуляты. Динамика процесса визуализируется на томограммах СОКТ правого глаза (рис. 3А, Б).

На осмотре через 6 месяцев после комбинированного лазерного лечения пациент отмечает отсутствие метаморфозий на правом глазу. По данным осмотра ОД, НКОЗ — 0,2; МКОЗ — 0,7. По данным офтальмобиомикроскопии ОД, передний отрезок без патологических изменений, интраокулярная линза центрирована. ДЗН бледно-розовый с четкими границами. Ретинальная складчатость разгладилась, доминирующая ретинальная складка не определяется. На поверхности сетчатки в зоне бывшей грубой выраженной ретинальной складчатости отмечено волнообразное, едва заметное изменение рельефа поверхности сетчатки шириной до 1371 мкм (рис. 4В). В макулярной зоне, исключая аваскулярную зону, и в зонах локального фиброза визуализируются слабопигментированные лазерные коагуляты. Динамика процесса отображается на томограммах СОКТ правого глаза (рис. 4А, Б).

Обсуждение клинического случая

Ретинальная складчатость является клинически значимым осложнением оперативного лечения регматогенной отслойки сетчатки. В литературе сообщается о небольшом числе попыток хирургического исправления ретинальной складчатости, включая лечение макулярных складок другой этиологии [2, 16, 18]. Четких рекомендаций по показаниям к повторной операции и ее срокам нет. В экспериментах *in vivo* обнаружено, что апоптоз фоторецепторного слоя и истончение внешнего ядерного слоя начинаются через неделю после выполнения макулярной транслокации [18].

Одна из причин, по которой зачастую происходит отсрочка повторного хирургического вмешательства, в том, что данную патологию диагностируют не раньше, чем произойдет реабсорбция газо-воздушной смеси в витреальной полости. Другой причиной отсрочки повторного оперативного лечения является наличие рисков развития осложнений в раннем послеоперационном периоде: гемофтальма, воспалительных процессов, вторичной

глаукомы, катаракты, рецидивов РОС, макулярных разрывов, окклюзии сосудов сетчатки и др. [11, 17, 19].

В качестве альтернативы витреоретинальной хирургии в данной работе представлена комбинированная лазерная технология с использованием двух разных по механизму действий лазерных вмешательств, обладающих такими неоспоримыми преимуществами, как неинвазивность, малая травматичность, отсутствие серьезных осложнений и побочных эффектов. В демонстрируемом клиническом случае показано, что за счет «мягкого», топографически направленного пластического эффекта лазерной коагуляции сетчатки по предложенной схеме оперативного лечения удалось разгладить ретинальную складчатость, нормализовать положение макулы и ее морфофункциональные характеристики. Ткани парамакулярной области (доминирующая ретинальная складка) опустились, восстановив толщину и микроархитектонику сетчатки в данной области. Макулярный профиль сместился вверх в зону своего нормального микротопографического положения и стал лучше визуализироваться на скане Б по данным СОКТ (рис. 3Б), при этом нормализовались микроархитектоника и характеристика фовеа (ее глубина и толщина). Это привело к избавлению пациента от метаморфопсии (искажения изображений), повышению некорректируемой остроты зрения, возможности использования бинокулярного зрения. Дополнительное применение к лазерной коагуляции — микроимпульсное лазерное воздействие — позволило стимулировать процессы регенерации в течение более длительного времени.

Таким образом, локальное использование коагуляционного эффекта лазерной энергии, направленного

на прицельное растягивание ткани сетчатки, обеспечивает пластическое перемещение микрослоев сетчатки — реконструкцию микроархитектоники макулярной зоны. Дозированное применение микроимпульсного воздействия на пораженную зону сетчатки запускает пролонгированную программу управляемой регенерации.

В результате предложенной лазерной технологии получены высокие морфофункциональные результаты в лечении макулярной ретинальной складчатости — осложнения, возникающего в отдаленном послеоперационном периоде ведения отслойки сетчатки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты свидетельствуют о том, что предложенное комбинированное лазерное лечение осложнения в виде макулярной ретинальной складчатости в отдаленном послеоперационном периоде регматогенной отслойки сетчатки обеспечило значительное улучшение морфофункциональных показателей глаза. Использование транспупиллярной лазерной микрохирургии в клинической практике офтальмолога расширяет арсенал для неинвазивной коррекции послеоперационных осложнений регматогенной отслойки сетчатки, связанной с макулярной ретинальной складчатостью.

Полученный практический результат лечения демонстрирует ресурсные возможности лазерного микрохирургического вмешательства (на микронном уровне) с целью микрокоррекции нарушенной микротопографии и микроархитектоники сетчатки макулярной области, обеспечивающей восстановление нормальных физиологических функций глаза.

Литература

- Pavan PR. Retinal fold in macula following intraocular gas: an avoidable complication of retinal detachment surgery. *Arch Ophthalmol.* 1984; 102 (1): 83–84.
- Gruener AM, Lee RMH, Kourtis N, Herbert L. Surgical repair of macular fold after vitrectomy for bullous rhegmatogenous retinal detachment. *Retina.* 2013; 33 (4): 894–7.
- Larrison WI, Frederick AR Jr, Peterson TJ, Topping TM. Posterior retinal folds following vitreoretinal surgery. *Arch Ophthalmol.* 1993; 111 (5): 621–5.
- Lewen RM, Lyon CE, Diamond JG. Scleral buckling with intraocular air injection complicated by arcuate retinal folds. *Arch Ophthalmol.* 1987; 105 (9): 1212–4.
- van Meurs JC, Humalda D, Mertens DA, Peperkamp E. Retinal folds through the macula. *Doc Ophthalmol.* 1991; 78 (3–4): 335–40.
- Heimann H, Bopp S. Retinal Folds following Retinal Detachment Surgery. *Ophthalmologica.* 2011; 226 (1): 18–26.
- Trinh L, Glacet-Bernard A, Colasse-Marthelot V, Leynaud JL, Soubrane G. Macular fold following retinal detachment surgery. *J Fr Ophtalmol.* 2006; 29 (9): 995–9.
- El-Amir AN, Every S, Patel CK. Repair of macular fold following retinal detachment surgery. *Clin Experiment Ophthalmol.* 2007; 35 (9): 791–2.
- Herbert EN, Groenewald C, Wong D. Treatment of retinal folds using a modified macula relocation technique with perfluorohexyloctane tamponade. *Br J Ophthalmol.* 2003; 87 (7): 921–2.
- Ruiz-Moreno JM, Montero JA. Sliding macular fold following retinal detachment surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2011; 249 (2): 301–3.
- R Rishi Gupta, Douglas S M Iaboni, Mark E Seamone, David Sarraf. Inner, outer, and full thickness retinal folds following rhegmatogenous retinal detachment repair: A Review. *Surv Ophthalmol.* 2019; 64 (2): 135–61.
- Столяренко Г. Е., Савостьянова Н. В., Дорошенко Д., Салахутдинов В. К. Макулярные складки после хирургии отслойки сетчатки с полным ее прилеганием. Современные технологии в офтальмологии. 2020 (1): 257–63.
- Piero L, Sadda SR, Gagliardi M, Mantovani E, de Benedetto U., Codenotti M, Bandello F. SD OCT features of dry arcuate longstanding retinal folds. *Eur J Ophthalmol.* 2011; 21 (6): 215–7.
- Федорук Н. А., Федоров А. А., Большунов А. В. Морфологические и гистохимические особенности субпорогового лазерного воздействия на структуры хориоретинального комплекса. *Вестник офтальмологии.* 2013; (5): 73–81.
- Желтов Г. И., Романов Г. С., Романов О. Г., Иванова Е. В. Селективное действие лазерных импульсов на ретинальный пигментный эпителий. Физические основы. *Новое в офтальмологии.* 2012; (3): 37.
- Ahn SJ, Woo SJ, Ahn J, Park KH. Spontaneous resolution of macular fold following retinal reattachment: morphologic features on SD-OCT. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging.* 2011; 42 Online: e81–83.
- Barale P, Mora P, Errera M-H, Ores R, Paques M, Sahel J-A. Treatment of macular folds complicating retinal detachment surgery using air for retinal unfolding. *Retin Cases Br Reports.* 2018; 12 (3): 228–30.
- Hayashi A, Usui S, Kawaguchi K, et al. Retinal changes after retinal translocation surgery with scleral imbrication in dog eyes. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2000; 41 (13): 4288–92.
- Benson SE, Schlottmann PG, Bunce C, Xing W, Charteris DG. Optical Coherence Tomography Analysis of the Macula after Vitrectomy Surgery for Retinal Detachment. *Ophthalmology.* 2006; 113 (7): 1179–83.

References

1. Pavan PR. Retinal fold in macula following intraocular gas: an avoidable complication of retinal detachment surgery. *Arch Ophthalmol*. 1984; 102 (1): 83–84.
2. Gruener AM, Lee RMH, Kourtis N, Herbert L. Surgical repair of macular fold after vitrectomy for bullous rhegmatogenous retinal detachment. *Retina*. 2013; 33 (4): 894–7.
3. Larrison WI, Frederick AR Jr, Peterson TJ, Topping TM. Posterior retinal folds following vitreoretinal surgery. *Arch Ophthalmol*. 1993; 111 (5): 621–5.
4. Lewen RM, Lyon CE, Diamond JG. Scleral buckling with intraocular air injection complicated by arcuate retinal folds. *Arch Ophthalmol*. 1987; 105 (9): 1212–4.
5. van Meurs JC, Humalda D, Mertens DA, Peperkamp E. Retinal folds through the macula. *Doc Ophthalmol*. 1991;78 (3–4): 335–40.
6. Heimann H, Bopp S. Retinal Folds following Retinal Detachment Surgery. *Ophthalmologica*. 2011; 226 (1): 18–26.
7. Trinh L, Glacet-Bernard A, Colasse-Marthelot V, Leynaud JL, Soubrane G. Macular fold following retinal detachment surgery. *J Fr Ophthalmol*. 2006; 29 (9): 995–9.
8. El-Amir AN, Every S, Patel CK. Repair of macular fold following retinal detachment surgery. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2007; 35 (9): 791–2.
9. Herbert EN, Groenewald C, Wong D. Treatment of retinal folds using a modified macula relocation technique with perfluorohexyloctane tamponade. *Br J Ophthalmol*. 2003; 87 (7): 921–2.
10. Ruiz-Moreno JM, Montero JA. Sliding macular fold following retinal detachment surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2011; 249 (2): 301–3.
11. R Rishi Gupta, Douglas S M Iaboni, Mark E Seamone, David Sarraf. Inner, outer, and full thickness retinal folds following rhegmatogenous retinal detachment repair: A Review. *Surv Ophthalmol*. 2019; 64 (2): 135–61.
12. Stolyarenko GE, Savostyanova NV, Doroshenko D, Salahutdinov VK. Makuljarnye skladki posle hirurgii otslojki setchatki c polnym ee prilaganem. *Sovremennye tehnologii v oftal'mologii*. 2020 (1): 257–63. Russian.
13. Pierro L, Sadda SR, Gagliardi M, Mantovani E, de Benedetto U., Codenotti M, Bandello F. SD OCT features of dry arcuate longstanding retinal folds. *Eur J Ophthalmol*. 2011; 21 (6): 215–7.
14. Fedoruk NA, Fedorov AA, Bolshunov AV. Morfologicheskie i gistohimicheskie osobennosti subporogovogo lazernogo vozdeystviya na struktury horioretinal'nogo kompleksa. *Vestnik oftal'mologii*. 2013; (5): 73–81. Russian.
15. Zheftov GI, Romanov GS, Romanov OG, Ivanova EV. Selektivnoe deystvie lazernyh impul'sov na retinal'nyj pigmentnyj jepitelij. *Fizicheskie osnovy. Novoe v oftal'mologii*. 2012; (3): 37. Russian.
16. Ahn SJ, Woo SJ, Ahn J, Park KH. Spontaneous resolution of macular fold following retinal reattachment: morphologic features on SD-OCT. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2011; 42 Online: e81–83.
17. Barale P, Mora P, Errera M-H, Ores R, Paques M, Sahel J-A. Treatment of macular folds complicating retinal detachment surgery using air for retinal unfolding. *Retin Cases Br Reports*. 2018; 12 (3): 228–30.
18. Hayashi A, Usui S, Kawaguchi K, et al. Retinal changes after retinal translocation surgery with scleral imbrication in dog eyes. *Investig Ophthalmol Vis Sci*. 2000; 41 (13): 4288–92.
19. Benson SE, Schlottmann PG, Bunce C, Xing W, Charteris DG. Optical Coherence Tomography Analysis of the Macula after Vitrectomy Surgery for Retinal Detachment. *Ophthalmology*. 2006; 113 (7): 1179–83.