

ПАТОЛОГИЯ СЕТЧАТКИ, СОСУДИСТОЙ ОБОЛОЧКИ И ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА PATHOLOGY OF RETINA, CHOROID AND OPTIC NERVE OLOGY

Научная статья
УДК 617.736-089
doi: 10.25276/0235-4160-2023-2-44-52

Результаты хирургического лечения ламеллярных макулярных разрывов с применением богатой тромбоцитами плазмы крови

Д.О. Шкворченко, О.Ю. Ведерникова, А.А. Шпак

НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

РЕФЕРАТ

Цель. Оценить результаты хирургического лечения ламеллярных макулярных разрывов (ЛМР) с применением аутологичной богатой тромбоцитами плазмы крови (БоТП) в сравнении со стандартной техникой операции. **Материал и методы.** В исследование вошел 71 пациент (71 глаз) с ЛМР. Из них 39 пациентов (39 глаз) были прооперированы по стандартной технологии (контрольная группа). У 32 пациентов (32 глаза) хирургическое вмешательство было дополнено введением аутологичной БоТП на область разрыва перед завершением операции (группа БоТП). Проводили сравнение функциональных и анатомических результатов хирургического лечения. **Результаты.** Статистически значимой разницы в величине прироста остроты зрения между группами выявлено не было. У всех пациентов группы БоТП и у большинства пациентов контрольной группы ЛМР

был блокирован с восстановлением толщины сетчатки в области разрыва. В контрольной группе у 6 пациентов отмечалось только частичное блокирование ЛМР. В 2 случаях сохранились расщепление либо дефект сетчатки меньшего размера. В 4 случаях частичное блокирование ЛМР сочеталось с сохранением либо увеличением локального истончения сетчатки в центре фовеолы. В одном из этих случаев остаточная толщина сетчатки составляла всего 28 мкм, что приближалось к картине сквозного макулярного разрыва. **Заключение.** Оперативное лечение ЛМР с применением аутологичной БоТП является доступным в исполнении, эффективным хирургическим вмешательством, позволяющим достоверно чаще получать благоприятные исходы лечения по сравнению со стандартной техникой операции.

Ключевые слова: ламеллярный макулярный разрыв, богатая тромбоцитами плазма крови, хирургическое лечение, витрэктомия ■

Для цитирования: Шкворченко Д.О., Ведерникова О.Ю., Шпак А.А. Результаты хирургического лечения ламеллярных макулярных разрывов с применением богатой тромбоцитами плазмы крови. Офтальмохирургия. 2023;2: 44–52. doi: 10.25276/0235-4160-2023-2-44-52
Автор, ответственный за переписку: Ольга Юрьевна Ведерникова, vedernikova.olga77@gmail.com

ABSTRACT

Original article

Surgical outcomes of lamellar macular holes treatment using autologous platelet-rich plasma

D.O. Shkvorchenko, O.Yu. Vedernikova, A.A. Shpak

S. Fedorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russian Federation

Purpose. To evaluate the results of surgical treatment of lamellar macular holes (LMH) using autologous platelet-rich plasma (PRP) in comparison with the standard surgical technique. **Material and methods.** The study included 71 patients (71 eyes) with LMH. Of these, 39 patients (39 eyes) of the control group were operated according to the standard technique. In 32 patients (32 eyes), surgery was supplemented by the application of the autologous PRP on the hole area before the completion of the

operation (PRP group). The functional and anatomical results of surgical treatment were compared. **Results.** There was no statistically significant difference in visual acuity improvement between the groups. In all patients of the PRP group and in the majority of patients in the control group, LMH was closed with restoration of the thickness of the retina in the area of the hole. In the control group, 6 patients had only partial closure of the LMR. In 2 cases, splitting or a smaller retinal defect was preserved.

In 4 cases, partial closure of the LMR was combined with the preservation or increase of local thinning of the retina in the center of the foveola. In one of these cases, the residual thickness of the retina was only 28 μm , which resembled the picture of a full-thickness macular hole. **Conclusion.** Surgical treatment of LMH

with the use of autologous PRP is an affordable, effective surgical intervention that allows to get more favorable treatment outcomes compared to the standard surgical technique.

Key words: lamellar macular hole, platelet-rich plasma, surgical treatment, vitrectomy ■

For citation: Shkvorchenko D.O., Vedernikova Yu.O., Shpak A.A. Surgical outcomes of lamellar macular holes treatment using autologous platelet-rich plasma. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2023;2: 44–52. doi: 10.25276/0235-4160-2023-2-44-52

Corresponding author: Olga Yu. Vedernikova, vedernikova.olga77@gmail.com

АКТУАЛЬНОСТЬ

Ламеллярные макулярные разрывы (ЛМР) определяют как нарушение целостности поверхности сетчатки в области фовеолы, не достигающее до пигментного эпителия. Существует два типа ЛМР. При тракционном ЛМР имеют место расщепление в наружном плексиформном слое и тракционная эпиретинальная мембрана (ЭРМ). При дегенеративном ЛМР образуется дефект сетчатки с округлыми подрывными краями, чаще в области внутреннего ядерного слоя (при прогрессировании распространяется на наружный ядерный слой), и «пролиферативная» ЭРМ – эпиретинальная пролиферация (ЭП) [1, 2].

Пациенты предъявляют жалобы на затуманивание, снижение зрения, выпадение букв при чтении, в ряде случаев искажения. Описаны случаи перехода ЛМР в сквозной макулярный разрыв (МР) [3–5].

Показаниями для хирургического лечения в большинстве случаев служат жалобы пациента на прогрессирующее снижение зрения и усиление метаморфопсий либо негативная динамика картины ЛМР по данным оптической когерентной томографии (ОКТ), а также наличие значительного дефекта слоев сетчатки и/или дефекта эллипсоидной зоны больших размеров. Часть авторов рекомендуют хирургическое лечение ЛМР при снижении максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ) ниже 0,7 [6], в случаях более высокой остроты зрения большую роль играют субъективный дискомфорт и снижение качества жизни пациента.

Хирургическое лечение ЛМР стандартно включает в себя проведение 25–27-гейдж-витрэктомии с удалением задних гиалоидных слоев стекловидного тела, последовательное окрашивание и удаление ЭРМ либо ЭП, внутренней пограничной мембраны (ВПМ). Операцию завершают тампонадой витреальной полости воздухом либо газозвоздушной смесью.

Однако хирургическое лечение ЛМР по стандартной технологии эффективно не во всех случаях. Возможные неблагоприятные исходы включают в себя неполное блокирование ЛМР с сохранением дефекта либо расщепления сетчатки, сохранение или увеличение локального истончения сетчатки в области фовеолы и, в редких случаях, образование сквозного МР [6–13].

Для повышения эффективности и безопасности хирургического лечения ЛМР в 2017 г. Д.О. Шкворченко было предложено использовать аутологичную богатую тромбоцитами плазму крови (БоТП) [14]. Ранее применение данной технологии в хирургическом лечении идиопатических (сквозных) МР позволило достичь блокирования разрыва у всех пациентов с восстановлением нормальной микроструктуры сетчатки в большинстве случаев [15, 16].

ЦЕЛЬ

Оценить результаты хирургического лечения ЛМР с применением аутологичной БоТП в сравнении со стандартной техникой операции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование сплошным методом были включены пациенты, оперированные по поводу ЛМР в ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России в период с 2013 по 2022 г. В исследование вошел 71 пациент (71 глаз). Из них 39 пациентов (39 глаз) были прооперированы по стандартной технологии и составили контрольную группу. У 32 пациентов (32 глаза) хирургическое вмешательство было дополнено введением аутологичной БоТП на область разрыва перед завершением операции (группа БоТП). В каждой группе были выделены подгруппы тракционных и дегенеративных ЛМР согласно классификации A. Govetto и соавт. [1]. Данные 27 пациентов (27 глаз) из контрольной группы были изучены ретроспективно. Дополнительным требованием для них было наличие данных до- и послеоперационного обследования, включая спектральную ОКТ. Для анализа использовали только снимки ОКТ с силой сигнала не ниже 5.

Критериями исключения служили серьезные сопутствующие глазные заболевания (глаукома, диабетическая ретинопатия, увеит и пр.), а также перенесенные витреоретинальные вмешательства на исследуемом глазу. Наличие артефакции, миопии высокой степени не препятствовало включению в работу.

Всем пациентам проводили комплексное офтальмологическое обследование, которое наряду со стандарт-

ными диагностическими методами включало проведение спектральной ОКТ в сроки до и через 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции. ОКТ выполняли на приборе Cirrus HD-OCT 5000 (Carl Zeiss Meditec, США). Сканирование макулярной области осуществляли по протоколу Macular Cube 512×128 с последующим анализом по программе Macular Thickness Analysis. Оценивали тип ЛМР, наличие ЭРМ, ЭП, состояние эллипсоидной зоны фоторецепторов. Измеряли минимальную остаточную толщину сетчатки в зоне разрыва, минимальную толщину сетчатки в фовеальной зоне, среднюю толщину сетчатки в центральной (фовеальной) зоне согласно схеме ETDRS.

У части пациентов имелись данные осмотров не во все сроки. Помимо личных обстоятельств, препятствовавших приезду, это было связано с тем, что в контрольной группе многие больные были набраны ретроспективно. Тем не менее, учитывая относительно малое число больных с ЛМР, получающих хирургическое лечение, все пациенты, имевшие хотя бы один контрольный осмотр после операции, были включены в работу. В срок 1 месяц после операции контрольный осмотр прошли все, за исключением одного пациента.

Пациентам группы контроля операция проводилась по вышеописанной стандартной технологии с удалением ЭРМ или ЭП, ВПМ. Пациентам группы БоТП дополнительно после обмена жидкость/воздух вводили на область разрыва аутологичную БоТП в объеме 1–2 капли. Излишек аспирировали через 1–2 мин, оставляя БоТП только над областью разрыва. Всем пациентам в завершающей части операции проводили тампонирование витреальной полости стерильным воздухом и давали рекомендацию соблюдать положение «вниз лицом» 8–10 ч (до вечера дня операции). В обеих группах при наличии естественного хрусталика витрэктомия выполняли в сочетании с факоэмульсификацией и имплантацией интраокулярной линзы.

Для получения аутологичной БоТП за 30 мин до операции кровь пациента в объеме 12,5–13,5 мл набирали в шприц с 1,5 мл антикоагулянта (цитрат натрия + декстроза), помещали в специальную пробирку (YCELLBIO-KIT, Корея) и центрифугировали в течение 5 мин на скорости 4000 оборотов в минуту.

Статистическую обработку осуществляли с использованием программ Excel (Microsoft) и Statistica 13.0 (TIBCO Software Inc., США). Для оценки нормальности распределения использовали критерий Шапиро – Уилка.

Клинико-демографические и ОКТ-показатели пациентов имели в основном нормальное распределение и представлены в формате $M \pm \sigma$, где M – среднее арифметическое, σ – среднеквадратическое отклонение. Сравнение их в двух группах проводили с применением t-теста Стьюдента для независимых выборок. При расчете средних величин остроты зрения данные, полученные по стандартным таблицам (децимальные), пересчитывали для таблиц ETDRS. Показатели длины передне-задней оси и МКОЗ по таблицам ETDRS имели ненормальное распре-

ление и представлены в виде $Me [Q_1; Q_3]$, где Me – медиана, Q_1 и Q_3 – первый и третий квартили. Их сравнение в двух группах проводили с помощью критерия Манна – Уитни, а изменения в динамике оценивали с использованием критерия Вилкоксона. Качественные признаки сравнивали с помощью точного критерия Фишера. Статистически значимым считали уровень $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Межгрупповое сравнение анатомических результатов проводилось у всех больных (71 пациент, 71 глаз), функциональных результатов – у 70 пациентов (70 глаз). Одна пациентка из контрольной группы (1 глаз) была исключена из данного анализа, поскольку у нее не была проведена факоэмульсификация при наличии естественного хрусталика, даже небольшое помутнение которого могло повлиять на функциональные результаты. Клинико-демографические данные пациентов, у которых проводилось сравнение функциональных результатов лечения, представлены в *таблице 1*.

Группы не отличались по половозрастным характеристикам, длине глаза, исходным показателям ОКТ. Функциональные результаты хирургического лечения ЛМР представлены в *таблице 2*.

В обеих группах было отмечено статистически значимое повышение зрения в разные сроки наблюдения после операции и к завершению наблюдения по сравнению с остротой зрения до операции ($p < 0,001$). Статистически значимой разницы в величине прироста остроты зрения между группами выявлено не было. В подгруппах по типам разрыва также не было выявлено статистически значимой разницы между группами – в остроте зрения до операции, в величине МКОЗ и динамике МКОЗ в различные сроки наблюдения.

У пациентов с МКОЗ до операции 0,7 и выше (больше 77 букв ETDRS) в срок 1 месяц после операции отмечалось снижение МКОЗ с дальнейшим постепенным его повышением при динамическом наблюдении. Следует отметить, что в группе БоТП доля таких пациентов была в 4 раза выше, чем в группе контроля (31 и 8% соответственно), чем объясняется меньший прирост остроты зрения в группе БоТП в срок 1 месяц после операции.

У всех пациентов группы БоТП и у большинства пациентов контрольной группы происходило блокирование ЛМР с восстановлением толщины сетчатки в области разрыва. При дальнейшем динамическом наблюдении отмечались постепенное восстановление структуры сетчатки, уменьшение дефектов эллипсоидной зоны, снижение средней толщины сетчатки в фовеальной зоне.

Однако в контрольной группе у 6 пациентов отмечалось только частичное блокирование ЛМР. В двух случаях из 6 (один дегенеративный и один тракционный ЛМР) сохранилось расщепление либо дефект сетчатки меньшего размера (*рис. 1*). В 4 из 6 случаев частичное блоки-

Таблица 1

Клинико-демографические данные пациентов, $M \pm \sigma$ (мин.–макс.)

Table 1

Clinical and demographic data of patients, $M \pm \sigma$ (min–max)

Показатель Parameter	Группа Group	
	БоТП PRP	контрольная control
Количество пациентов (глаз) Number of patients (eyes)	32 (32)	38 (38)
Возраст, лет Age, years	66,3±9,0 (42–85)	67,7±6,8 (54–81)
Пол, ж/м Sex, w/m	20/12	32/6
Длина ПЗО*, Ме [Q ₁ ; Q ₃], мм Axial length of the eye, Me [Q ₁ ; Q ₃], mm	23,6 [22,9; 24,8]	23,8 [22,8; 24,6]
Число пациентов (глаз) с длиной ПЗО >26,0 мм Number of patients (eyes) with eye axial length >26.0 mm	3 (3)	2 (2)
Максимальная скорректированная острота зрения, Ме [Q ₁ ; Q ₃], букв EDRS Best Corrected Visual Acuity, Me [Q ₁ ; Q ₃], EDRS letters	67,5 [62,2; 77,3]	65,1 [55,9; 71,5]
Минимальная остаточная толщина сетчатки, мкм Minimum residual retinal thickness, μ m	136,7±33,5 (59–181)	139,9±28,2 (79–193)
Средняя толщина сетчатки в центральной (фовеальной) зоне, μ m Average retinal thickness in the central (foveal) zone, μ m	376,4±91,0 (251–576)	411,9±99,9 (238–675)
Тип ЛМР (тракционный/дегенеративный) LMR type (tractional/degenerative)	21/11	30/8
Примечание: *ПЗО – передне-задняя ось глаза. Статистически значимых различий между группами не выявлено.		
Note: *PZO – axial length of the eye. There were no statistically significant differences between the groups.		

рование ЛМР сочеталось с сохранением либо увеличением локального истончения сетчатки в центре фовеолы (рис. 2). В одном из этих случаев остаточная толщина сетчатки составляла всего 28 мкм, что приближалось к картине сквозного МР (рис. 3).

Анатомические результаты хирургического лечения ЛМР представлены в таблице 3.

Как следует из таблицы, неудовлетворительные исходы операции, примеры которых представлены на рисунках 1–3, встречались только в контрольной группе, что являлось ее достоверным отличием от группы БоТП.

ОБСУЖДЕНИЕ

Для ЛМР характерны умеренная выраженность жалоб, медленное прогрессирование и постепенное снижение зрительных функций [4]. Все эти факторы и, в особенности, относительно небольшое снижение зрения,

обуславливают в ряде случаев отсутствие для пациентов явного эффекта от операции. Наряду с этим в хирургическом лечении ЛМР возможны неблагоприятные исходы, которые включают в себя неблокирование ламеллярного разрыва, частичное блокирование ЛМР без и с локальным истончением сетчатки в области фовеолы и прогрессирование до сквозного МР после вмешательства, что приводит к снижению функционального результата операции [6–13]. Все это обуславливает необходимость поиска более эффективного и безопасного способа хирургического лечения ЛМР. В систематическом обзоре и метаанализе 2021 г. G. Parisi и соавт., в который вошли данные 463 пациентов из 13 исследований, было показано, что наиболее серьезное осложнение хирургического лечения ЛМР – формирование сквозного МР после операции – чаще встречалось после лечения дегенеративного типа ЛМР [9].

В литературе описаны несколько модификаций техники хирургического лечения ЛМР. В 2013 г. F. Shiraga и

Таблица 2

Функциональные результаты хирургического лечения ЛМР, Me [Q₁; Q₃], букв ETDRS

Table 2

Functional results of surgical treatment of LMH, Me [Q₁; Q₃], ETDRS letters

Показатель Parameter	Срок Term			
	до операции before surgery	1 мес. после операции 1 month after surgery	6 мес. после операции 6 months after surgery	финальный осмотр* final examination*
МКОЗ в группе БоТП BCVA in the PRP group	67,5 [62,2; 77,3] n=32	73,9 [67,7; 77,3] n=32	82,1 [77,6; 85,0] n=18	80,2 [75,2; 84,2] n=32
МКОЗ в группе контроля BCVA in the control group	65,1 [54,9; 72,0] n=37	69,9 [65,1; 78,8] n=36	78,7 [75,6; 83,6] n=14	75,6 [65,1; 80,2] n=37
Динамика МКОЗ в группе БоТП BCVA dynamics in the PRP group		2,6 [0,0; 8,8]	11,5 [0,0; 17,2]	8,8 [0; 14,0]
Динамика МКОЗ в группе контроля BCVA dynamics in the control group		6,2 [0,0; 10,4]	11,0 [3,1; 13,8]	8,8 [1,7; 13,9]

Примечание: *Распределение пациентов по срокам финального осмотра в группе БоТП: 1 мес. (n=7), 3 (n=5), 6 (n=9) и 12 мес. (n=11); в контрольной группе: 1 мес. (n=13), 3 (n=10), 6 (n=5) и 12 мес. (n=10).

Статистически значимых различий между группами не выявлено.

Note: * Distribution of patients by terms of final examination in the PRP group: 1 month (n=7), 3 (n=5), 6 (n=9), and 12 months (n=11); in the control group: 1 month (n=13), 3 (n=10), 6 (n=5), and 12 months (n=10).

There were no statistically significant differences between the groups.

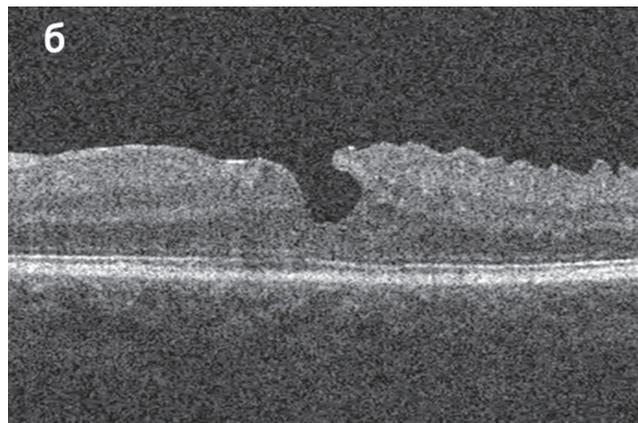
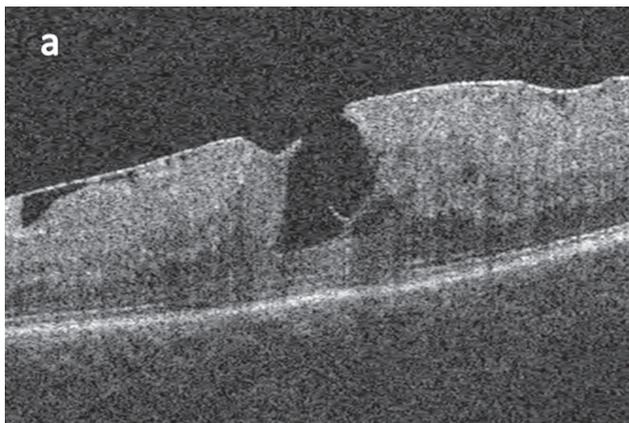


Рис. 1. ОКТ пациентки С. до (а) и через 3 месяца после операции (б). Частичное блокирование ЛМР после хирургического лечения по стандартной технологии. Максимальная скорректированная острота зрения до операции – 0,25, через 3 мес. после операции – 0,35 (55 и 62 букв ETDRS соответственно)

Fig. 1. OCT images of patient C. before (a) and 3 months after surgery (б). There was partial closure of LMR after surgical treatment according to the standard technique. Maximal corrected visual acuity before surgery was 0.25, 3 months after surgery – 0.35 (55 and 62 ETDRS letters, respectively)

соавт. центростремительно отслаивали ЭП (в терминологии авторов «желтая ткань, содержащая макулярный пигмент»), оставляя ее прикрепленной к краям разрыва. ЭП без желтого макулярного пигмента подрезали витреотомом, оставляя только более близкую к разрыву часть, содержащую желтый пигмент. ВПМ окрашивали и удаляли, а ЭП укладывали на область разрыва для заполне-

ния дефекта сетчатки [11]. Один из возможных механизмов, который мог бы способствовать заживлению ЛМР при использовании данной техники, – это обеспечение каркаса для пролиферации клеток Мюллера и непосредственно размещение таких пролиферирующих клеток ЭП в области разрыва. Тем не менее у одного из 20 пациентов с дегенеративным ЛМР, прооперированных по

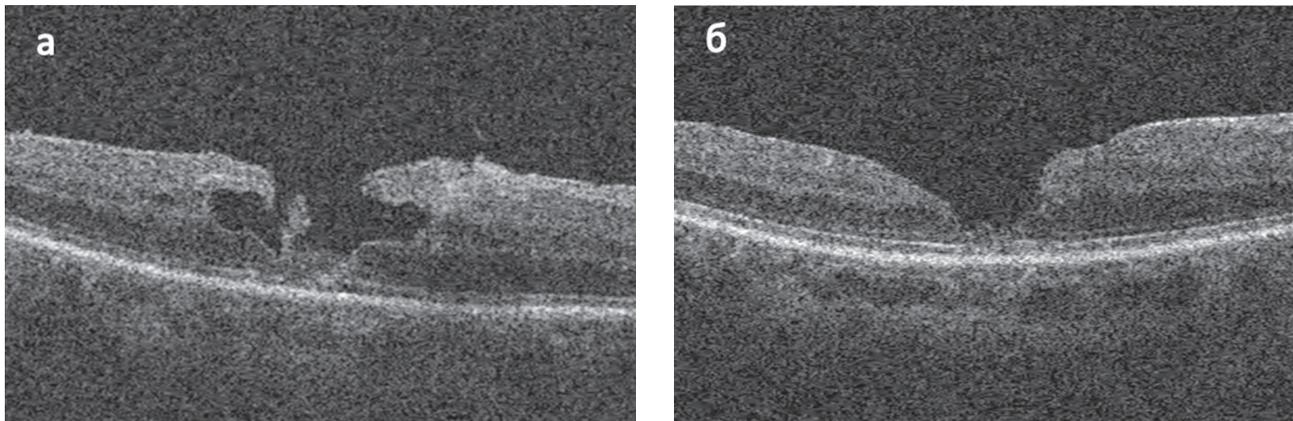


Рис. 2. ОКТ пациента М. до (а) и через 12 месяцев после операции (б). Частичное блокирование ЛМР с локальным истончением сетчатки в области фовеолы после хирургического лечения по стандартной технологии. Максимально корригированная острота зрения до операции – 0,2, через 12 мес. после операции – 0,55 (50 и 72 буквы ETDRS соответственно).

Fig. 2. OCT images of patient M. before (a) and 12 months after surgery (б). There was partial blockage of the LMH with local thinning of the retina in the foveolar area after surgical treatment according to the standard technique. The maximum corrected visual acuity before surgery was 0.2, 12 months after surgery it was 0.55 (50 and 72 ETDRS letters, respectively).

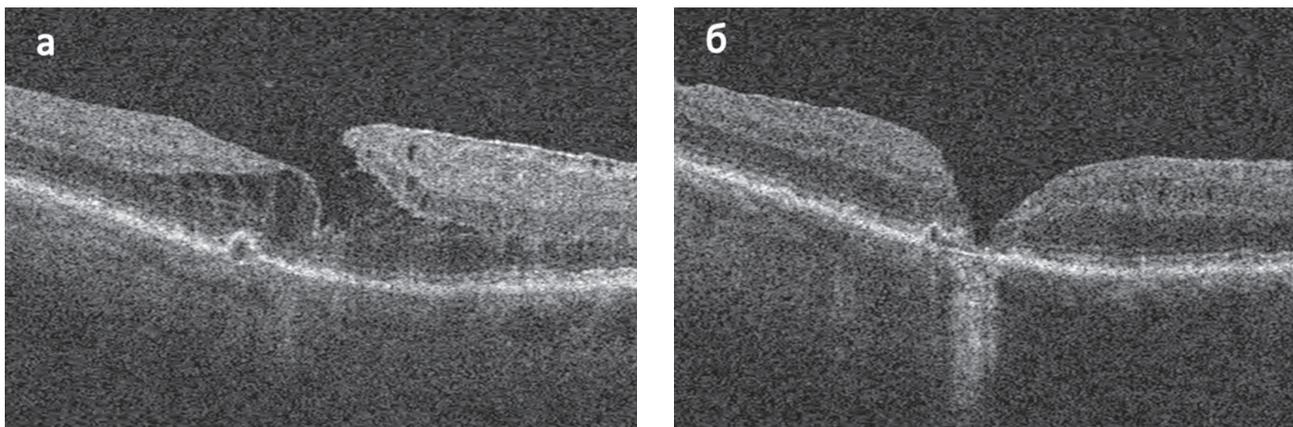


Рис. 3. ОКТ пациентки Н. до (а) и через 3 месяца после операции (б). После хирургического лечения по стандартной технологии отмечается почти сквозной дефект сетчатки в области фовеолы. Максимальная корригированная острота зрения до операции – 0,3, через 3 мес. после операции – 0,25 (59 и 55 букв ETDRS соответственно)

Fig. 3. OCT images of patient N. before (a) and 3 months after surgery (б). After surgical treatment according to the standard technique there was almost a full-thickness retinal defect in the area of the foveola. The maximum corrected visual acuity before surgery was 0.3, 3 months after surgery it was 0.25 (59 and 55 ETDRS letters, respectively)

приведенной технологии, после операции глубокий дефект сетчатки не был полноценно восполнен – сохранилось выраженное локальное истончение наружного ядерного слоя в области фовеолы, дефект эллипсоидной зоны и наружной пограничной мембраны. Это свидетельствует о недостаточной способности собственных тканей сетчатки закрывать глубокие и/или обширные дефекты в части случаев дегенеративных ЛМР.

В 2019 г. R. Frisina и соавт. использовали технику двойного перевернутого лоскута (ЭП и ВПМ), укладывая над

фовеолой последовательно фрагменты ЭП, прикрепленной к краю разрыва, и затем лепестки ВПМ [7]. Из 30 пациентов, прооперированных по предложенной технологии, ни у одного не образовался сквозной МР после операции, в то время как из 18 пациентов, прооперированных с удалением ЭП и ВПМ, это осложнение имело место в 3 случаях. При хорошем эффекте данная методика обладает довольно сложной техникой выполнения, в том числе сложность манипуляций связана с риском фрагментации и отрыва лоскута ВПМ.

Таблица 3

**Анатомические результаты хирургического лечения ЛМР, количество ЛМР
(кол-во тракционных/дегенеративных ЛМР)**

Table 3

**Anatomical results of surgical treatment of LMH, number of LMH
(number of traction/degenerative LMH)**

Показатель Parameter	Группа Group		p
	БоТП PRP (n=32)	контрольная control (n=39)	
ЛМР блокирован LMH is closed	32 (21/11)	33 (27/6)	
ЛМР частично блокирован, сетчатка в области фовеолы не истончена LMH is partially closed, retina in the foveolar area is not thinning	0	2 (1/1)	
ЛМР частично блокирован, локальное истончение сетчатки в области фовеолы LMH is partially closed, there is local retinal thinning in the foveola area	0	4 (2/2)	
Благоприятные исходы операции Favorable outcomes of surgery	32	33	0,029*
Неудовлетворительные исходы операции Unsatisfactory surgical outcomes	0	6	

Примечание: *Точный критерий Фишера.
Note: *Fisher's exact test.

В 2021 г. I. Chehaibou и соавт. также центростремительно отслаивали и подрезали витреотомом ЭП, оставляя участок, прикрепленный к краям разрыва, но без дополнительных манипуляций с ним [17]. На группе из 11 пациентов они получили положительный анатомический и функциональный результат во всех случаях, однако малый размер выборки пациентов не позволяет достоверно судить о возможности неблагоприятных исходов при использовании данной хирургической техники.

В 2017 г. авторами настоящей статьи были представлены первые результаты хирургического лечения 10 пациентов с ЛМР с применением аутологичной БоТП. Во всех случаях произошло блокирование ЛМР и повышение остроты зрения [14].

В 2022 г. F. Nagenu и соавт. провели анализ применения аутологичной БоТП после удаления ЭП и ВПМ на группе из 12 пациентов с дегенеративными ЛМР [8]. В 2 из 3 случаев, когда не производилось удаление ВПМ, к сроку 6 месяцев после операции обнаружился рецидив дефекта сетчатки, при хорошем анатомическом результате у этих пациентов через 3 месяца после операции. В настоящем исследовании во всех случаях производилось удаление ВПМ и случаев рецидива ЛМР в группе БоТП отмечено не было.

В 2019 г. F. Morescalchi и соавт. для хирургического ле-

чения дегенеративных ЛМР применяли технику «с сохранением участка ВПМ вокруг фовеолы» [18]. После проведения витрэктомии и окрашивания мембран в области фовеа производили удаление ЭП и отслаивание ВПМ по направлению к фовеоле. Участок ВПМ вокруг разрыва диаметром 2 диска зрительного нерва оставляли неотслоенным и далее витреотомом подрезали свободные участки ВПМ, оставляя только прилегающий участок вокруг разрыва. На группе из 24 пациентов авторы показали эффективность данной техники. Во всех случаях ЛМР был блокирован и отмечалось повышение остроты зрения и светочувствительности в области фовеа к сроку 3 и 6 месяцев после операции. Авторы предполагают механизм горизонтального центростремительного сокращения оставленного участка ВПМ в силу ее эластических свойств, что способствует закрытию ламеллярного дефекта и в итоге восстановлению непрерывности фовеального контура. При этом у 7 пациентов было отмечено появление одной или нескольких абсолютных микроскотом в парацентральной области, которые могут возникать после удаления ВПМ из-за прямой травмы клеток сетчатки, полученной во время осуществления первых «щипков» ВПМ, либо могут быть вторичными дегенеративными явлениями в ответ на повреждение клеток Мюллера [19, 20]. В связи с необходимостью формиро-

вания цельного лоскута ВПМ округлой формы перед его подрезанием вокруг разрыва данная техника может быть сложна в выполнении, и связана с большим риском ятрогенной травматизации сетчатки.

Предложенная нами технология сочетает в себе широкую доступность для хирургов стандартной, хорошо отработанной технологии с простотой исполнения и положительными эффектами от применения БоТП, такими как практически гарантированное блокирование ЛМР, отсутствие сквозных МР после операции, восстановление нормальной толщины сетчатки.

Все перечисленные модификации техники хирургического лечения ЛМР изучались на группах пациентов с дегенеративными ЛМР. Однако и в настоящем исследовании, и ранее было показано, что неудовлетворительные исходы также встречаются и после хирургического лечения тракционных ЛМР [10, 12]. В том числе 3 случая частичного блокирования ЛМР и 1 случай образования почти сквозного МР в данном исследовании были после хирургии тракционных ЛМР. При дегенеративных ЛМР изначально имеется дефект ткани сетчатки, в отношении которого БоТП может оказывать свое непосредственное действие. Однако А.В. Миридоновой и соавт. было показано, что в ряде случаев тракционная эпиретинальная мембрана в своем последовательном развитии может прорасти слои сетчатки, и в частности ВПМ, что ведет к формированию плотного контакта и сложности удаления ее без дополнительной травматизации сетчатки [20]. В подобных случаях БоТП способствует более надежному блокированию ЛМР, препятствуя в том числе образованию ятрогенного сквозного МР вследствие тракций при удалении ЭРМ. Авторами настоящей статьи для обеспечения наилучших возможных результатов аутологичная БоТП применялась в хирургическом лечении ЛМР обоих типов.

Ограничениями данного исследования явилось отсутствие результатов осмотра части пациентов в некоторые сроки наблюдения. Наблюдение пациентов во все сроки могло дать более полную картину изменений МКОЗ при динамическом наблюдении, повлиять на сравнение МКОЗ между группами. Также из-за небольшого числа пациентов не удалось провести сравнение отдельно по типам разрыва результатов хирургического лечения ЛМР без и с применением БоТП. Необходимы дальнейшие исследования для более глубокого изучения и сравнения эффективности различных техник хирургического лечения ЛМР.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оперативное лечение ЛМР с применением аутологичной БоТП является доступным в исполнении, эффективным хирургическим вмешательством, позволяющим достоверно чаще получать благоприятные исходы лечения по сравнению со стандартной техникой операции.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Govetto A, Dacquay Y, Farajzadeh M, et al. Lamellar macular hole: two distinct clinical entities? *Am J Ophthalmol.* 2016;164: 99–109. doi: 10.1016/j.ajo.2016.02.008
- Шпак А.А., Шкворченко Д.О., Ведерникова О.Ю., Хурдаева А.Г. Ламеллярные макулярные разрывы. *Офтальмохирургия.* 2019;2: 76–80. [Shpak AA, Shkvorchenko DO, Vedernikova OYu, Khurdayeva AG. Lamellar macular ruptures. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.* 2019;2: 76–80. (In Russ.)]. doi: 10.25276/0235-4160-2019-2-76-75
- Ведерникова О.Ю., Шахбудинова П.М., Шкворченко Д.О. Прогрессирование ламеллярных макулярных отверстий в сквозной макулярный разрыв. Современные технологии в офтальмологии. 2019;4: 42–44. [Vedernikova OYu, Shakhbutdinova PM, Shkvorchenko DO. Progression of lamellar macular holes into a through macular rupture. *Modern technologies in ophthalmology.* 2019;4: 42–44. (In Russ.)]
- Bottoni F, Deiro AP, Giani A, et al. The natural history of lamellar macular holes: a spectral domain optical coherence tomography study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2013;251(2): 467–475. doi: 10.1007/s00417-012-2044-2
- Pang CE, Spaide RF, Freund KB. Comparing functional and morphologic characteristics of lamellar macular holes with and without lamellar hole-associated epiretinal proliferation. *Retina.* 2015;35(4): 720–726. doi: 10.1097/IAE.0000000000000390
- Байбородов Я.В., Жоголев К.С., Балашевич Л.И. Ретроспективный анализ результатов микроинвазивной задней витрэктомии в хирургическом лечении несквозных макулярных разрывов. *Офтальмология.* 2018;15(2): 239–245. [Bayborodov YV, Zhogolev KS, Balashevich LI, et al. A Retrospective analysis of the results of microinvasive posterior vitrectomy in the surgical treatment of non-full thickness macular holes. *Ophthalmology in Russia.* 2018;15(2): 239–245. (In Russ.)]. doi: 10.18008/1816-5095-2018-2S-239-245
- Frisina R, Parrozzani R, Pilotto E, Midena E. A Double inverted flap surgical technique for the treatment of idiopathic lamellar macular hole associated with atypical epiretinal membrane. *Ophthalmologica.* 2019;242(1): 49–58. doi: 10.1159/000496297
- Hagenau F, Luft N, Nohl M, et al. Improving morphological outcome in lamellar macular hole surgery by using highly concentrated autologous platelet-rich plasma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2022;260(5): 1517–1524. doi: 10.1007/s00417-021-05486-5
- Parisi G, Fallico M, Mauerer A, et al. Primary vitrectomy for degenerative and tractional lamellar macular holes: A systematic review and metaanalysis. *PLoS ONE.* 2021;16(3): e0246667. doi: 10.1371/journal.pone.0246667
- Sanisoglu H, Elbay A, Sevim S, et al. Surgical therapy versus observation for lamellar macular hole: a retrospective comparison study. *Clin Ophthalmol.* 2013;7: 1843–1848. doi: 10.2147/OPTH.S46283
- Shiraga F, Takasu I, Fukuda K, et al. Modified vitreous surgery for symptomatic lamellar macular hole with epiretinal membrane containing macular pigment. *Retina.* 2013;33(6): 1263–1269. doi: org10.1097/IAE.0b013e31828bcb61
- Sun JP, Chen SN, Chuang CC, et al. Surgical treatment of lamellar macular hole secondary to epiretinal membrane. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2013;251(12): 2681–2688. doi: 10.1007/s00417-013-2364-x
- Алтынбаев У.Р. Выбор техники хирургического лечения эпиретинальной мембраны, осложненной ламеллярным макулярным разрывом. Точка зрения. Восток – Запад. 2017;2: 112–113. [Altynbaev UR. Choice of surgical treatment technique of epiretinal membrane, complicated by macular lamellar tear. *Point of view. East – West.* 2017;2: 112–113. (In Russ.)]
- Ведерникова О.Ю., Шкворченко Д.О., Шарафетдинов И.Х., Крупина Е.А. Наш первый опыт хирургического лечения ламеллярных макулярных разрывов с применением богатой тромбоцитами плазмы крови. Современные технологии в офтальмологии. 2017;4: 41–45. [Vedernikova OYu, Shkvorchenko DO, Sharafetdinov IKh, Krupina EA. Our first experience of surgical treatment of lamellar macular ruptures using platelet-rich blood plasma. *Modern technologies in ophthalmology.* 2017;4: 41–45. (In Russ.)]
- Шпак А.А., Шкворченко Д.О., Крупина Е.А. Сравнительная эффективность хирургического лечения макулярных разрывов с применением богатой тромбоцитами плазмы крови. *Офтальмохирургия.* 2018;3: 75–79. [Shpak AA, Shkvorchenko DO, Krupina EA. Comparative effectiveness of surgical treatment of macular ruptures using platelet-rich blood plasma. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.* 2018;3: 75–79. (In Russ.)] doi: 10.25276/0235-4160-2018-3-75-79
- Shpak AA, Shkvorchenko DO, Krupina EA. Surgical treatment of macular holes with and without the use of autologous platelet-rich plasma.

Int Ophthalmol. 2021;41(3): 1043–1052. doi: 10.1007/s10792-020-01662-4

17. Chehaibou I, Philippakis E, Mané V, et al. Surgical outcomes in patients with lamellar macular holes selected based on the optical coherence tomography consensus definition. Int J Retina Vitreous. 2021;7(1): 31. doi: 10.1186/s40942-021-00297-6

18. Morescalchi F, Russo A, Gambicorti E, et al. Peeling of the internal limiting membrane with foveal sparing for treatment of degenerative lamellar macular hole. Retina. 2020;40(6): 1087–1093. doi: 10.1097/IAE.0000000000002559

19. Tadayoni R, Svorenova I, Erginay A, et al. Decreased retinal sensitivity after internal limiting membrane peeling for macular hole surgery. Br J Ophthalmol. 2012;96(12): 1513–1516. doi: 10.1136/bjophthalmol-2012-302035

20. Imai H, Ohta K. Microperimetric determination of retinal sensitivity in areas of dissociated optic nerve fiber layer following internal limiting membrane peeling. Jpn J Ophthalmol. 2010;54(5): 435–440. doi: 10.1007/s10384-010-0839-4

21. Миридонова А.В., Борзенко С.А., Горшков И.М., Колесник С.В., Колесник А.И., Островский Д.С. Переход клеток в мезенхимальный фенотип на примере прогрессирования идиопатического эпиретинального фиброза. Современные технологии в офтальмологии. 2018;4: 200–203. [Miridonova AV, Borzenok SA, Gorshkov IM, Kolesnik SV, Kolesnik AI, Ostrovskiy DS. The transition of cells to the mesenchymal phenotype by the example of the progression of idiopathic epiretinal fibrosis. Modern technologies in ophthalmology. 2018;4: 200–203. (In Russ.)]

Информация об авторах:

Дмитрий Олегович Шкворченко, к.м.н., врач-офтальмолог, info@mntk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0176-928X>

Ольга Юрьевна Ведерникова, аспирант, vedernikova.olga77@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6063-891X>

Александр Анатольевич Шпак, д.м.н., профессор, a_shpak@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0273-3307>

Information about the authors

Dmitrii O. Shkvorchenko, PhD in Medicine, shkvor@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0176-928X>

Olga Yu. Vedernikova, PhD Student, vedernikova.olga77@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6063-891X>

Alexandr A. Shpak, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, a_shpak@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0273-3307>

Вклад авторов в работу:

Д.О. Шкворченко: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

О.Ю. Ведерникова: сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста, редактирование.

А.А. Шпак: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

Authors' contribution:

D.O. Shkvorchenko: significant contribution to the concept and design of the work, editing, final approval of the version to be published.

O.Yu. Vedernikova: collection, analysis and processing of material, statistical data processing, writing, editing.

A.A. Shpak: significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of material, statistical data processing, editing, final approval of the version to be published.

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

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest.

Поступила: 06.03.2023

Переработана: 21.03.2023

Принята к печати: 15.05.2023

Originally received: 06.03.2023

Final revision: 21.03.2023

Accepted: 15.05.2023