

## Оперативное лечение ранее оперированных не закрывшихся макулярных разрывов



Р.Р. Файзрахманов



Е.А. Ларина



О.А. Павловский

ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н. И. Пирогова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ул. Нижняя Первомайская, 70, Москва, 105203, Российская Федерация

### РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2020;17(3):368–374

Среди лиц старше 60 лет наиболее часто встречаемой патологией, приводящей к снижению зрения, являются макулярные разрывы. Макулярный разрыв — это приобретенное заболевание, представляющее собой дефект фовеолярной части сетчатой оболочки глаза по всей толщине от внутренней пограничной мембраны до внешнего сегмента фоторецепторного слоя. Общепринятым методом лечения является оперативное вмешательство: микроинвазивная витрэктомия с проведением мембранопилинга в макулярной области. Существует ряд методик, повышающих эффективность оперативного лечения. Даже при успешно выполненном оперативном вмешательстве макулярные разрывы закрываются не всегда. **Цель работы** — разработка и оценка морфологических параметров центрального отдела сетчатки при использовании нового хирургического метода закрытия ранее оперированных макулярных разрывов с использованием свободного лоскута. **Пациенты и методы.** В данном исследовании приняли участие 40 пациентов (40 глаз), из них 28 женщин и 12 мужчин. Все пациенты ранее были прооперированы по поводу макулярного разрыва с отрицательным результатом. По технике ранее проведенного оперативного лечения пациенты были разделены на 3 исследуемые группы (с использованием PRP-массы, с применением технологии инвертированного лоскута, с механическим сопоставлением краев разрыва). Основным методом исследования являлась оптическая когерентная томография. Все пациенты были прооперированы по оригинальной методике, целью которой было закрытие ранее оперированного ригидного макулярного разрыва с использованием свободного лоскута. **Результаты.** У пациентов 1-й и 3-й групп при повторном оперативном лечении дефект фоторецепторного компонента был нивелирован с помощью дополнительного расширения ранее сформированного макулоренсиса, в отличие от пациентов 2-й группы, в которой использовался ранее сформированный лоскут внутренней пограничной мембраны. При анализе зависимости изменения остроты зрения от морфологических параметров макулярного разрыва после проведения первичного хирургического лечения выявлена обратная корреляционная зависимость — от диаметра макулярного разрыва по малому и большому радиусам. Наиболее высокая острота зрения после реоперации была достигнута у пациентов второй группы. **Выводы.** При проведении оперативного лечения и прогноза функциональных результатов необходимо учитывать первоначально использованную методику, диаметр макулярного разрыва по малому и большому радиусам, наличие послеоперационного отека в парафовеолярной зоне.

**Ключевые слова:** макулярный разрыв, ОКТ, витреоретинальная хирургия, свободный лоскут, реоперация

**Для цитирования:** Файзрахманов Р.Р., Ларина Е.А., Павловский О.А. Оперативное лечение ранее не закрывшихся макулярных разрывов. *Офтальмология*. 2020;17(3):368–374. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-3-368-374>

**Прозрачность финансовой деятельности:** Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

**Конфликт интересов отсутствует**



# Surgical Treatment of Previously Unclosed Macular Holes

R.R. Faizrahmanov, E.A. Larina, O.A. Pavlovskii

National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov  
Nizhnyaya Pervomayskaya str., 70, Moscow, 105203, Russian Federation

## ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2020;17(3):368–374

Macular holes are the most often pathology leading to reduced vision among persons after 60 years. The macular hole is the acquired disease which is a defect of a foveola part of retina on all thickness from an internal limiting membrane to an external segment of a photoreceptor layer. The standard method of treatment is surgery method: a microinvasive vitrectomy with membrane peeling in macular area. There is a number of the techniques increasing efficiency of operative intervention. Even in case of successful surgical intervention macular holes are not always closed. **The purpose:** development and assessment of morphological parameters of the central retina with a new surgical method of closing earlier operated macula hole using a free flap. **Material and methods.** 40 patients (40 eyes, 28 women and 12 men) had participated in this study. All patients were operated about macular hole with negative anatomic result. By technology which were used earlier, patients were divided into 3 studied groups (with PRP mass using, with introverted flap using, with mechanical matching of edges of a hole). The main method of research was the optical coherent tomography. All patients were operated by an original technique. Its purpose was a closing of earlier operated rigid macular hole using a free flap. **Results.** The defect of a photoreceptor component was closed with an additional expansion of earlier created macular rexis in patients of the 1st and 3rd groups at reoperation. The earlier created flap of an internal limiting membrane was used in patients of the 2nd group. In the analysis of dependence of change of visual acuity from morphological parameters of a macular hole after primary surgical treatment the inverse correlation relation from diameter of a macular hole on small and big radiuses is revealed. The highest visual acuity after a reoperation was reached at patients of the second group. **Conclusions.** It is necessary to consider the technique which was used earlier, diameter of a macular hole on small and big radiuses, postoperative edema in a parafovea zone for planning the surgical treatment and a forecast of functional results.

**Keywords:** macular hole, OCT, vitreoretinal surgery, free flap, reoperation

**For citation:** Faizrahmanov R.R., Larina E.A., Pavlovskii O.A. Surgical Treatment of Previously Unclosed Macular Holes. *Ophthalmology in Russia*. 2020;17(3):368–374. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-3-368-374>

**Financial Disclosure:** No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

**There is no conflict of interests**

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из основных причин снижения центрального зрения является патология, связанная с анатомическим дефектом макулярной области. К данной патологии относятся нозологические формы, сопровождающиеся деструкцией фоторецепторного компонента. Среди лиц старше 60 лет наиболее часто встречаются макулярные разрывы (МР). Несмотря на высокий уровень диагностики данной патологии, применение микроинвазивной терапии, этиологический аспект МР остается неясным [1, 2], что определяет развитие различных векторов терапии. Макулярный разрыв — приобретенное состояние, представляющее собой дефект фовеолярной части сетчатой оболочки глаза по всей толщине от внутренней пограничной мембраны до внешнего сегмента фоторецепторного слоя. Возникновение сквозного МР приводит к постепенному необратимому прогрессирующему снижению остроты зрения [1, 2], а также к появлению метаморфозий, что значительно снижает качество жизни пациентов.

Среди диагностических мероприятий наиболее ценной является методика оптической когерентной томографии (ОКТ). Данный метод, основанный на витальном лазерном сканировании центрального отдела сетчатки, определяет морфологическое послойное картирование ретинальной ткани с обнаружением не только морфологических параметров МР, но и реакцию хориокапиллярного компонента. Немаловажным моментом использо-

вания технологии ОКТ является то, что при диагностике патологического процесса итоговым сигналом является получение отраженного фотонного потока с разной глубины. При этом полный анализ изображения возможен только в случае снимка с единой глубиной сканирования. Для решения данного вопроса в системе современных приборов ОКТ используется программное обеспечение, позволяющее провести оцифровку сигналов, полученных с системы параметрического балансного детектора. Цифровая обработка сигнала включает спектральное масштабирование, цифровое преобразование данных интерферометрии, удаление шумов и логарифмическое сжатие масштаба [3–6].

Основным методом лечения пациентов с МР является оперативное лечение, направленное на коррекцию анатомического дефекта, что в перспективе определяет повышение зрительных функций. В настоящее время «золотым стандартом» лечения МР является проведение мини-инвазивной трехпортовой витрэктомии 25G и 27G с последующим прокрашиванием и удалением внутренней пограничной мембраны (ВПМ) для повышения мобильности сетчатки в макулярной области и проведении газовой тампонады. Среди методов, которые используются в современной хирургии для закрытия макулярного дефекта, можно выделить три основных направления:

1) использование внутренней пограничной мембраны: свободный лоскут, флотирующий, интровертный;

R.R. Faizrahmanov, E.A. Larina, O.A. Pavlovskii

Contact information: Larina Evgenya A. Alisma93@yandex.ru

Surgical Treatment of Previously Unclosed Macular Holes

2) механическое сопоставление краев макулярного дефекта;

3) использование веществ для адгезии краев макулярного дефекта (тромбоцитарная масса) [7].

Несомненно, оптимальной по срокам и перспективной по функциональным результатам является методика раннего оперативного лечения, направленная на устранение тракционного компонента со стороны витреомакулярного интерфейса. При проведении оперативного лечения всем пациентам проводят удаление ВПМ, в результате этого снижается воздействие плоскостных тракций [8–12]. Тем не менее даже при успешно выполненном оперативном вмешательстве и соблюдении пациентом рекомендаций относительно положения тела, данных ему в послеоперационном периоде, макулярные разрывы закрываются не всегда. В настоящее время представлено множество работ по изучению вопроса прогнозирования анатомического результата лечения МР [3, 13–15]. Известны способы прогнозирования, учитывающие длительность существования, диаметр МР, толщину сетчатки в фoveальной зоне [3, 15]. Тем не менее даже при учете всех предикторов данного патологического процесса частота отсутствия закрытия макулярных разрывов после витреоретинального вмешательства остается высокой [16].

В литературе описано несколько методов оперативного лечения ригидных макулярных разрывов после первичного оперативного лечения [16–19]. Один из них предлагает более широкое вскрытие ВПМ с латеральной стороны от макулы, образование лоскута ВПМ «на ножке» и закрытие им МР [17], другие — выкраивание «свободного лоскута» из остатков ВПМ [14, 16]. Также описан способ применения фрагмента задней или передней капсулы хрусталика для лечения ригидных МР [19]. Как известно, толщина ВПМ меняется от периферии к центру сетчатки. Так, в центральных отделах сетчатки она имеет четкую границу, неволоконистую структуру и наибольшую толщину, а в периферических отделах сетчатки ВПМ как таковая отсутствует [20], поэтому при раннем выполненном широком макулорексисе не всегда удается образовать цельный «свободный лоскут», тем более нужного диаметра, для полного покрытия МР. Помимо этого, «свободный лоскут» достаточно подвижен и требует дополнительных методов фиксации в проекции МР. В связи с этим разработка методологии оперативного лечения ранее оперированной МР является актуальной.

**Цель работы** — разработка и оценка морфологических параметров центрального отдела сетчатки при использовании нового хирургического метода закрытия ранее оперированного макулярного разрыва с использованием свободного лоскута.

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В данном исследовании приняли участие 40 пациентов (40 глаз), из них женщин 28, мужчин — 12, средний возраст больных составил  $67,0 \pm 8,5$  года. Продолжитель-

ность заболевания с момента появления характерных жалоб до момента обследования варьировала от 2 недель до 7 месяцев.

Всем пациентам ранее в сроки от 2 недель до 1 месяца после появления симптоматики в различных учреждениях офтальмологического профиля было проведено оперативное лечение по поводу макулярного разрыва с отрицательным результатом в виде отсутствия полного закрытия МР и сохранения дефекта фоторецепторного компонента. Согласно данным ретроспективного анализа было установлено, что всем пациентам ранее была выполнена трехпортовая витрэктомия 25G по стандартной технологии с использованием кругового пилинга ВПМ.

По технике ранее проведенного оперативного лечения пациенты были разделены на три исследуемые группы:

1-я группа (12 пациентов) — круговой пилинг ВПМ, использование плазмы, обогащенной тромбоцитами;

2-я группа (16 пациентов) — круговой пилинг ВПМ, использование интравитреального лоскута;

3-я группа (12 пациентов) — круговой пилинг ВПМ, использование механического сближения краев макулярного разрыва.

Всем пациентам исследуемых групп было проведено оперативное лечение по оригинальной методике, целью которой было закрытие ранее оперированного ригидного МР с использованием свободного лоскута. Оперативное лечение было выполнено с помощью широкоугольной системы ВЛОМ с применением трехпортового доступа и инструментов 25G. Интраоперационно был проведен анализ снимков ОКТ в режиме А-сканирования. Край ВПМ прокрашивали, при этом хорошо визуализировалась зона первичного мембранопилинга в макулярной области. Далее при помощи витреального пинцета сформировали единый свободный лоскут либо несколько микролоскутов («лепестков») ВПМ, которые под каплей перфторорганического соединения (ПФОС) были перенесены и уложены в проекции макулярного разрыва. Далее ПФОС удаляли при помощи аспирационной канюли с силиконовым наконечником, витреальную полость тампонировали силиконовым маслом.

Всем пациентам были проведены офтальмологические исследования, включая: визометрию, определение максимально скорректированной остроты зрения (МКОЗ) с коррекцией по таблице Головина — Сивцева с применением стандартного набора стекол и кросс-цилиндра; биомикроскопию; офтальмоскопию с использованием асферических высокодиоптрийных линз 60, 78 дптр; ОКТ; фоторегистрацию глазного дна. Оптическую когерентную томографию центральной области сетчатки выполняли с помощью томографа Optovue RTVue, в режимах Line, Crossline. Исследуемые параметры оценивали по данным средней горизонтальной плоскости с захватом области исследования в 6 мм (6000 мкм), центром которой являлась фовеола. Регистрацию исследуемых параметров проводили с помощью программного обеспечения

томографа по автоматической дифференциации границ и анализу толщины зон сетчатки, объединяющих несколько слоев. Оценивали общую толщину сетчатки, а также толщину каждой послойной зоны в 21 точке заданной плоскости с шагом в 300 мкм в исследуемой и контрольной группе пациентов. Согласно данным определяли: максимальный диаметр макулярного разрыва (*maximum diameter of macular hole* — MHDmax), минимальный диаметр макулярного разрыва (*minimum diameter of macular hole* — MHDmin), зону отека (*edema zone* — EZ), высоту макулярного разрыва (*macular hole height* — MH height), высоту сетчатки в макуле за зоной отека (*macular height* — M height). Показатель EZ включал такие параметры, как расстояние от пигментного эпителия сетчатки до MHDmin (*distance from retinal pigment epithelium* — RPEd) и расстояние от витреальной полости до MHDmin (*distance from vitreal cavity* — VCd).

Статистическую обработку результатов проводили с использованием методов описательной статистики, однофакторного дисперсионного анализа и апостериорного критерия Дункана (Duncan's test) для множественного сравнения. Результаты описательной статистики представлены в виде  $M \pm \sigma$ , где  $M$  — среднее значение,  $\sigma$  — стандартное отклонение. Критический уровень статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принимали равным 0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

У 97 % пациентов исследуемых групп при поступлении присутствовали жалобы на появление «темного пятна» перед пораженным глазом, метаморфопсии. По функциональным параметрам была выявлена тенденция к снижению остроты зрения после первичной операции до  $0,2 \pm 0,08$  (до оперативного лечения —  $0,3 \pm 0,17$ ).

При проведении ретроспективного анализа морфологических параметров МР было установлено, что перед проведением первичного хирургического вмешательства в 60 % случаев разрывы были клапанными с наличием тракционного компонента со стороны гиалоида, в 40 % — дырчатыми. После первичного оперативного вмешательства у всех пациентов наблюдался дырчатый дефект центрального отдела сетчатки (рис. 1).

Из таблицы 1 следует, что по данным ОКТ в зависимости от первичной методики оперативного лечения МР морфофункциональные параметры были различны.

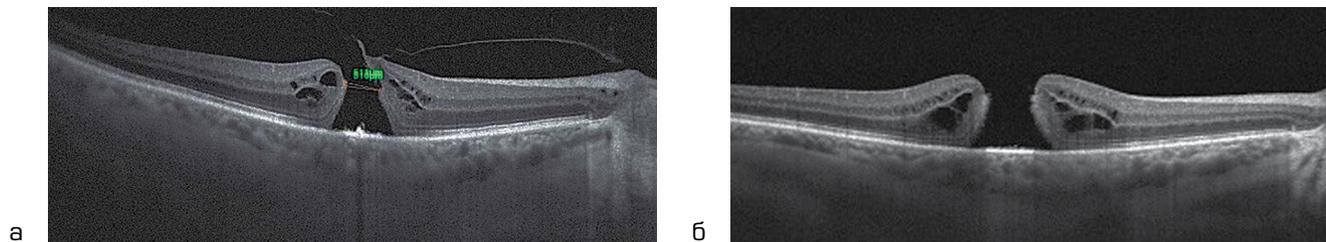
При проведении оперативного лечения по предложенной методике наиболее сложно проходило отделение свободного лоскута ВПМ в 3-й группе. У пациентов 2-й группы в 73 % визуализировался лоскут ВПМ, сформированный при первичном оперативном лечении, что ускорило время проведения оперативного лечения и обеспечивало тампонаду макулярного разрыва данным участком ВПМ. Основным фактором возможности тампонады МР являлось расстояние от формирования свободного лоскута до ригидного разрыва. Вторым фактором успешной тампонады являлся объем использованного ПФОС. При перекрытии ПФОС отделенного лоскута перенос осуществлялся в однородной среде, что обеспечивало адекватную тампонаду МР. При недостаточном перекрытии края макулорексиса сформированные лоскуты визуализировались лучше, но перенос в зону разрыва был затруднен, что сопровождалось адгезией ВПМ на бранши пинцета при переходе раздела сред. Тем не менее у всех пациентов удалось добиться интраоперационного закрытия МР. Острота зрения у пациентов всех групп изменялась при динамическом наблюдении. В таблице 2

**Таблица 1.** Морфофункциональные параметры сетчатки до оперативного лечения ( $M \pm \sigma$ ,  $n = 40$ )

**Table 1.** Morphological and functional parameters of the retina before surgical treatment ( $M \pm \sigma$ ,  $n = 40$ )

| Показатель<br>Indicator                   | Группа / Group  |                 |                 |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|
|   | 1-я / 1         | 2-я / 2         | 3-я / 3         |
| Количество пациентов / Number of patients | 12              | 16              | 12              |
| МКОЗ / Maximum corrected visual acuity    | $0,20 \pm 0,05$ | $0,10 \pm 0,09$ | $0,10 \pm 0,03$ |
| MHDmin, мкм / MHDmin, $\mu\text{m}$       | $212 \pm 22$    | $206 \pm 60$    | $448 \pm 120$   |
| MHDmax, мкм / MHDmax, $\mu\text{m}$       | $917 \pm 123$   | $702 \pm 132$   | $1004 \pm 140$  |
| EZ*, мкм / EZ*, $\mu\text{m}$             | $951 \pm 105$   | $877 \pm 165$   | $860 \pm 171$   |
| MH height, мкм / MH height, $\mu\text{m}$ | $469 \pm 90$    | $449 \pm 44$    | $432 \pm 48$    |
| RPEd, мкм / RPEd, $\mu\text{m}$           | $212 \pm 22$    | $258 \pm 45$    | $260 \pm 16$    |
| VCd, мкм / VCd, $\mu\text{m}$             | $151 \pm 15$    | $199 \pm 16$    | $205 \pm 20$    |

Примечание: \* — расстояние от края разрыва до зоны неизменной сетчатки.  
Note: \* — distance from the edge of the gap to the zone of unchanged retina.



**Рис. 1.** Данные оптической когерентной томографии пациента Л. после первичного оперативного лечения

**Fig. 1.** Optical coherence tomography data of patient L after primary surgical treatment

Примечание: визуализируется переход клапанного макулярного разрыва в дырчатый после первичного оперативного лечения; а — данные до оперативного лечения, б — данные после первичной операции

Note: the transition of the valve macular rupture into the hole after the initial surgical treatment is visualized; а — data before surgical treatment, б — data after the primary operation.

**Таблица 2.** Динамика морфофункциональных параметров глаз пациентов 1-й группы после оперативного лечения ( $M \pm \sigma$ ,  $n = 12$ )**Table 2.** Dynamics of patients eye morphofunctional parameters of the 1st group after surgical treatment ( $M \pm \sigma$ ,  $n = 12$ )

| Показатель<br>Indicator   | До лечения<br>Before treatment | Через 14 дней после операции<br>After 14 days after operation | Через 30 дней после операции<br>After 30 days after operation |
|---|--------------------------------|---|---|
| МКОЗ / Maximum corrected visual acuity                          | 0,20 ± 0,05                    | 0,30 ± 0,08   | 0,40 ± 0,05*  |
| MH height, мкм / MH height, $\mu\text{m}$                       | 469 ± 90                       | 203 ± 58*   | 193 ± 38*   |
| M height, мкм / M height, $\mu\text{m}$                         | 251 ± 42                       | 266 ± 53  | 252 ± 23  |
| Внутриглазное давление, мм рт. ст. / Intraocular pressure, mmHg | 19,6 ± 3,6                     | 18,1 ± 3,8  | 18,3 ± 3,7  |

Примечание: здесь и далее \* —  $p < 0,05$  в сравнении с данными до лечения. MH height-t соответствует толщине сетчатки в фовеоле в послеоперационном периоде.  
Note: hereinafter \* —  $p < 0.05$  compared with the data before treatment. MH height-t corresponds to the thickness of the retina in the foveol in the postoperative period.

**Таблица 3.** Динамика морфофункциональных параметров глаз пациентов 2-й группы после оперативного лечения ( $M \pm \sigma$ ,  $n = 16$ )**Table 3.** Dynamics of patients eye morphofunctional parameters of the 2nd group after surgical treatment ( $M \pm \sigma$ ,  $n = 16$ )

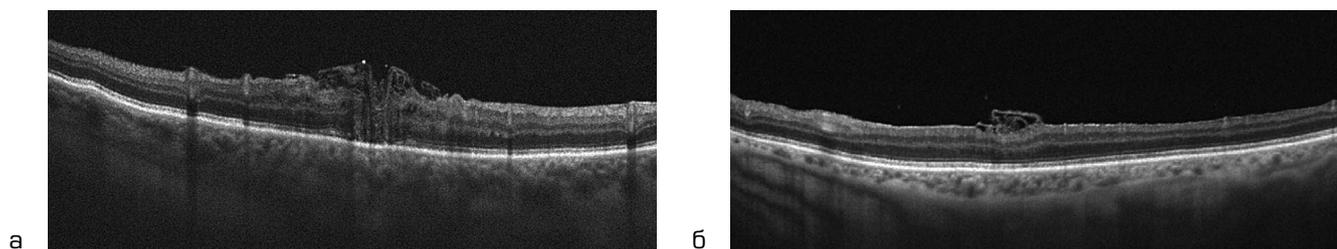
| Показатель<br>Indicator   | До лечения<br>Before treatment | Через 14 дней после операции<br>After 14 days after operation | Через 30 дней после операции<br>After 30 days after operation |
|---|--------------------------------|---|---|
| МКОЗ / Maximum corrected visual acuity                          | 0,10 ± 0,09                    | 0,30 ± 0,13   | 0,50 ± 0,12*  |
| MH height, мкм / MH height, $\mu\text{m}$                       | 449 ± 44                       | 242 ± 41*   | 209 ± 32*   |
| M height, мкм / M height, $\mu\text{m}$                         | 249 ± 54                       | 274 ± 49  | 259 ± 58  |
| Внутриглазное давление, мм рт. ст. / Intraocular pressure, mmHg | 19,3 ± 3,2                     | 17,2 ± 2,7  | 17,5 ± 2,9  |

представлены морфофункциональные показатели пациентов 1-й группы, которые изменились в сравнении с данными до оперативного лечения.

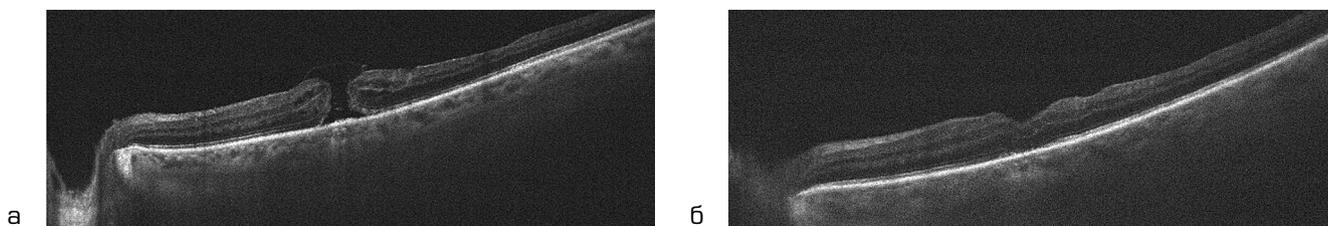
При динамическом наблюдении выявлена положительная динамика изменения морфофункциональных параметров центрального отдела сетчатки (рис. 2). В частности, МКОЗ через 2 недели после оперативного лечения увеличилась в 1,5 раза, через 4 недели — в 2 раза ( $p = 0,039$ ), что свидетельствует об активации фовеолярного участка. Данная тенденция определяется полным закрытием макулярного разрыва и сопоставлением его краев. Наиболее важным показателем является изменение морфологических параметров по данным ОКТ. При использовании плазмы, обогащенной тромбоцитами, при первичном оперативном лечении элевация краев не закрывшегося МР до  $469 \pm 90$  мкм определила закрытие дефекта сетчатки с последующей депрессией данного показателя в 2,31 раза через 2 недели после повторного оперативного лечения ( $p = 0,041$ ) с сохранением показателя MH height в течение месяца ( $p = 0,034$  в сравнении с данными до оперативного вмешательства).

При использовании данной методики у пациентов 2-й группы получены более высокие функциональные результаты, что указано в таблице 3.

Острота зрения через 2 недели после оперативного лечения повысилась в 3 раза, через 4 — в 5 раз в сравнении с данным показателем до оперативного лечения ( $p = 0,043$ ). Подобный функциональный результат обусловлен особенностью первичного оперативного лечения — использованием интровертного лоскута. Данная методология определяет возможность использования ранее сформированного флэпа, что уменьшает травматическое воздействие на сетчатку и исключает необходимость формирования дополнительного лепестка ВПМ. При динамическом наблюдении в фовеа обнаружено нивелирование остаточного послеоперационного отека в 1,86 раза ( $p = 0,027$ ). Наиболее важным с точки зрения низкого травматизма данной методики у пациентов с ранее сформированным интровертным лоскутом является факт депрессии толщины макулярной области в парафовеа до показателей варианта нормы (рис. 3).

**Рис. 2.** Данные оптической когерентной томографии пациентки 1-й группы**Fig. 2.** Data of optical coherence tomography of the patient of the first group

Примечание: а — данные ОКТ через 14 дней после оперативного лечения; б — данные ОКТ через 30 дней после оперативного лечения.  
Note: а — OCT data 14 days after surgical treatment; б — OCT data 30 days after surgical treatment.



**Рис. 3.** Данные оптической когерентной томографии пациентки Р. 2-й группы

**Fig. 3.** Data of optical coherence tomography of the patient З. of the second group

Примечание: а — данные ОКТ до оперативного лечения; б — данные ОКТ через 30 дней после оперативного лечения.  
Note: a — OCT data before surgical treatment; b — OCT data 30 days after surgical treatment.

**Таблица 4.** Динамика морфофункциональных параметров глаз пациентов 3-й группы после оперативного лечения ( $M \pm \sigma$ ,  $n = 12$ )

**Table 4.** Dynamics of patients eye morphofunctional parameters of the 3d group after surgical treatment ( $M \pm \sigma$ ,  $n = 12$ )

| Показатель<br>Indicator   | До лечения<br>Before treatment | Через 14 дней после операции<br>After 14 days after operation | Через 30 дней после операции<br>After 30 days after operation |
|---|--------------------------------|---|---|
| МКОЗ / Maximum corrected visual acuity                          | $0,10 \pm 0,03$                | $0,10 \pm 0,08$   | $0,20 \pm 0,14$   |
| MH height, мкм / MH height, $\mu\text{m}$                       | $432 \pm 48$                   | $313 \pm 84^*$  | $239 \pm 55^*$  |
| M height, мкм / M height, $\mu\text{m}$                         | $232 \pm 48$                   | $257 \pm 72$  | $255 \pm 46$  |
| Внутриглазное давление, мм рт. ст. / Intraocular pressure, mmHg | $17,5 \pm 2,8$                 | $15,8 \pm 3,6$  | $16,6 \pm 3,1$  |

В 3-й группе было использовано механическое сближение краев макулярного разрыва после повторного оперативного лечения и полного закрытия дефекта сетчатки, при этом были получены низкие функциональные результаты (табл. 4).

У пациентов 3-й группы острота зрения через 4 недели после оперативного лечения повысилась в 2 раза, что значительно ниже, чем у пациентов 1-й и 2-й группы. Косвенным предиктором низкого функционального эффекта является ригидность краев макулярного разрыва, а именно, толщина макулярной области в парафовеа, которая соответствовала  $432 \pm 48$  мкм, что ниже, чем в 1-й группе, и в 1,04 раза, чем во 2-й.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Развитие МР является важной социально значимой проблемой, т.к. определяет инвалидизацию трудоспособного населения, что связано с потерей центрального зрения. Несмотря на многочисленные поиски методик закрытия ранее оперированных МР, данная задача является не решенной. При развитии микроинвазивной технологии оперативного лечения вектор направленности терапии определяет не только морфологический результат, но и повышение функциональных параметров сетчатки. На основании данного исследования важным является то, что при полном закрытии ранее оперированного макулярного разрыва функциональные показатели зависят от первоначально использованной технологии. Так, при механическом сближении краев макулярного разрыва как первичном оперативном вмешательстве после полного его закрытия через 4 недели после реоперации острота зрения соответствовала  $0,20 \pm 0,14$ , при использовании тромбоцитарной

массы —  $0,40 \pm 0,05$ , при использовании интровертно-го лоскута —  $0,50 \pm 0,12$ . У пациентов 1-й и 3-й групп при повторном оперативном лечении дефект фоторецепторного компонента был нивелирован с помощью дополнительного расширения ранее сформированного макулорексиса, в отличие от пациентов 2-й группы, в которой использовали ранее сформированный флэп ВПМ. Минимальное механическое воздействие на сетчатку у пациентов 2-й группы обеспечивает наиболее высокий функциональный результат.

Вторым, не менее важным, прогностическим фактором функционального результата после проведения оперативного лечения является остаточный отек в фовеолярной зоне. При этом толщина сетчатки в фовеа у пациентов 3-й группы соответствовала  $239 \pm 55$  мкм, 1-й —  $193 \pm 38$  мкм. У пациентов 2-й группы данный показатель соответствовал варианту нормы —  $209 \pm 32$  мкм.

При анализе зависимости изменения остроты зрения от морфологических параметров МР после проведения первичного хирургического лечения выявлена обратная корреляционная зависимость от диаметра макулярного разрыва по малому и большому радиусам ( $r = -0,67, p = 0,037$ ). Диаметр макулярного разрыва по малому радиусу в 1-й группе соответствовал  $212 \pm 22$  мкм, во 2-й —  $206 \pm 60$  мкм, в 3-й —  $448 \pm 120$  мкм. Диаметр макулярного разрыва по большому радиусу в 1, 2 и 3-й группах был  $917 \pm 123$ ,  $702 \pm 132$  и  $1004 \pm 140$  мкм соответственно.

Таким образом, предложенный метод является эффективным для хирургического лечения не закрывшихся после первичного хирургического вмешательства макулярных разрывов. При проведении оперативного лечения и прогноза функциональных результатов необходимо

учитывать первоначально использованную методику, диаметр макулярного разрыва по малому и большому радиусу, наличие послеоперационного отека в парафовеолярной зоне.

## УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Файзрахманов Р.Р. — научное редактирование;  
Ларина Е.А. — написание текста, техническое редактирование, оформление библиографии;  
Павловский О.А. — подготовка иллюстраций.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Алпатов С.А., Шуко А.Г., Малышев В.В. Классификация идиопатических макулярных разрывов сетчатки. *Сибирский медицинский журнал, Иркутск*. 2004;47(6):56–59 [Alpatov S.A., Shchuko A.G., Malyshev V.V. Classification of idiopathic macular tears of the retina. *Siberian Medical Journal = Sibirskii meditsinskii zhurnal, Irkutsk*. 2004;47(6):56–59 (In Russ.)].
- Лыскин П.В., Захаров В.Д., Лозинская О.Л. Патогенез и лечение идиопатических макулярных разрывов. Эволюция вопроса. *Офтальмохирургия*. 2010;3:52–55. [Lyskin P.V., Zakharov V.D., Lozinskaya O.L. Pathogenesis and treatment of idiopathic macular tears The evolution of the issue. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery = Oftalmokhirurgiya*. 2010;3:52–55 (In Russ.)].
- Ip M., Baker B.J., Duker J.S., Reichel E. Anatomical outcomes of surgery for idiopathic macular hole as determined by optical coherence tomography. *Arch. Ophthalmol*. 2002;120(1):29–35. DOI: 10.1001/archophth.120.1.29
- Файзрахманов Р.Р. Режимы назначения анти-VEGF-препаратов при терапии неоваскулярной возрастной макулярной дегенерации. *Вестник офтальмологии*. 2018;6:105–113. [Fayzrahmanov R.R. Regimens for administration of anti-VEGF drugs in the treatment of neovascular age-related macular degeneration. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 2018;6:105–113 (In Russ.)]. DOI: 10.17116/oftalma2018134061107
- Файзрахманов Р.Р., Зайнуллин Р.М., Гильманшин Т.Р., Ярмахметова А.Л. Картирование фовеолярной зоны сетчатки при идиопатическом макулярном разрыве. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2014;13(173):322–324. [Fayzrahmanov R.R., Zainullin R.M., Gilmanshin T.R., Yarmukhametova A.L. Mapping of the foveolar zone of the retina with idiopathic macular rupture. *Annals of Orenburg State University = Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2014;13(173):322–324. (In Russ.)].
- Бикбов М.М., Файзрахманов Р.Р., Ярмахметова А.Л. Возрастная макулярная дегенерация. М.: Апрель, 2013:196. [Bikbov M.M., Fayzrahmanov R.R., Yarmukhametova A.L. *Age-related macular degeneration*. Moscow: April, 2013:196 (In Russ.)].
- Шкворченко Д.О., Захаров В.Д., Шпак А.А. и др. Наш опыт применения богатой тромбоцитами плазмы крови в хирургии макулярных разрывов. *Современные технологии в офтальмологии*. 2016;1(9):245–246. [Shkvorchenko D.O., Zakharov V.D., Shpak A.A., et al. Our experience in the use of platelet-rich blood plasma in macular tear surgery. *Modern technologies in ophthalmology = Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2016;1(9):245–246 (In Russ.)].
- Steel D.H., Lotery A.J. Idiopathic vitreomacular traction and macular hole: a comprehensive review of pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Eye (Lond)*. 2013 Oct;27 Suppl 1:1–21. DOI: 10.1038/eye.2013.212
- Sivalingam A., Eagle R.C. Jr, Duker J.S., Brown G.C., Benson W.E., Annesley W.H. Jr, Federman J. Visual prognosis correlated with the presence of internal-limiting membrane in histopathologic specimens obtained from epiretinal membrane surgery. *Ophthalmology*. 1990; Nov;97(11):1549–1552. DOI: 10.1016/s0161-6420(90)32378-3
- Файзрахманов Р.Р., Каланов М.Р., Зайнуллин Р.М. Витрэктомия в сочетании с плингом внутренней пограничной мембраны при диабетическом макулярном отеке. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2015;12(187):257–259. [Fayzrahmanov R.R., Kalanov M.R., Zainullin R.M. Vitrectomy in combination with the peeling of the inner border membrane in diabetic macular edema. *Annals of Orenburg State University = Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2015;12(187):257–259 (In Russ.)]. DOI: 10.25276/0235-4160-2017-3-22-26
- Файзрахманов Р.Р., Ярмахметова А.Л., Гильманшин Т.Р. Функциональные показатели зрения после удаления фиброваскулярных мембран. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2013;48(4):171–173. [Fayzrahmanov R.R., Yarmukhametova A.L., Gilmanshin T.R. Functional indicators of vision after removal of fibrovascular membranes. *Journal of Volgograd State University = Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2013;48(4):171–173 (In Russ.)].
- Нероев В.В., Зуева М.В., Бычков П.А., Цепенко И.В., Сарыгина О.И., Илюхин П.А., Семенова Н.А. Динамика функциональной активности сетчатки при хирургическом закрытии идиопатических макулярных разрывов. *Офтальмологический вестник*. 2013;VI(4):21–27. [Neroev V.V., Zueva M.V., Bychkov P.A., Tsapenko I.V., Sarygina O.I., Ilyukhin P.A., Semenova N.A. Dynamics of functional activity of the retina during surgical closure of idiopathic macular tears. *Ophthalmology journal = Oftalmologicheskiy vestnik*, 2013;VI(4):21–27 (In Russ.)].
- Шпак А.А., Шкворченко Д.О., Шарифетдинов И.Х., Юханова О.А. Прогнозирование результатов хирургического лечения идиопатического макулярного разрыва. *Офтальмохирургия*. 2015;(2):55–61. [Shpak A.A., Shkvorchenko D.O., Sharafetdinov I.K., Yuhanova O.A. Predicting the results of surgical treatment of idiopathic macular hole. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery = Oftalmokhirurgiya*. 2015;(2):55–61 (In Russ.)]. DOI: 10.25276/0235-4160-2015-2-55-61
- Жигулин А.В., Худяков А.Ю., Машенко Н.В. Эффективность хирургического лечения идиопатических макулярных разрывов в зависимости от диаметра разрыва. *Новые технологии диагностики и лечения заболеваний органа зрения в Дальневосточном регионе*. 2013:256–261. [Zhigulin A.V., Khudyakov A.Yu., Mashchenko N.V. The effectiveness of surgical treatment of idiopathic macular ruptures depending on the diameter of the rupture. *New technologies for the diagnosis and treatment of the vision organ diseases in the Far East region = Noveye tekhnologii diagnostiki i lecheniya zabolevaniy organa zreniya v Dal'nevostochnom regione*. 2013:256–261 (In Russ.)].
- Kanovsky R., Jurecka T., Gelnarova E. Analysis of prognostic factors of anatomical and functional results of idiopathic macular hole surgery. *Cesk. Slov. Oftalmol*. 2009;65(3):91–96.
- Morizane Y., Shiraga F., Kimura S., et al. Autologous Transplantation of the Internal Limiting Membrane for Refractory Macular Holes. *Am. J. Ophthalmol*. 2014;10:1000–1005. DOI: 10.1016/j.ajo.2013.12.028
- Коновалов М.Е., Кожухов А.А., Зенина М.Л., Горенский А.А. Метод повторного закрытия незакрывшихся макулярных разрывов. *Современные технологии в офтальмологии*. 2016;1:306–308. [Konovalov M.E., Kozhukhov A.A., Zenina M.L., Gorensky A.A. The method of re-closing unclosed macular tears. *Modern technologies in ophthalmology = Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2016;1:306–308 (In Russ.)].
- Терещенко А.В., Трифаненкова И.Г., Юдина Н.Н., Шилов Н.М. Повторное хирургическое закрытие макулярного разрыва с применением методики «свободного лоскута» ВПМ. *Современные технологии в офтальмологии*. 2017;1:727–733. [Tereshchenko A.V., Trifanenkova I.G., Yudina N.N., Shilov N.M. Repeated surgical closure of the macular rupture using the “free flap” technique of the ILM. *Modern technologies in ophthalmology = Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2017;1:727–733 (In Russ.)]. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-4-727-733
- Chen S.N., Yang C.M. Lens capsular flap transplantation in the management of refractory macular hole from multiple etiologies. *Retina*. 2016;36(1):163–170. DOI: 10.1097/IAE.0000000000000674
- Лыскин П.В. Некоторые аспекты микроанатомии внутренней пограничной мембраны и витреоретинальных взаимоотношений. *Современные технологии лечения витреоретинальной патологии*. 2013:126–128. [Lyskin P.V. Some aspects of microanatomy of the inner border membrane and vitreoretinal relationships. *Modern technologies for the vitreoretinal pathology treatment = Sovremennye tekhnologii lecheniya vitreoretinal'noi patologii*. 2013:126–128 (In Russ.)].

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова»  
Файзрахманов Ринат Рустамович  
заведующий отделением, доктор медицинских наук,  
ул. Нижняя Первомайская, 70, Москва, 105203, Российская Федерация  
<https://orcid.org/0000-0002-4341-3572>

ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова»  
Ларина Евгения Артемовна  
врач-офтальмолог, аспирант кафедры глазных болезней  
ул. Нижняя Первомайская, 70, Москва, 105203, Российская Федерация  
<https://orcid.org/0000-0002-5343-3350>

ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова»  
Павловский Олег Александрович  
офтальмохирург  
ул. Нижняя Первомайская, 70, Москва, 105203, Российская Федерация  
<https://orcid.org/0000-0003-3470-6282>

## ABOUT THE AUTHORS

National medical surgical centre named after N.I. Pirogov  
Faizrahmanov Rinat R.  
head of the department, MD  
Nizhnaya Pervomayskaya str., 70, 105203, Moscow, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0002-4341-3572>

National medical surgical centre named after N.I. Pirogov  
Larina Eugenyia A.  
ophthalmologist, postgraduate  
Nizhnaya Pervomayskaya str., 70, 105203, Moscow, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0002-5343-3350>

National medical surgical centre named after N.I. Pirogov  
Pavlovsky Oleg A.  
ophthalmosurgeon  
Nizhnaya Pervomayskaya str., 70, 105203, Moscow, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0003-3470-6282>

**Р.Р. Файзрахманов, Е.А. Ларина, О.А. Павловский**

Контактная информация: Ларина Евгения Артемовна [Alisme93@yandex.ru](mailto:Alisme93@yandex.ru)

**Оперативное лечение ранее оперированных не закрывшихся макулярных разрывов**