

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С РЕГМАТОГЕННОЙ ОТСЛОЙКОЙ СЕТЧАТКИ, ОСЛОЖНЕННОЙ СКВОЗНЫМ МАКУЛЯРНЫМ РАЗРЫВОМ

*Р.Р. Файзрахманов, Е.Е. Ваганова, О.Л. Сехина, В.С. Клев, Э.Д. Босов, М.Е. Калинин*  
ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

## SURGICAL OUTCOMES OF TREATMENT OF THE PATIENTS WITH REGMATOGENOUS RETINAL DEPARTMENT COMPLICATED BY FULL-THICKNESS MACULAR HOLE

*R. R. Fayzrakhmanov, E. E. Vaganova, O. L. Sekhina, V. S. Klev, E. D. Bosov, M. E. Kalinin*  
N. I. Pirogov National Medical Surgical Center, Moscow, Russia

Для цитирования: Файзрахманов Р.Р., Ваганова Е.Е., Сехина О.Л., Клев В.С., Босов Э.Д., Калинин М.Е. Результаты хирургического лечения пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки, осложненной сквозным макулярным разрывом. Саратовский научно-медицинский журнал. 2023; 19 (3): 221–224. EDN: AIJYPQ. DOI: <https://doi.org/10.15275/ssmj1903221>

**Аннотация.** Цель: определить эффективность хирургического лечения пациентов с отслойкой сетчатки, осложненной макулярным разрывом пролиферативной витреоретинопатии В-С в зависимости от способа дренирования субретинальной жидкости. *Материалы и методы.* Исследовали данные 18 пациентов (18 глаз) с длительностью заболевания  $60 \pm 9$  дней. Размер макулярного разрыва составлял в среднем  $331 \pm 38$  мкм. Пациентам I группы (9 пациентов, 9 глаз) проводили дренирование субретинальной жидкости через центральный разрыв, пациентам II группы (9 пациентов, 9 глаз) проводили оперативное лечение с дренированием через первичный периферический разрыв. Для результатов применяли исследование остроты зрения, микропериметрию и оптическую когерентную томографию. *Результаты.* В I группе макулярный разрыв остался незакрытым у 3 пациентов, во II — у 1. В I группе максимальная корригированная острота зрения увеличилась до  $0,09 \pm 0,03$ , во II — до  $0,11 \pm 0,03$ . Показатели толщины сетчатки по данным оптической когерентной томографии у пациентов I группы через 1 мес. после операции составили  $318 \pm 42$  мкм, во II группе —  $245 \pm 30$  мкм. *Заключение.* На основании анализа результатов исследования можно сделать вывод о более высокой эффективности хирургического лечения с применением периферического способа дренирования субретинальной жидкости.

**Ключевые слова:** отслойка сетчатки, макулярный разрыв, субретинальная жидкость

For citation: Fayzrakhmanov RR, Vaganova EE, Sekhina OL, Klev VS, Bosov ED, Kalinin ME. Surgical outcomes of treatment of the patients with regmatogenous retinal department complicated by full-thickness macular hole. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2023; 19 (3): 221–224. EDN: AIJYPQ. DOI: <https://doi.org/10.15275/ssmj1903-221> (In Russ.)

**Abstract.** *Objective:* to study the effectiveness of surgical treatment of patients with retinal detachment complicated by macular hole of the PVR B-C, depending on the method of subretinal fluid drainage. *Material and methods.* We studied the data of 18 patients (18 eyes) with a disease duration of  $60 \pm 9$  days. The size of the macular hole averaged  $331 \pm 38$   $\mu\text{m}$ . Group 1 patients (9 patients, 9 eyes) underwent fluid drainage through a central hole, group 2 patients (9 patients, 9 eyes) underwent surgical treatment with drainage through a primary peripheral break. Visual acuity, microperimetry, and optical coherence tomography were used to assess the outcome. *Results.* In the group 1, the macular hole remained unclosed in 33% of cases (3 patients), in the group 2—11% of cases (1 patient). In group 1, BCVA increased to  $0.09 \pm 0.03$ ; in group 2, to  $0.11 \pm 0.03$ . According to OCT data in the Full Retinal Thick patients of the group 1 a month after the operation, it was  $318 \pm 42$   $\mu\text{m}$ , in the group 2— $245 \pm 30$   $\mu\text{m}$ . *Conclusion.* Based on the analysis of the results of the study, it can be concluded about the higher efficiency of surgical treatment using the peripheral method of drainage of subretinal fluid.

**Keywords:** retinal detachment, macular hole, subretinal fluid

**Введение.** Регматогенная отслойка сетчатки, осложненная сквозным макулярным разрывом (МР), чаще развивается у пациентов с миопией и ведет к тяжелому снижению зрительных функций [1]. Патогенез заболевания связан с воздействием тангенциальных

тракций внутренней пограничной мембраны (ВПМ) и задних отделов стекловидного тела на истонченную сетчатку миопического глаза, что может вызывать тяжелую хориоретинальную атрофию и ретиношизис [2]. Увеличение аксиальной длины глаза при миопии высокой степени приводит к анатомическому несоответствию внутренних слоев сетчатки, пигментного эпителия, сосудистой оболочки и склеры. Из-за анатомического несоответствия, а также тангенциальных

Ответственный автор — Елена Евгеньевна Ваганова  
Corresponding author — Elena E. Vaganova  
Тел.: +7 (926) 6599820  
E-mail: [vaganova.e.e@gmail.com](mailto:vaganova.e.e@gmail.com)

и передне-задних тракций задней гиалоидной мембраны стекловидного тела и ВПМ формируется МР, через который под слой нейрорецепторов проникает жидкость и вызывает отслойку сетчатки [3].

Выбор способа хирургического лечения отслойки сетчатки с макулярным разрывом (ОСМР) остается дискуссионным. В литературе описываются такие методы, как макулярное пломбирование [4], склеральная имбрикация [5], трансплантация свободного нейросенсорного лоскута сетчатки [6], но наиболее широко используется витрэктомия pars plana, включающая санирование витреальной полости на периферии, дренирование субретинальной жидкости (СРЖ), удаление эпиретинальной мембраны и ВПМ, закрытие МР, блокирование периферических разрывов и тампонаду витреальной полости. Разными авторами обсуждаются способы дренирования СРЖ, сроки удаления эпиретинальной мембраны и ВПМ, способы закрытия МР и выбор тампонады при различном положении периферического разрыва и стадии пролиферативной витреоретинопатии. Несмотря на использование различных хирургических методов лечения, даже при достижении благоприятного анатомического исхода функциональный результат остается низким [7].

**Цель** — определить эффективность хирургического лечения пациентов с отслойкой сетчатки, осложненной макулярным разрывом пролиферативной витреоретинопатии В-С в зависимости от способа дренирования субретинальной жидкости.

**Материал и методы.** Исследовали данные 18 пациентов (18 глаз) с диагнозом ОСМР пролиферативной витреоретинопатии В-С. Длительность заболевания составляла в среднем  $60 \pm 9$  дней. В 4 случаях диагностирована артефакция, в 14 — начальное помутнение хрусталика. У 13 пациентов выявлена миопия. В 6 случаях площадь отслойки сетчатки составляла 2 квадранта, в 4 — была субтотальной, в 8 случаях — тотальной. В 5 случаях МР обнаружен интраоперационно, так как локализовался в складках сетчатки.

Проводили стандартное офтальмологическое обследование, включающее измерение максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ), внутриглазного давления, биомикро-, офтальмоскопию, В-сканирование, микропериметрию, оптическую когерентную томографию (ОКТ) сетчатки. МКОЗ до операции составляла  $0,04 \pm 0,01$ . Размер МР составлял в среднем  $331 \pm 38$  мкм. Полное офтальмологическое обследование проводили до оперативного лечения и через 1 мес. после операции.

Все пациенты подразделены на две группы в зависимости от наличия разрыва на периферии сетчатки. Пациентам I группы (9 пациентов, 9 глаз) проводили оперативное лечение с дренированием СРЖ через центральный разрыв, поскольку на периферии разрывы сетчатки выявлены не были.

Пациентам II группы (9 пациентов, 9 глаз) проводили оперативное лечение с дренированием СРЖ через первичный периферический разрыв. Техника хирургического лечения включала трехпортовую 25G-витрэктомия, отслаивание задней гиалоидной мембраны, а также удаление прилежащих задних слоев стекловидного тела, максимальное освобождение дефекта фовеолы от тракций. Затем в витреальную полость вводили перфторорганическое соединение (ПФОС) до нижнего края периферического разрыва для расправления и прилегания центральных отделов сетчатки, проводили санацию стекловидного тела на периферии в области его наиболее плотного прикрепления к сетчатке и дренировали СРЖ через

периферический разрыв. ПФОС частично аспирировали, оставляя его над областью МР, в среде ПФОС применяли краситель Membrane Blu, чтобы предотвратить его попадание под сетчатку. После контрастирования ВПМ проводили мембранопилинг с помощью эндовитреального пинцета и пластику макулярного разрыва перевернутым лоскутом под слоем ПФОС. Затем полностью аспирировали ПФОС и после последовательной замены сбалансированного солевого раствора на воздух производили лазеркоагуляцию вокруг периферического разрыва. В завершении оперативного лечения проводилась тампонада витреальной полости газовой смесью  $C_2F_6$ .

Исследование выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской Декларации. Протокол исследования одобрен Этическим комитетом участвующего клинического центра. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

Статистическую обработку полученных данных проводили в программе Statistica 10.0. Проверка распределения признака на соответствие нормальному закону распределения проводилась с помощью критериев Колмогорова — Смирнова. Рассчитывали среднее значение показателей и ошибку среднего арифметического ( $M \pm m$ ). При этом рассчитывались «дельтовые» (после/до операции) значения. Для оценки значимости различий использовали параметрический критерий — двусторонний критерий Стьюдента. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05 или 0,01.

**Результаты.** При проведении оперативного лечения интраоперационно и в послеоперационный период осложнений выявлено не было. Тем не менее закрытие МР в группах исследования было неравнозначно. Так, в I группе МР сохранялся у 3 больных, во II — у 1. При анализе показателя МР у пациентов I группы выявлено его увеличение в сравнении с данными до оперативного лечения (табл. 1).

Таблица 1

Изменение диаметра макулярного разрыва у пациентов до и после операции,  $M \pm m$ , мкм

Группа	Диаметр МР	
	до операции	после операции
I	$363 \pm 41$	$422 \pm 166$
II	$344 \pm 36$	354

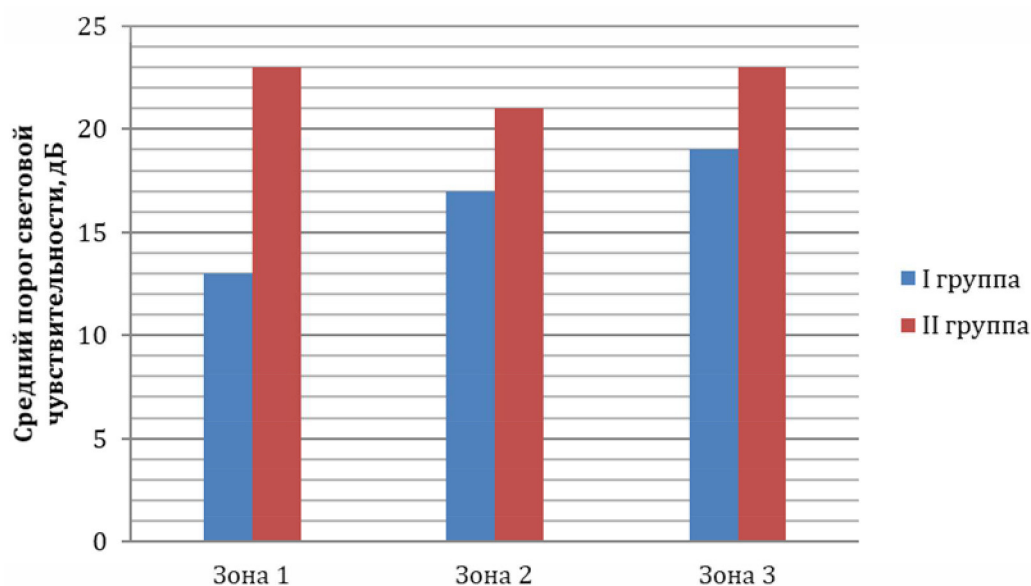
У пациентов I группы диаметр МР увеличился на  $59 \pm 35$  мкм, у пациентов II группы — на 10 мкм.

В двух группах прослеживалась положительная динамика МКОЗ через месяц после операции, но у пациентов II группы удалось достичь более высоких результатов (табл. 2).

Таблица 2

Изменение максимально корригированной остроты зрения у пациентов до и после операции,  $M \pm m$ 

Группа	МКОЗ	
	до операции	после операции
I	$0,04 \pm 0,01$	$0,09 \pm 0,03$
II	$0,04 \pm 0,01$	$0,11 \pm 0,03$



Показатели среднего порога световой чувствительности по данным микропериметрии в обеих группах через месяц после операции: зона 1–3 — участки паттерна в зависимости от удаления от фовеолы

Таблица 3

Показатели толщины сетчатки по данным оптической когерентной томографии в режиме Retina map Full Retinal Thick пациентов обеих групп через месяц после операции,  $M \pm m$ , мкм

Группа	Fovea (1.00 mm)	Parafovea (3.00 mm)	S. hemisphere	I. hemisphere	Tempo	Superior	Nasal	Inferior
I	318±42	327±42	333±43	328±40	314±38	329±44	350±44	330±42
II	245±30	259±35	261±34	264±35	257±36	261±34	250±35	264±36

В I группе МКОЗ увеличилась до  $0,09 \pm 0,03$ , во II — до  $0,11 \pm 0,03$ . Это связано с меньшим повреждением центральной зоны во время операции во II группе и более успешным закрытием МР.

Для детальной характеристики функциональных параметров сетчатки у пациентов обеих групп была проведена микропериметрия центрального отдела сетчатки. Анализ проводился в трех зонах в зависимости от удаления от фовеолярной части ретиальной ткани (рисунок).

Во II группе во всех трех зонах показатели среднего порога световой чувствительности и стабильности фиксации через месяц после операции оказались выше.

Анализ морфологических параметров сетчатки проводился на основании данных ОКТ, наиболее перспективным в плане диагностического критерия является исследование такого показателя, как центральная толщина сетчатки (табл. 3).

Показатели толщины сетчатки по данным ОКТ в режиме Retina map Full Retinal Thick у пациентов I группы через месяц после операции составили  $318 \pm 42$  мкм, во II группе —  $245 \pm 30$  мкм, также толщина была выше во всех сегментах парафовеолярной зоны.

**Обсуждение.** Несмотря на применение новейших хирургических методик, ОСМР приводит к тяжелой потере зрения и инвалидизации пациента. Главными задачами хирургического лечения являются не только достижение анатомического результата — прилегания сетчатки, сопоставления краев МР, восстановления архитектоники макулярной зоны сетчатки, но и восстановление функциональных

параметров сетчатки, таких как светочувствительность и стабильность точки фиксации. С целью наиболее достоверного определения функционального результата пациентам проводилась микропериметрия, результаты которой наиболее полно позволяют судить о функциональном состоянии фовеолярной зоны [8]. В результате проведенного лечения через месяц после операции показатели микропериметрии во всех трех зонах, как и стабильность точки фиксации, оказались выше у пациентов II группы за счет применения более щадящего подхода при дренировании СРЖ, что подтверждается и более значительным повышением остроты зрения у пациентов II группы.

Для оценки успешности восстановления архитектоники фовеолярной зоны применялась ОКТ и оценка толщины центральной зоны сетчатки в фовеолярной и секторах парафовеолярной зоны [9, 10]. При анализе данных ОКТ выявлено значительное повышение толщины сетчатки у пациентов I группы. Это произошло вследствие интерстициального отека, вызванного повреждением краев макулярного разрыва при дренировании, который сохранялся у пациентов I группы и через месяц после операции, что подтверждает травматичность такого метода лечения.

Недостатки дренирования через макулярный разрыв также подтверждает значительное расширение его диаметра, которое было выявлено по результатам ОКТ у тех пациентов I группы, у которых не удалось сопоставить края разрыва во время операции. Такое расширение разрыва у пациентов I группы связано с повреждением краев разрыва потоком СРЖ при активной аспирации с помощью витреотома.

При проведении анализа литературы в исследованиях, посвященных хирургическому лечению данной патологии, авторы также отдавали предпочтение дренированию СРЖ через периферический разрыв. Исследователи отмечали то, что в случае дренирования через МР можно столкнуться с расширением диаметра отверстия, повреждением и истончением его краев, невозможностью полной аспирации СРЖ, проникновением красителя под сетчатку [11, 12]. Эти факторы могут оказывать негативное влияние на закрытие МР и восстановление анатомического прилегания сетчатки, что значительно ухудшает функциональный прогноз.

**Заключение.** На основании анализа результатов исследования можно сделать вывод о более высокой эффективности хирургического лечения с применением периферического способа дренирования СРЖ с использованием ПФОС. При применении такой техники операции удается избежать травматизации краев МР и расширения его диаметра, а окрашивание в среде ПФОС позволяет предотвратить попадание красителя под сетчатку, снизив его цитотоксический эффект. Такая методика приводит к более высокому функциональному результату, который главным образом зависит от сохранности нейрорецепторов центральной зоны и успешного закрытия МР у пациентов с ОСМР, что подтверждается данными визометрии, ОКТ и микропериметрии.

**Вклад авторов:** авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### References (Список литературы)

1. Lim LS, Tsai A, Wong D, et al. Prognostic factor analysis of vitrectomy for retinal detachment associated with myopic macular holes. *Ophthalmology*. 2014; (121): 305–10. DOI: 10.1016/j.ophtha.2013.08.033
2. Mitry D, Zambarakji H. Recent trends in the management of maculopathy secondary to pathological myopia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2012; (250): 3–13. DOI: 10.1007/s00417-011-1889-0
3. Kinoshita T, Onoda Y, Maeno T. Long-term surgical outcomes of the inverted internal limiting membrane flap technique in highly myopic macular hole retinal detachment. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2017; 255 (6): 1101–6. DOI: 10.1007/s00417-017-3614-0

4. Ichibe M, Yoshizawa T, Murakami K, et al. Surgical management of retinal detachment associated with myopic macular hole: anatomic and functional status of the macula. *Am J Ophthalmol*. 2003; 136 (2): 277–84. DOI: 10.1016/s0002-9394 (03) 00186-7

5. Takahashi H, Inoue M, Koto T, et al. Inverted internal limiting membrane flap technique for treatment of macular hole retinal detachment in highly myopic eyes. *Retina*. 2017; 38 (12): 2317–26. DOI: 10.1097/IAE.0000000000001898

6. Chen S, Yang C. Perfluorocarbon liquid-assisted neurosensory retinal free flap for complicated macular hole coexisting with retinal detachment. *Ophthalmologica*. 2019; 242 (4): 222–33. DOI: 10.1159/000502443

7. Yuan J, Zhang LL, Lu YJ, et al. Vitrectomy with internal limiting membrane peeling versus inverted internal limiting membrane flap technique for macular hole-induced retinal detachment: A systematic review of literature and meta-analysis. *BMC Ophthalmol*. 2017; (17): 219. DOI: 10.1186/s12886-017-0619-8

8. Fayzrakhmanov RR, Larina EA, Pavlovskiy OA. Microperimetry as a tool to assess retinal functional parameters in patients with recurrent macular hole. *Russian Journal of Clinical Ophthalmology*. 2020; 20 (2): 51–5. (In Russ.) Файзрахманов Р.Р., Ларина Е.А., Павловский О.А. Использование микропериметрии для определения функциональных параметров сетчатки у пациентов с рецидивом макулярного разрыва. *Клиническая офтальмология*. 2020; 20 (2): 51–5. DOI: 10.32364/2311-7729-2020-20-2-51-55

9. Shishkin MM, Larina EA, Fayzrakhmanov RR, et al. Comparative analysis of the OCT and microperimetry data to assess the state of the central regions of the retina following the relapse of a macular pupture. *Clinical Practice*. 2020; 11 (3): 23–8. (In Russ.) Шишкин М.М., Ларина Е.А., Файзрахманов Р.Р. и др. Сравнительный анализ данных оптической когерентной томографии и микропериметрии для оценки состояния центральных отделов сетчатки при рецидиве макулярного разрыва. *Клиническая практика*. 2020; 11 (3): 23–8. DOI: 10.17816/clinpract25831

10. Fayzrakhmanov RR, Sukhanova AV. Foveal bulge as a predictor of high visual function in rhegmatogenous retinal detachment. *Modern Technologies in Ophthalmology*. 2021; 1 (36): 234–8. (In Russ.) Файзрахманов Р.Р., Суханова А.В. Длина наружных сегментов фоторецепторов как предиктор высоких зрительных функций при регматогенной отслойке сетчатки. *Современные технологии в офтальмологии*. 2021; 1 (36): 234–8. DOI: 10.25276/2312-4911-2021-1-234-238

11. Kumar A, Tinwala S, Gogia V, Sinha S. Clinical presentation and surgical outcomes in primary myopic macular hole retinal detachment. *Eur J Ophthalmol*. 2012; 22 (3): 450–5. DOI: 10.5301/ejo.5000012.

12. Nakamura H, Hayakava K, Imaizumi A, et al. Persistence of retinal indocyanine green dye following vitreous surgery. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2005; (36): 37–45.

Статья поступила в редакцию 10.02.2023; одобрена после рецензирования 15.03.2023; принята к публикации 11.09.2023. The article was submitted 10.02.2023; approved after reviewing 15.03.2023; accepted for publication 11.09.2023.

#### Информация об авторах:

**Ринат Рустамович Файзрахманов** — заведующий Центром офтальмологии; заведующий кафедрой глазных болезней Института усовершенствования врачей, профессор кафедры, доктор медицинских наук; **Елена Евгеньевна Ваганова** — аспирант кафедры глазных болезней Института усовершенствования врачей; **Ольга Леонидовна Сехина** — аспирант кафедры глазных болезней Института усовершенствования врачей; **Валерия Сергеевна Клев** — врач-офтальмолог Центра офтальмологии; **Эдуард Дмитриевич Босов** — врач-офтальмолог Центра офтальмологии; аспирант кафедры глазных болезней Института усовершенствования врачей; **Матвей Евгеньевич Калинин** — врач-офтальмолог Центра офтальмологии; аспирант кафедры глазных болезней Института усовершенствования врачей.

#### Information about the authors:

**Rinat R. Fayzrakhmanov** — Head of Center of Ophthalmology; Head of Department of Eye Diseases of the Institute of Advanced Training of Physicians, Professor of Department of Eye Diseases, DSc; **Elena E. Vaganova** — Post-graduate Student of Department of Eye Diseases of the Institute of Advanced Training of Physicians; **Olga L. Sekhina** — Post-graduate Student of Department of Eye Diseases of the Institute of Advanced Training of Physicians; **Valeria S. Klev** — Ophthalmologist of Center of Ophthalmology; **Eduard D. Bosov** — Ophthalmologist of Center of Ophthalmology; Post-graduate Student of Department of Eye Diseases of the Institute of Advanced Training of Physicians; **Matwey E. Kalinin** — Ophthalmologist of Center of Ophthalmology; Post-graduate Student of Department of Eye Diseases of the Institute of Advanced Training of Physicians.