

АНАТОМИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ СКВОЗНОГО МАКУЛЯРНОГО РАЗРЫВА БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА: ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Петрачков Д.В., Шабалина К.Н.*, Сидамонидзе А.Л.,
Ханова А.Н., Федорук Н.А.
ФГБНУ «НИИГБ им. М.М. Краснова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_4_S1_109

Резюме. Актуальность: Сквозной макулярный разрыв (СМР) – это патология витреоретинального интерфейса, которая характеризуется полнослойным дефектом нейроретини в фовеолярной зоне. При СМР большого диаметра стандартная хирургическая тактика позволяет добиться анатомического успеха лишь в 50–73,3% хирургического вмешательства. Задача разработки метода хирургического лечения СМР большого диаметра с возможностью оценки его закрытия интраоперационно является актуальной задачей и может представлять интерес для развития офтальмохирургии.

Цель: оценить анатомические и функциональные результаты хирургии СМР большого диаметра по предложенной методике в отдаленном послеоперационном периоде.

Материал и методы. Проведено рандомизированное исследование на двух сопоставимых группах. Пациентам проводили комплексное офтальмологическое обследование, включающее в себя проверку остроты зрения, давления, офтальмоскопию, а также оптическую когерентную томографию сетчатки до операции, через 1, 6, 12 месяцев после операции. В обеих группах проводилось хирургическое лечение СМР, в первой группе этап закрытия СМР проводился по предложенной методике, во второй группе для закрытия СМР на поверхность разрыва апплицировалась аутологичная кондиционированная плазма с последующей экспозицией.

Результаты и обсуждение. В контрольной группе в послеоперационном периоде было зафиксировано 4 случая рецидива СМР на сроке до 1 месяца после операции. U-образный характер закрытия чаще наблюдался в первой группе, в то время, как во второй группе чаще наблюдался V-образный характер закрытия. Острота зрения через 12 месяцев после операции в среднем была выше у пациентов в первой группе ($p = 0,05$).

Выводы. Разработанная методика закрытия СМР продемонстрировала значительное снижение риска развития рецидива в послеоперационном периоде. Применение данного хирургического подхода обеспечивает достижение U – образного закрытия СМР, а также достижения положительной динамики функциональных исходов, выразившаяся в более высоких показателях МКОЗ. Данная методика является перспективной и требует дальнейшего исследования.

Ключевые слова: витреоретинальная хирургия, сквозной макулярный разрыв, оптическая когерентная томография сетчатки, аутологичная кондиционированная плазма.

Актуальность

Сквозной макулярный разрыв (СМР) – это патология витреоретинального интерфейса, которая характеризуется полнослойным дефектом нейроретини в фовеолярной зоне, распространяющимся от внутренней пограничной мембраны (ВПМ) сетчатки до мембраны Бруха. Современная хирургическая тактика лечения СМР заключается в проведении трехпортовой витэктомии в сочетании с удалением ВПМ и последующей тампонадой витреальной полости газовой воздушной смесью, что позволяет достичь первичного анатомического закрытия СМР в 96,6% случаев [1]. Однако, при СМР большого диаметра такой подход позволяет добиться анатомического успеха

ANATOMICAL AND FUNCTIONAL PARAMETERS AFTER LARGE MACULAR HOLE SURGERY: LONG – TERM RESULTS

Petrachkov D.V., Shabalina K.N.*, Sidamonidze A.L., Hanova A.N., Fedoruk N.A.
Federal State Budgetary Institution of Science "M.M. Krasnov Research Institute of Eye Diseases", Moscow

Abstract. Relevance: Full-thickness macular hole (FTMH) is a pathology of the vitreoretinal interface, which is characterized by a full-layered defect of the neuroepithelium in the foveolar zone. With large-diameter FTMH, standard surgical tactics can achieve anatomical success in only 50–73.3% of surgical procedures. The task of developing a method for the surgical treatment of large-diameter CMP with the possibility of evaluating its closure intraoperatively is an urgent task and may be of interest for the development of ophthalmic surgery.

Purpose: to evaluate the anatomical and functional results of large FTMH surgery using the proposed technique in the long-term postoperative period.

Materials and methods. A randomized trial was conducted on two comparable groups. The patients underwent a comprehensive ophthalmological examination, including visual acuity, intraocular pressure, ophthalmoscopy, and optical coherence tomography of the retina before surgery, 1, 6, and 12 months after surgery. Surgical treatment of FTMH was performed in both groups, in the first group, the stage of closure of the FTMH was carried out according to the proposed method, in the second group, autologous conditioned plasma was applied to the rupture surface with subsequent exposure to close the FTMH.

Results and discussion: In the control group, 4 cases of FTMH recurrence were recorded in the postoperative period for up to 1 month after surgery. The U-shaped closure pattern was more often observed in the first group, while the V-shaped closure pattern was more often observed in the second group. Visual acuity 12 months after surgery was higher on average in patients in the first group ($p = 0.05$).

Conclusions: The developed technique for closing the FTMH has demonstrated a significant reduction in the risk of recurrence in the postoperative period. The use of this surgical approach ensures the achievement of a U-shaped closure of the FTMH, as well as the achievement of positive dynamics of functional outcomes, resulting in higher rates of BCVA. This technique is promising and requires further research.

Keywords: vitreoretinal surgery, macular hole, optical coherence tomography, autologous conditioned plasma.

лишь в 50–73,3% [2, 3] хирургического вмешательства. В связи с чем, хирургия СМР большого диаметра постоянно совершенствуется. Так, в настоящее время широкое распространение получили дополнительные этапы для создания условий анатомического закрытия СМР, такие как перевернутый лоскут ВПМ, препараты аутологичной крови (ACP – autologous conditioned plasma, PRP – platelet – rich plasma), аутоотрансплантация сетчатки [4–6].

Благодаря развитию инновационных диагностических методов на сегодняшний момент возможно проведение ОКТ – исследования интраоперационно, тем самым увеличивая точность проводимых хирургических манипуляций. Так, в исследовании, проведенном

* e-mail: shabalinaksenia1994@gmail.com

под контролем интраоперационного ОКТ (иОКТ) было продемонстрировано, что при традиционном способе хирургического лечения СМР с пилингом ВПМ [7] и газовой тампонадой, СМР не закрывается полностью в момент операции при механическом сближении краев ретинального разрыва [8, 9]. Таким образом, этап закрытия происходит в послеоперационном периоде под воздействием газовой смеси, в связи с чем контролировать механизм закрытия не представляется возможным. Задача разработки метода хирургического лечения СМР с возможностью оценки его закрытия интраоперационно является актуальной задачей и может представлять интерес для развития офтальмохирургии [10].

Цель: оценить анатомические и функциональные результаты хирургии СМР большого диаметра по предложенной методике в отдаленном послеоперационном периоде.

Материал и методы

В исследование были включены 60 пациентов (60 глаз), разделенные на две группы, сопоставимые по минимальному диаметру разрыва, возрасту и полу (Табл. 1). Критерии исключения: аксиальная длина глаза больше 24 мм и менее 22 мм, травматический и миопический СМР, сопутствующие заболевания, значительно снижающие остроту центрального зрения. Все пациенты прошли комплексное офтальмологическое обследование: визометрия, офтальмоскопия, ОКТ перед операцией и через 1, 6, 12 месяцев после хирургического вмешательства.

Хирургическое лечение во всех случаях начиналось со стандартной 25G трехпортовой витрэктомии с окрашиванием и последующим пилингом ВПМ, последующие этапы закрытия СМР отличались в зависимости от распределения. Пациентов первой (основной группы) проводилось сближение краев разрыва с помощью пассивной аспирации в воздушной среде, нанесение АСР на область разрыва с последующей экспозицией и удалением излишков жидкой части аутоплазмы в среде перфтордекалина. Все этапы проводились под иОКТ контролем [11]. Во второй (контрольной) группе после

пилинга ВПМ выполнялась аппликация АСР на область разрыва в среде стерильного воздуха в объеме до 0,1 мл с последующей экспозицией. Во всех случаях операция завершалась тампонадой 20% газовой смесью гексафторида серы (SF₆).

В послеоперационном периоде оценивались максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ), характер закрытия разрыва согласно характеру смыкания краев (U-, V-, W-образное закрытие) [6; 11], визуализация «тромбоцитарной пробки» в просвете разрыва.

Статистическую обработку данных, полученных в ходе исследования, проводили при помощи программного обеспечения IBM SPSS Statistics 26. Во всех случаях уровень значимости (p) принимали меньшим 0,05.

Результаты и обсуждение

Интраоперационно в обеих группах не наблюдалось значимых осложнений. В послеоперационном периоде в обеих группах не было зафиксировано воспалительных осложнений, однако во второй (контрольной группе) через 1 месяц после операции было выявлено 4 случая рецидива СМР, что потребовало повторного эндовитреального вмешательства с успешным его закрытием, в связи с чем указанные пациенты исключены из дальнейшего наблюдения.

На всех сроках наблюдения U-образный характер закрытия (Рис. 1) чаще наблюдался в первой группе (группа 1 – 19 случаев, группа 2 – 11 случаев), что сопоставлялось с более высокими значениями ЦТС ($p < 0,005$). Во второй группе чаще наблюдался V-образный характер закрытия (Рис. 2), который ассоциировался со снижением ЦТС на аналогичном сроке наблюдения ($p < 0,005$).

MinD разрыва до операции имел обратную корреляционную связь с ЦТС через 1 месяц после операции ($p < 0,005$), а также с МКОЗ через 6 и 12 месяцев после операции ($p < 0,05$ на указанных сроках наблюдения).

Полное сопоставление краев разрыва чаще наблюдалось у пациентов первой группы и достоверно коррелировало с высокой МКОЗ через 6 и 12 месяцев после операции ($p < 0,05$). Неполная сопоставимость слоев коррелировала с появлением новых дефектов пигментного эпителия сетчатки через 1 месяц после операции на сроке в 1 месяц после хирургического вмешательства ($p < 0,05$). В обеих группах «тромбоцитарная пробка» у

Табл. 1. Данные пациентов до операции

Критерий	Группа 1 (основная)	Группа 2а	Межгрупповая значимость (p)
Метод закрытия	Предложенная методика	АСР	–
Число случаев	30	30	–
Пол, ж/м	28/2	27/3	–
Возраст, лет (q2; q1-q3 (min-max))	67; 64-72 (54-74)	67; 63-74 (49-84)	0,884
Исходная МКОЗ, N (q2; q1-q3 (min-max))	0,05; 0,03-0,1 (0,01-0,2)	0,1; 0,08-0,1 (0,01-0,25)	0,246
MinD СМР, мкм (q2; q1-q3 (min-max))	512; 438-663 (291-750)	558; 391-625 (351-720)	0,620

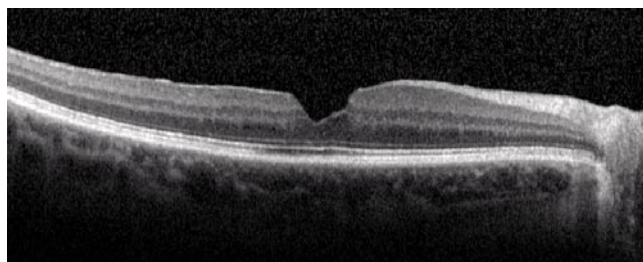


Рис. 1. U-образное закрытие разрыва (снимок ОКТ через 6 месяцев после операции).

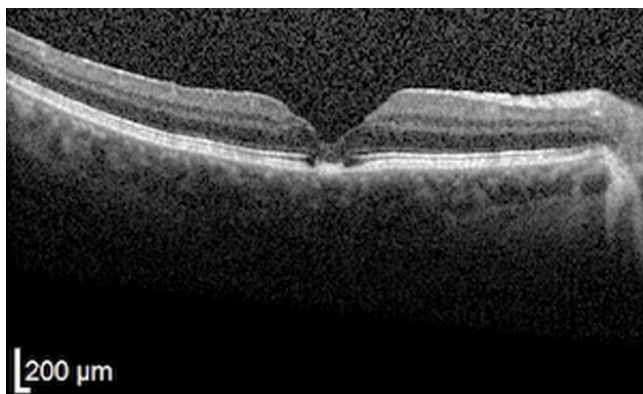


Рис. 2. V-образное закрытие разрыва (снимок ОКТ через 6 месяцев после операции).

большинства пациентов визуализировалась на сроке в 1 месяц (91,6% случаев), на следующих сроках – значительно реже (11,7% случаев; $p < 0,05$).

Более высокая МКОЗ через 6 и 12 месяцев прямо коррелировала с более высокой МКОЗ через 1 месяц после операции ($p < 0,001$ в обеих группах). Острота зрения через 12 месяцев после операции была значительно выше у пациентов в первой группе ($p = 0,05$).

Выводы

Разработанная методика закрытия СМР продемонстрировала значительное снижение риска развития рецидива в послеоперационном периоде. Применение данного хирургического подхода обеспечивает достижение U – образного закрытия СМР, что морфологически подтверждается восстановлением структуры центральных отделов сетчатки и показателей ЦТС, близких к нормальным в отдаленном послеоперационном периоде (12 месяцев). На фоне указанных анатомических улучшений была зафиксирована положительная динамика функциональных исходов, выразившаяся в более высоких показателях МКОЗ. Данная методика является перспективной и требует дальнейшего исследования.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Zhao PP, Wang S, Liu N, Shu ZM, Zhao JS. A Review of Surgical Outcomes and Advances for Macular Holes. *J Ophthalmol*. 2018 Apr 18;2018:73894-12. doi: 10.1155/2018/7389412. PMID: 29850211; PMCID: PMC5932482.

2. Susini A, Gastaud P. Ces trous maculaires qu'il vaut mieux ne pas opérer.. [Macular holes that should not be operated]. *J Fr Ophtalmol*. 2008 Feb;31(-2):214-20. French. doi: 10.1016/s0181-5512(08)70359-0. PMID: 18401325.
3. Самойлов А.Н., Фазлеева Г.А., Хайбрахманов Т.Р. Ретроспективный анализ результатов хирургического лечения макулярных разрывов большого диаметра. *Казанский медицинский журнал*. 2018;99(2):341–344. [Samoilov A.N., Fazleeva G.A., Khaybrakmanov T.R. Retrospective analysis of the results of surgical treatment of large-diameter macular tears. *Kazan Medical Journal*. 2018;99(2):341–344].
4. Арсютков Д.Г., Андреев А.Н. Хирургическая тактика при лечении больших и гигантских макулярных разрывов. Точка зрения. Восток – Запад. 2016;2:97–98. [Arsyutov D.G., Andreev A.N. Surgical approach for treating large and giant macular rupture. Point of view. East-West. *Tochka zreniya. Vostok – Zapad*. 2016;2:97–98 (In Russ.)].
5. Д. В. Петрачков, П. А. Замыцкий, А. В. Золотарев. Роль сближения краев сквозного макулярного разрыва при использовании методики перевернутого лоскута. *Современные технологии в офтальмологии*. 2017; № 1:221–225. D. V. Petrachkov, P. A. Zamickii, A. V. Zolotarev. Rol sblijeniya kraev skvoznogo makulyarnogo razryva pri ispolzovanii metodiki perevernutogo loskuta. *Sovremennye tehnologii v oftalmologii*. 2017; № 1:221–225.
6. Петрачков Д.В., Алхarki Л., Матющенко А.Г., Филиппов В.М., Дудиева Ф.К. Сравнение ранних результатов лечения больших сквозных макулярных разрывов при использовании различных хирургических методик. *Офтальмология*. 2021;18(3S):681–687. Petrachkov D.V., Alkharki L., Matyushchenko A.G., Filippov V.M., Dudieva F.K. Comparison of Early Results of Treatment of Large Macular Tears Using Different Surgical Techniques. *Ophthalmology*. 2021;18(3S):681–687.
7. Файзрахманов Р.Р. Способ закрытия макулярных разрывов с частичным сохранением внутренней пограничной мембраны. *Вестник офтальмологии*. 2020;136(1):73–79. Fayzakhmanov R.R. A Method for Closing Macular Tears with Partial Preservation of the Internal Boundary Membrane. *Vestnik Oftalmologii*. 2020;136(1): 73–79. <https://doi.org/10.17116/oftalma202013601173>
8. Inoue M, Itoh Y, Koto T, Kurimori HY, Hirakata A. Intraoperative OCT Findings May Predict Postoperative Visual Outcome in Eyes with Idiopathic Macular Hole. *Ophthalmol Retina*. 2019 Nov;3(11):962–970. <https://doi.org/10.1016/j.oret.2019.05.022>
9. Nishitsuka K, Nishi K, Namba H, Kaneko Y, Yamashita H. Intraoperative Observation of a Macular Holes Using Optical Coherence Tomography. *Clin Optom (Auckl)*. 2021 Apr 14;13:113–118. <https://doi.org/10.2147/OPTO.S305927>
10. Юсеф Ю., Петрачков Д.В., Шабалина К.Н., Алхarki Л., Барышев К.В., Коробов Е.Н., Матющенко А.Г., Сидамонидзе А.Л., Филиппов В.М., Саид Н.Ю. Способ хирургического лечения сквозного макулярного разрыва. Патент RU 2797540 C1. Ссылка активна на 17.10.2025. Yusef Yu., Petrachkov D.V., Shabalina K.N., Alkharki L., Baryshev K.V., Korobov E.N., Matyushchenko A.G., Sidamonidze A.L., Filippov V.M., Said N.Yu. Sposob hirurgicheskogo lecheniya skvoznogo makuljarnogo razryva. Patent RU 2797540 C1. (In Russ.). Accessed 16 Oct 2025 <https://elibrary.ru/item.asp?id=54055361>
11. Amr Mohammed Elsayed Abdelkader, Mohamed Nader Roshdy El Metwaly, Mohamed Ahmed Khalaf, Amal Moustafa El Bendary, Amr Mohamed Hassan El-Kannishy. Vitrectomy for idiopathic macular hole: outcomes and complications. *Benha Medical Journal*. 2015;32(2):107. <https://doi.org/10.4103/1110-208X.180323>