

СОХРАНЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ПОГРАНИЧНОЙ МЕМБРАНЫ ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ ОТСЛОЙКИ СЕТЧАТКИ, ОСЛОЖНЕННОЙ МАКУЛЯРНЫМ РАЗРЫВОМ

Ваганова Е.Е.*, Ларина Е.А.

ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр
им. Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_S1_29

Резюме. Обоснование: Регматогенная отслойка сетчатки, осложненная макулярным разрывом – тяжелое распространенное заболевание, приводящее к необратимому снижению зрительных функций. При обсуждении современного подхода к макулярной хирургии большое внимание уделяется объёму мембранопилинга и механическому повреждению ретиальной ткани в фовеолярной зоне. Даже при выполнении этой манипуляции опытным хирургом неизбежно происходит отрыв концевых пластинок клеток Мюллера и разрывание слоя нервных волокон.

Цель: проанализировать динамику изменения морфологических параметров сетчатки пациентов после хирургического лечения регматогенной отслойки, осложненной макулярным разрывом с сохранением внутренней пограничной мембраны.

Материалы и методы: Проспективно исследовали данные 40 пациентов (40 глаз) с диагнозом отслойка сетчатки с макулярным разрывом стадии С пролиферативной витреоретинопатии. Пациентам 1-й группы (20 пациентов, 20 глаз) проводили оперативное лечение, включающее трехпортовую 25G-вitreктомия, использовали перфторорганическое соединение, производили санацию стекловидного тела на периферии и силиконовую тампонаду. Мембранопилинг проводится во время второй операции по удалению силикона. Пациентам 2-й группы во время первого вмешательства проводили vitректомию, окрашивание мембраны под слоем перфтора и мембранопилинг под слоем перфтора с закрытием макулярного разрыва перевернутым лоскутом и санацию стекловидного тела на периферии. Операция также завершилась силиконовой тампонадой. Во время второго вмешательства силиконовое масло удаляли из витреальной полости.

Результаты: На протяжении периода наблюдения у пациентов 1-й группы были зафиксированы случаи уменьшения диаметра интактного макулярного разрыва и полное его закрытие под действием силиконовой тампонады. Через сутки после операции макулярный разрыв закрылся самостоятельно у 2 пациентов (10%) случаев, у остальных 18 (90% случаев) отмечалось значительное уменьшение его диаметра до $224 \pm 33,6$ мкм. При обследовании перед второй операцией в 1-й группе было зафиксировано 3 пациента с МР в среднем $89 \pm 17,7$ мкм, им был проведен мембранопилинг во время операции по удалению силиконового масла из витреальной полости.

При анализе данных толщины внутренних слоёв сетчатки прослеживаются достоверные различия в зонах парафовеа и перифовеа в течение первой недели после хирургического лечения. В первые сутки после проведения мембранопилинга у пациентов 2-й группы во всех сегментах пара- и перифовеальной зоны наблюдалось значительное снижение толщины внутренних слоёв сетчатки в сравнении с данными пациентов 1-й группы.

Заключение: Исходя из анализа динамики анатомических показателей сетчатки пациентов после оперативного лечения отслойки сетчатки с макулярным разрывом, следует отметить, что отказ от проведения мембранопилинга на отслоенной сетчатке во время первого этапа хирургического вмешательства позволяет избежать агрессивной механической травматизации ретиальной ткани из-за её подвижности. Во время второго этапа хирургического лечения, когда сетчатка уже плотно прикреплена к хориоидеи, выполнение мембранопилинга более безопасно.

Ключевые слова: регматогенная отслойка сетчатки, макулярный разрыв, мембранопилинг.

Обоснование

Регматогенная отслойка сетчатки (ОС) – тяжелое распространенное заболевание, приводящее к необра-

PRESERVATION OF THE INTERNAL LIMITING MEMBRANE DURING SURGICAL TREATMENT OF RETINAL DETACHMENT COMPLICATED BY MACULAR HOLE

Vaganova E.E.*, Larina E.A.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Rationale: Rhegmatogenous retinal detachment, complicated by macular hole, is a severe, widespread disease that leads to an irreversible decrease in visual function. When discussing the modern approach to macular surgery, much attention is paid to the volume of membrane peeling and mechanical damage to retinal tissue in the foveal zone. Even when this manipulation is performed by an experienced surgeon, the end plates of Müller cells inevitably tear off and the layer of nerve fibers becomes rarefied.

Objective: to analyze the dynamics of changing of the morphological parameters of the retina of patients after surgical treatment of rhegmatogenous detachment complicated by macular hole with preservation of the internal limiting membrane.

Methods: Data from 40 patients (40 eyes) diagnosed with retinal detachment with macular hole stage C proliferative vitreoretinopathy were prospectively studied. Patients of group 1 (20 patients, 20 eyes) underwent surgical treatment, including three-port 25G vitrectomy, Perfluoroorganic compound was used, sanitation of the vitreous in the periphery and silicone tamponade were performed. Membrane peeling is performed during the second operation to remove silicone. During the first intervention, patients of the 2nd group underwent vitrectomy, staining of the internal limiting membrane under a layer of perfluoroorganic compound and membrane peeling under a layer of perfluoroorganic compound with closure of the hole with an inverted flap and sanitation of the vitreous in the periphery. The operation was also completed with silicone tamponade. During the second intervention, the SM was removed from the vitreal cavity.

Results: During the observation period, cases of a decrease in the diameter of the intact macular hole and its complete closure under the influence of silicone tamponade were recorded in patients of group 1. One day after surgery, the hole closed on its own in 2 patients (10%) cases, in the remaining 18 (90% of cases) there was a significant decrease in its diameter to 224 ± 33.6 μ m. During the examination before the second operation in the 1st group, 3 patients with macular hole on average 89 ± 17.7 μ m were recorded; they underwent membrane peeling during surgery to remove the silicone oil.

When analyzing data on the thickness of the inner layers of the retina, significant differences are observed in the parafovea and perifovea zones during the first week after surgical treatment. On the first day after membrane peeling, in patients of the 2nd group, in all segments of the para- and perifoveal zone, a significant decrease in the thickness of the inner layers of the retina was observed in comparison with the data of patients of the 1st group.

Conclusions: Based on the analysis of the dynamics of the anatomical parameters of the retina of patients after surgical treatment of retinal detachment with macular hole, it should be noted that refusal to perform membrane peeling on the detached retina during the first stage of surgical intervention allows one to avoid aggressive mechanical trauma to the retinal tissue due to its mobility. During the second stage of surgical treatment, when the retina is already firmly attached to the choroid, membrane peeling is safer.

Keywords: rhegmatogenous retinal detachment, macular hole, membrane peeling.

тимоу снижению зрительных функций. В сочетании с макулярным разрывом (МР) эта патология чаще встречается у пациентов с миопией. Этиопатогенез связан с

* e-mail: vaganova.e.e@gmail.com

воздействием тангенциальных тракций стекловидного тела, которые увеличиваются с ростом аксиальной длины глаза, повреждают внутреннюю пограничную мембрану (ВПМ) и приводят к формированию МР, позволяя жидкости проникать под сетчатку и отслаивать её [1; 2].

При обсуждении современного подхода к макулярной хирургии большое внимание уделяется объёму мембранопилинга и механическому повреждению ретинальной ткани в фовеолярной зоне. Даже при выполнении этой манипуляции опытным хирургом, неизбежно происходит отрыв концевых пластинок клеток Мюллера и разрежение слоя нервных волокон [3]. Удаление ВПМ является сложной задачей даже для опытного хирурга и может привести к формированию ятрогенных разрывов сетчатки геморрагий [4]. Сохранение ВПМ благоприятно сказывается на скорости восстановления функциональных параметров сетчатки пациентов [5].

Цель

Проанализировать динамику изменения морфологических параметров сетчатки пациентов после хирургического лечения регматогенной отслойки, осложненной МР с сохранением ВПМ.

Материалы и методы

Проспективно исследовали данные 40 пациентов (40 глаз) с диагнозом ОСМР стадии С пролиферативной витреоретинопатии. Все пациенты при помощи рандомизации были разделены на 2 группы. Длительность заболевания составляла в среднем 56 ± 5 дней в 1-й группе и 54 ± 4 дня во 2-й группе. Длительность тампонады витреальной полости (ВП) силиконовым маслом (СМ) 47 ± 5 дней в 1-й группе, 45 ± 7 дней в 2-й группе.

Всем пациентам проводили стандартное офтальмологическое обследование, включающее измерение максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ), внутриглазного давления, биомикроскопию, офтальмоскопию, микропериметрию, оптическую когерентную томографию (ОКТ) сетчатки. ОС с захватом макулы была диагностирована во всех случаях, поэтому ее площадь не влияла на распределение пациентов по группам. МКОЗ до операции составляла $0,01 \pm 0,01$ в 1-й группе и $0,02 \pm 0,02$ во 2-й группе. Размер МР составлял в среднем 343 ± 35 мкм в 1-й группе и 384 ± 41 мкм в 2-й группе. У всех пациентов были первичные ретинальные разрывы на периферии.

Дизайн исследования

Пациентам 1-й группы проводили трехпортовую 25G витрэктомия, расправляли сетчатку перфторорганическим соединением, чтобы блокировать ток жидкости через МР, проводили санацию стекловидного тела на периферии, лазеркоагуляцию периферических разрывов и тампонаду ВП СМ 1300 сСт. Во время второй операции проводили удалением СМ, пластику МР перевернутым лоскутом ВПМ и тампонаду ВП газовой смесью C2F6.

Пациентам 2-й группы пластику МР проводили в начале оперативного лечения, затем также проводили тампонаду ВП СМ и удаление СМ с заменой на газоздушную смесь.

Статистическую обработку полученных данных проводили в программе Statistica 10.0. Проверка распределения признака на соответствие с нормальным законом 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 послеоперационном периоде осложнений не выявлено. Прилегания сетчатки удалось добиться у всех пациентов после первого вмешательства.

На протяжении периода наблюдения у пациентов 1-й группы были зафиксированы случаи уменьшения диаметра интактного макулярного разрыва и полное его закрытие под действием силиконовой тампонады (Рис. 1). Через сутки после операции МР закрылся самостоятельно у 2 пациентов (10% случаев), у остальных 18 (90% случаев) отмечалось значительное уменьшение его диаметра до $224 \pm 33,6$ мкм. Через неделю МР наблюдался только у 15 человек (75% случаев), средний размер составлял $163 \pm 23,2$ мкм, через 2 недели — у 14 человек (70% случаев), средний диаметр составил $133 \pm 20,3$ мкм. При повторном осмотре через месяц в 50% случаев МР был закрыт, у 10 пациентов диаметр оставался $119 \pm 20,9$ мкм. При обследовании перед второй операцией в 1-й группе было зафиксировано 3 пациента с МР в среднем $89 \pm 17,7$ мкм, им был проведен мембранопилинг во время операции по удалению СМ из ВП.

Среди пациентов 2-й группы в ходе первого вмешательства только у одного пластика МР оказалась неэффективной. При первоначальном обследовании его диаметр составлял 768 мкм, за период наблюдения линейно уменьшался до 480 мкм и был блокирован во время второй операции. В течение года наблюдения рецидивов ОС и МР зафиксировано не было.

Для оценки степени механического повреждения внутренних слоёв сетчатки всем пациентам проводили оптическую когерентную томографию сетчатки в режиме Retina map Inner Retinal. При анализе данных прослеживаются достоверные различия в толщине внутренних слоёв сетчатки пациентов двух групп в зонах парафовеа и перифовеа в течение первой недели после хирургического лечения (таблица 1). В первые сутки после проведения мембранопилинга у пациентов 2-й группы во всех сегментах парафовеальной зоны наблюдалось снижение

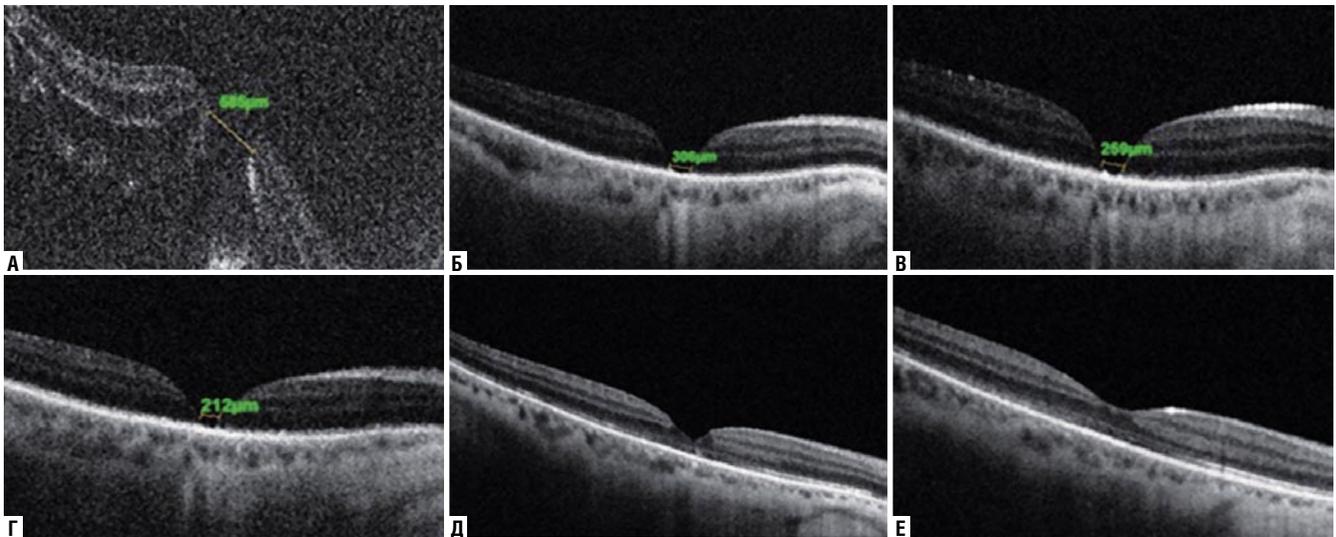


Рис. 1. Динамика изменения диаметра макулярного разрыва пациентов 1-й группы по данным оптической когерентной томографии. Примечание: А – до операции, Б – через сутки после операции, В – через неделю после операции, Г – через 2 недели после операции, Д – через месяц после операции, Е – через месяц после удаления силиконового масла.

Табл. 1. Показатели операции по данным оптической когерентной томографии в режиме Retina map Inner Retinal Thick, M±m, нм

		ParaFovea (3.00 mm)	S. hemisp- here	I. hemisp- here	Tempo	Superior	Nasal	Inferior	Perifovea- (6.00mm)	S. hemisp- here	I. hemisp- here	Tempo	Superior	Nasal	Inferior
Через сутки	1-я группа	148,2±17,6*	147,1±17,1*	138,5±14,8*	131,4±13,5*	146,4±17,3*	140,6±13,4*	135,9±14,6*	145,2±16,9*	147,3±17,6*	143,3±16,3*	127,5±14,1*	147,7±17,9*	164,2±18,8*	142,8±19,2*
	2-я группа	102,7±6,4	92,6±5,7	112,5±7,4	93,8±5,8	91,3±5,9	106,9±6,3	117,9±8,2	87,3±5,5	84,6±5,6	89,8±5,4	83,6±5,1	96,9±5,8	89,1±5,6	86,5±4,9
Через неделю	1-я группа	127,8±11,4*	127,5±11,2*	125,7±10,2*	115,8±9,2*	128,4±11,4*	128,5±9,5*	123,2±9,9*	123,7±10,8*	126,9±11,4*	120,4±9,9*	112,1±9,4*	126,2±11,4*	137,8±12,3*	133,1±14,2*
	2-я группа	96,8±5,7	92,8±5,3	100,6±6,2	90,2±5,4	92,9±5,4	99,5±5,6	104,1±6,5	89,7±4,9	89,8±5,1	89,5±4,9	86,1±5,2	96,1±5,4	93,2±5,1	89,3±4,9

Примечание: * – $p < 0,05$, по сравнению с данными пациентов 2-й группы, нм – нанометр.

толщины внутренних слоёв сетчатки в среднем в 1,44 раза ($p = 0,041$ в сравнении с данными пациентов 1-й группы), в сегментах перифовеальной зоны – 1,66 раз ($p = 0,0381$ в сравнении с данными пациентов 1-й группы). Такая тенденция сохранялась до конца первой недели, когда в парафовеа разница составила 1,32 раза ($p = 0,044$ в сравнении с данными пациентов 1-й группы), в перифовеа – 1,34 раза ($p = 0,043$ в сравнении с данными пациентов 1-й группы).

Обсуждение

Несмотря на то, что при современном развитии витреоретинальной хирургии в 65% случаев проводится успешное лечение МР, спорным моментом остаётся вопрос об объёме удаления ВПМ [4]. Мембранопилинг считается золотым стандартом и проводится для повышения процента сопоставления краев МР.

Повреждающий фактор механического манипулирования в фовеолярной зоне даже при выполнении процедуры опытным хирургом травмирует от четырех внутренних слоёв сетчатки, что сказывается на восстановлении функциональных параметров в послеоперационном периоде [5,6]. Клетки Мюллера и слой нервных волокон подвергаются воздействию в большей степени, а изменение морфологических параметров сетчатки имеет прямую корреляционную зависимость с изменением функциональных параметров макулярной зоны [4; 7].

Наиболее выраженный морфологический признак повреждения внутренних слоёв ретинальной ткани по данным оптической когерентной томографии – изменение их толщины за счет диссоциации слоя ганглиозных клеток и слоя нервных волокон. Такое повреждение было зарегистрировано у пациентов 2-й группы и проявлялось наиболее выражено в первую неделю после операции.

Травматизация отмечалась во всех сегментах пара- и перифовеальной зоны.

У пациентов 1-й группы, которым не был проведён мембранопиолинг, толщина внутренних слоёв оставалась неизменной, и при этом отмечалось сокращение диаметра МР. Это позволяет судить о низкой значимости тракций со стороны ВПМ на формирование МР именно при сочетании МР с ОС. Учитывая, что данная патология чаще наблюдается у пациентов с миопией, в качестве главного тракционного компонента следует рассматривать увеличение аксиальной длины глаза.

Заключение

Исходя из анализа динамики анатомических показателей сетчатки пациентов после оперативного лечения ОСМР, следует отметить, что отказ от проведения мембранопилинга на отслоенной сетчатке во время первого этапа хирургического вмешательства позволяет избежать агрессивной механической травматизации ретиальной ткани из-за её подвижности.

На незакрытый МР во время тампонады воздействует СМ, предотвращая попадание жидкости под сетчатку, а мобилизованные края свободно занимают положение, сближаясь друг с другом. Под давлением тампонирующего вещества диаметр МР уменьшается.

Во время второго этапа хирургического лечения, когда сетчатка уже плотно прикреплена к хориоидеи, выполнение мембранопилинга более безопасно.

Дополнительная информация

Авторы заявляют об отсутствии финансирования и конфликта интересов.

Участие авторов.

Ваганова Е.Е. – разработка дизайна исследования, сбор и анализ материалов, написание текста статьи.

Ларина Е.А. – редактирование текста статьи.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. 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
2. Павловский О.А. Макулярный разрыв: классификационные признаки морфологических дефектов // Точка зрения. Восток – Запад. – 2018. – № 2. – С. 47-50. – DOI 10.2527/2410-1257-2018-2-47-50. – EDN XQ-JLVB. [Pavlovsky OA. Macular hole: classification signs of morphological defects. Point of view. East – west. 2018; 2: 47-50. (in Russ.)]
3. Steel DH, Dinah C, White K et al. The relationship between a dissociated optic nerve fibre layer appearance after macular hole surgery and Muller cell debris on peeled internal limiting membrane. *Acta Ophthalmol.* 2017; 95(2): 153-157. doi: 10.1111/aos.13195.
4. Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А., Ларина Е.А. Морфологические изменения слоев сетчатки при оперативном лечении макулярного разрыва // Современные технологии в офтальмологии. – 2020. – № 2(33). – С. 269-272. – DOI 10.25276/2312-4911-2020-1-269-272. – EDN VDMPNW. [Fayzrakhmanov RR, Pavlovsky OA, Larina EA. Morphological changes in retinal layers during surgical treatment of macular hole. Modern technology in ophthalmology. 2020; 2(33): 269-272. (in Russ.)]
5. Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А., Ларина Е.А. Метод закрытия макулярного разрыва с частичным сохранением внутренней пограничной мембраны: сравнительный анализ микропериметрических данных. // Medline.ru. – 2019. – №20. – С. 187-200. [Fayzrakhmanov RR, Pavlovsky OA, Larina EA The method of closure of macular holes with a partial peeling of the internal limiting membrane: comparative analysis. Medline.ru. 2019;20:187-200. (in Russ.)]
6. Nie ZT, Liu BS, Wang Y et al. Negative effects of enlarging internal limiting membrane peeling for idiopathic macular hole surgery. *Int J Ophthalmol.* 2022; 15(11): 1806-1813. doi: 10.18240/ijo.2022.11.11.
7. Ларина Е.А., Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А. Сравнительный анализ морфологических и функциональных методов исследования состояния центральных отделов сетчатки при рецидиве макулярного разрыва // Современные технологии в офтальмологии. – 2020. – № 1(32). – С. 186-189. – DOI 10.25276/2312-4911-2020-2-186-189. – EDN XRLPNQ. [Larina EA, Fayzrakhmanov RR, Pavlovsky OA. Comparative analysis of morphological and functional methods of studying the condition of the central parts of the retina during relapse of macular rupture. Modern technology in ophthalmology. 2020; 1(32): 186-189. (in Russ.)].