

ОТДАЛЕННЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С МАКУЛЯРНЫМ РАЗРЫВОМ И РЕГМАТОГЕННОЙ ОТСЛОЙКОЙ СЕТЧАТКИ С РАЗНЫМ ОБЪЕМОМ СОХРАНЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОГРАНИЧНОЙ МЕМБРАНЫ ПО ДАННЫМ МИКРОПЕРИМЕТРИИ

Ваганова Е.Е.*, Коновалова К.И.

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

DOI: 10.25881/20728255_2024_19_4_S1_129

Резюме. Обоснование: Макулярный разрыв – сквозной дефект сетчатки в фовеолярной зоне. В сочетании с регматогенной отслойкой сетчатки это заболевание может привести к необратимому снижению зрительных функций и требует немедленного хирургического лечения. Одной из тенденций современной офтальмохирургии является увеличение площади сохранения внутренней пограничной мембраны при блокировании макулярного разрыва. Несмотря на это данные микропериметрии, указывают на появление микроскотом в точке инициации пилинга и общее снижение светочувствительности ретиальной ткани в зоне удаления мембраны.

Цель: проанализировать динамику изменения функциональных параметров сетчатки пациентов с макулярным разрывом и регматогенной отслойкой сетчатки по данным микропериметрии после хирургического лечения в отдаленном послеоперационном периоде.

Материалы и методы: Проспективно исследовали данные 40 пациентов (40 глаз) с диагнозом макулярный разрыв, регматогенная отслойка сетчатки. Пациентам 1-й группы (20 пациентов, 20 глаз) проводили оперативное лечение, включающее трехпортовую 25G-вitreктомию, 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 витректомию, окрашивание мембраны под слоем перфтора, мембранопилинг с закрытием макулярного разрыва перевернутым лоскутом и санацию стекловидного тела на периферии. Операция также завершалась силиконовой тампонадой. Во время второго вмешательства силиконовое масло удаляли из витреальной полости.

Результаты: При сравнении показателя световой чувствительности ретиальной ткани в фовеолярной зоне между группами достоверная разница показателей в 1,2 раза продолжала сохраняться до полутора лет после завершающего этапа оперативного лечения, отмечалось преобладание значений у пациентов 1-й группы с полностью сохраненной внутренней пограничной мембраной ($p = 0,043$ в сравнении с данными пациентов 2-й группы). В трех периферических зонах макулы на протяжении отдаленного периода наблюдения до полутора лет после операции показатели пациентов 1-й группы преобладали в 1,5 раза ($p = 0,041$ в сравнении с данными пациентов 2-й группы).

Заключение: исходя из анализа динамики функциональных показателей сетчатки пациентов после оперативного лечения макулярного разрыва в комбинации с регматогенной отслойкой сетчатки отказ от проведения мембранопилинга на отслоенной сетчатке во время первого этапа хирургического вмешательства позволяет избежать агрессивной механической травматизации ретиальной ткани.

Ключевые слова: регматогенная отслойка сетчатки, макулярный разрыв, мембранопилинг, внутренняя пограничная мембрана.

REMOTE FUNCTIONAL RESULTS PATIENTS WITH MACULAR HOLE AND RHEGMATOGENOUS RETINAL DETACHMENT SURGICAL TREATMENT WITH DIFFERENT VOLUMES OF PRESERVATION OF THE INTERNAL LIMITING MEMBRANE ACCORDING TO MICROPERIMETRY DATA

Vaganova E.E.*, Konovalova K.I.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Rationale: Macular hole is a defect of the retina in the foveolar zone. In combination with rhegmatogenous retinal detachment, this disease can lead to irreversible deterioration of visual functions and requires immediate surgical treatment. One of the trends in modern ophthalmic surgery is to increase the area of preservation of the internal limiting membrane during the macular hole blocking. Despite this, microperimetry data indicate the appearance of microscotomas at the point of peeling initiation and a general decrease in the photosensitivity of the retinal tissue in the membrane removal zone.

Objective: to analyze the dynamics of changes in the retinal functional parameters of patients with macular hole and rhegmatogenous retinal detachment according to microperimetry data after surgical treatment in the late postoperative period.

Methods: Data from 40 patients (40 eyes) diagnosed with macular hole and rhegmatogenous retinal detachment were prospectively studied. Patients in group 1 (20 patients, 20 eyes) underwent surgical treatment, including three-port 25G vitrectomy, perfluororganic compound, vitreous body sanitation at the periphery, and silicone tamponade. Membrane peeling was performed during the second operation to remove silicone. Patients in group 2 underwent vitrectomy, membrane staining under the perfluorine layer, membrane peeling with closure of the macular hole with an inverted flap, vitreous body sanitation during the first intervention. The operation was also completed with silicone tamponade. During the second intervention, silicone oil was removed from the vitreous cavity.

Results: When comparing the light sensitivity index of the retinal tissue in the foveolar zone between the groups, a reliable difference in the indices by 1.2 times continued to persist up to one and a half years after the final stage of surgical treatment, there was a predominance of values in patients of the 1st group with a completely preserved membrane ($p = 0.043$ in comparison with the data of patients of the 2nd group). In three peripheral zones of the macula, during the long-term observation period up to one and a half years after surgery, the indices of patients of the 1st group prevailed by 1.5 times ($p = 0.041$ in comparison with the data of patients of the 2nd group).

Conclusion: based on the analysis of the dynamics of the functional indices of the retina of patients after surgical treatment of macular hole in combination with rhegmatogenous retinal detachment, the refusal to perform membrane peeling on the detached retina during the first stage of surgical intervention allows to avoid aggressive mechanical trauma to the retinal tissue.

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

Актуальность

Макулярный разрыв (МР) – сквозной дефект сетчатки в фовеолярной зоне. В сочетании с регматогенной отслойкой сетчатки (ОС) это заболевание может привести к необратимому снижению зрительных функций и требует

немедленного хирургического лечения. При увеличении аксиальной длины глаза снижение адгезии сетчатки увеличивает риск развития ОС, а тракционный компонент в фовеолярной зоне ретиальной ткани способствует развитию МР [1; 2].

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

Лечение сочетания ОС и МР представляет собой сложную задачу, и возможность достижения благоприятного исхода с высоким функциональным и анатомическим результатом ограничена [3; 4]. Стандартной процедурой для лечения ОСМР является витрэктомия pars plana, включающая периферическую санацию стекловидного тела, дренирование субретинальной жидкости, мембранопилинг для блокирования МР, эндолазеркоагуляцию периферических разрывов и эндотампонаду. Мембранопилинг обычно проводят моноблоком через фовеолярную часть с использованием специального эндовитреального пинцета в радиусе от 1 до 2 диаметров диска зрительного нерва [5]. Одной из тенденций современной офтальмохирургии является увеличение площади сохранения внутренней пограничной мембраны (ВПМ), для этого авторы предлагают различные техники формирования лоскута [6–9].

Во многих исследованиях ранее доказано, что использование методов «перевернутого лоскута» и «свободного лоскута» может значительно улучшить анатомический результат хирургического лечения МР, независимо от его размера [10; 11]. Однако данные микропериметрии, указывают на появление микроскотом в точке инициации пилинга и общее снижение светочувствительности ретинальной ткани в зоне удаления ВПМ [12].

Также дискуссионными являются проблемы выбора способа дренирования субретинальной жидкости и тампонады витреальной полости [13–16].

Цель

Проанализировать динамику изменения функциональных параметров сетчатки пациентов с МР и регматогенной ОС по данным микропериметрии после хирургического лечения в отдаленном послеоперационном периоде.

Материалы и методы

В проводимом исследовании отбор пациентов обеих групп осуществляли сплошным методом. Критериями включения являлись установленный диагноз «МР, регматогенная ОС, стадии ПВР В», отсутствие патологии глазного дна, связанной с другими заболеваниями, метод первичного оперативного вмешательства: трехпортовая 25 G pars plana витрэктомия с использованием силиконовой тампонады (1300 сСт), метод удаления силиконового масла (СМ) с заменой на газоздушную смесь C_2F_6 , отсутствие ранее перенесенных витреоретинальных и лазерных вмешательств на ретинальной ткани, давность отслойки сетчатки не более 1,5 месяцев, отсутствие тяжелой сопутствующей патологии в стадии декомпенсации.

Дизайн исследования

1-я группа – основная (20 пациентов, 20 глаз). Пациенты, которым на первом этапе проводили трехпортовую витрэктомию pars plana с использованием пер-

фторорганического соединения (ПФОС), дренированием субретинальной жидкости ретинопунктуру 38 G (при отсутствии первичного периферического разрыва) или через периферический разрыв, лазеркоагуляцией сетчатки вокруг разрыва и тампонадой витреальной полости СМ 1300 сСт [17]. Во время второго этапа проводили удаление СМ из витреальной полости, пилинг ВПМ, пластику МР перевернутым лоскутом, эндотампонаду C_2F_6 .

2-я группа (20 пациентов, 20 глаз). Пациенты, которым на первом этапе проводили трехпортовую витрэктомию pars plana с использованием ПФОС, дренированием субретинальной жидкости через ретинопунктуру 38G (при отсутствии первичного периферического разрыва) или периферический разрыв, пилинг ВПМ, пластику МР перевернутым лоскутом, лазеркоагуляцией сетчатки вокруг разрыва и тампонадой витреальной полости СМ 130 сСт. Во время второго этапа проводили удаление СМ из витреальной полости, эндотампонаду C_2F_6 .

Всем пациентам ($n = 40$) в течение года после хирургического лечения проводили офтальмологическое обследование, включающее афторефрактометрию, визометрию, тонометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, b-сканирование, фоторегистрацию глазного дна, ОКТ в режимах Raster и Retina map, периметрию, микропериметрию. При осмотре через полтора года удалось провести обследование только 32 пациентам ($n = 14$ в 1-й группе, $n = 18$ во 2-й группе) человек выбыли из наблюдения.

Статистический анализ

Статистическая обработка результатов была проведена автором самостоятельно при помощи программы IBM SPSS Statistics 23. Соответствие распределения данных закону о нормальном распределении проверяли с помощью критерия Шапиро-Уилка. Для описания количественных данных, подчиняющихся закону о нормальном распределении, использовали среднее арифметическое и стандартное отклонение ($M \pm \sigma$). Для сравнительного анализа несвязанных выборок использовали параметрический T-критерий Стьюдента. В случае, когда сравнивали зависимые выборки, использовался T-критерий Стьюдента для связанных выборок. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Для детальной характеристики функциональных параметров сетчатки у пациентов обеих групп была проведена микропериметрия центрального отдела ретинальной ткани. Анализ проводился в фовеолярной и в 3-х периферических зонах, в зависимости от удаления от фовеолярной части ретинальной ткани (Рис. 1).

При анализе динамики показателя в зоне 1 (фовеола) у пациентов 1-й группы через 6 месяцев после удаления силикона светочувствительность по сравнению с данными до лечения выросла в 31,11 раза и составила $24,58 \pm 1,41$ ($p = 0,009$ в сравнении с данными до оперативного лечения), через год – в 31,7 раза и составила $25,07 \pm 1,41$

Табл. 1. Динамика изменения светочувствительности центральной зоны сетчатки по данным микропериметрии, М±m, дБ

Сроки наблюдения	Центр		Зона 1		Зона 2		Зона 3	
	1-я группа n = 20	2-я группа n = 20	1-я группа n = 20	2-я группа n = 20	1-я группа n = 20	2-я группа n = 20	1-я группа n = 20	2-я группа n = 20
До оперативного лечения	0,79±0,15	1,11±0,15	1,86±0,22	1,37±0,22	2,04±0,21	1,84±0,25	2,05±0,25	2,05±0,25
Через 6 месяцев после удаления силикона	24,58±1,41*	17,39±1,13	25,94±1,42*	17,49±1,15	25,53±1,51*	16,87±1,11	26,01±1,55*	16,21±1,11
Через год после удаления силикона	25,07±1,51*	17,73±1,11	26,46±1,53*	17,84±1,15	26,04±1,55*	17,21±1,15	26,53±1,57*	16,53±1,12
	1-я группа n = 14	2-я группа n = 18	1-я группа n = 14	2-я группа n = 18	1-я группа n = 14	2-я группа n = 18	1-я группа n = 14	2-я группа n = 18
Через полтора года после удаления силикона	24,86±1,84*	20,21±1,18	25,91±1,87*	20,53±1,22	25,02±1,88*	21,05±1,27	25,45±1,89*	19,87±1,74

Примечание: * – $p < 0,05$ в сравнении с показателями 2-й группы.

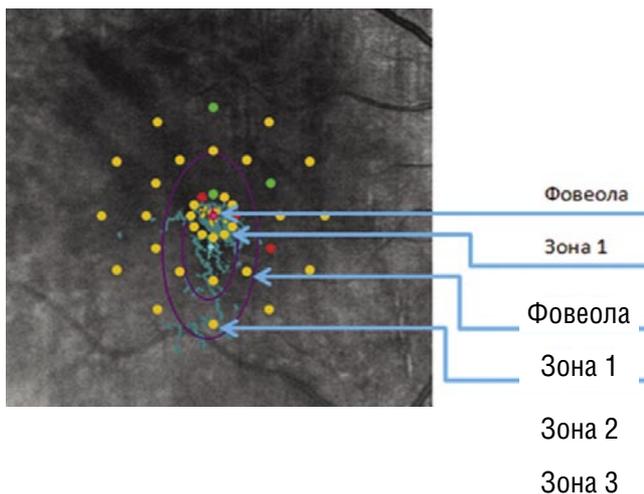


Рис. 1. Схема зон сетчатки сканирования микропериметрии.

($p = 0,008$ в сравнении с данными до оперативного лечения), через полтора года – в 31,5 раз и составила $24,86 \pm 1,84$ ($p = 0,008$ в сравнении с данными до оперативного лечения) (Табл. 1).

У пациентов 2-й группы через 6 месяцев значение светочувствительности было выше дооперационного в 15,7 раза и составляло $17,39 \pm 1,13$ ($p = 0,017$ в сравнении с данными до оперативного лечения), через год – в 15,9 раза и составляло $17,73 \pm 1,11$ ($p = 0,016$ в сравнении с данными до оперативного лечения), через полтора года – в 18,2 раза и составляло $20,21 \pm 1,18$ ($p = 0,016$ в сравнении с данными до оперативного лечения).

При сравнении показателя световой чувствительности ретиальной ткани в фовеолярной зоне между группами достоверная разница показателей в 1,2 раза продолжала сохраняться до полутора лет после завершающего этапа оперативного лечения, отмечалось преобладание значений у пациентов 1-й группы с полностью сохраненной ВПМ ($p = 0,043$ в сравнении с данными пациентов 2-й группы).

В трех периферических зонах макулы на протяжении отдаленного периода наблюдения до полутора лет после операции показатели пациентов 1-й группы преобладали в 1,5 раза ($p = 0,041$ в сравнении с данными пациентов 2-й группы).

Обсуждение

Вопрос об объеме удаления ВПМ остаётся спорным. При современном развитии витреоретинальной хирургии задача восстановления морфологии тканей решается успешно, уступая восстановлению функциональных показателей. Мембранопилинг считается золотым стандартом и проводится для повышения процента сопоставления краев МР. В исследованиях, посвященных изучению влияния проведения мембранопилинга на клетки ретиальной ткани авторы подчеркивают наибольший риск травматизации именно во время момента инициации [7]. Даже при проведении операции опытным хирургом в точке «щипка» травмируются от четырех внутренних слоев сетчатки, что негативно влияет на восстановление функциональных параметров ретиальной ткани. В то же время, по всей остальной площади, где проводится пилинг, во время отделения ВПМ происходит отслаивание прикрепленных к ней концевых пластинок клеток Мюллера, повреждение которых коррелирует с диссоциацией слоя волокон зрительного нерва [13; 18]. Изменение морфологических параметров сетчатки имеет прямую зависимость с изменением функциональных параметров макулярной зоны.

У пациентов 1-й группы, которым не был проведен мембранопилинг, отмечалось более выраженное повышение показателя светочувствительности. Это позволяет судить о значимом влиянии пилинга ВПМ на потенциальное восстановление функциональных параметров сетчатки после оперативного лечения МР в комбинации ОС.

При рассмотрении техники хирургического вмешательства при МР с ОС основной целью становится сохранение интактности ретиальной ткани в центральной зоне.

Заключение

Исходя из анализа динамики функциональных показателей сетчатки пациентов после оперативного лечения МР в комбинации с регматогенной ОС отказ от проведения мембранопилинга на отслоенной сетчатке во время первого этапа хирургического вмешательства позволяет избежать агрессивной механической травматизации ретиальной ткани из-за её подвижности. При выполнении одномоментной пластики разрыва

даже с частичным сохранением ВПМ повышается риск повреждения клеток сетчатки и замедляется темп восстановления светочувствительности.

После проведения витрэктомии с полным сохранением ВПМ в зоне МР у пациентов с ОС через полтора года после операции светочувствительность ретиальной ткани по данным микропериметрии выше в 1,2 раза ($p = 0,043$), чем в группе с частичным удалением ВПМ.

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

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Хайбрахманов Т.Р., Самойлов А.Н. Хирургия полных макулярных отверстий большого диаметра при миопии высокой степени. Российский общенациональный офтальмологический форум. – 2022. – Т. 1. – С. 215-216. [Khaibrakhmanov TR, Samoylov AN. Surgery of large diameter full-thickness macular holes in high myopia. Russian National Ophthalmological Forum. – 2022. – Vol. 1. – P. 215-216. (in Russ.).]
- Cho H, Choi A, Woong Kang S. Effect of internal limiting membrane removal in treatment of retinal detachment caused by myopic macular hole. Korean Journal of Ophthalmology. – 2004. – Vol. 18, №2. – P.141–147.
- Chen S, Hsieh Y, Yang C. Multiple free internal limiting membrane flap insertion in the treatment of macular hole-associated retinal detachment in high myopia. Ophthalmologica. – 2018. – Vol.240, №3. – P.143–149.
- Суханова А.В., Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А., Карлов Г.О., Босов Э.Д. Динамика параметров чувствительности центральной зоны сетчатки после витрэктомии по поводу регматогенной отслойки сетчатки с использованием силиконовой тампонады. Саратовский научно-медицинский журнал – 2021. – Т.2, № 17. – С.383–388. [Sukhanova AV, Fayzrakhmanov RR, Pavlovskiy OA et al. Dynamics of sensitivity parameters of the central retinal zone after vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment using silicone oil tamponade. Saratov J Med Sci Res. – 2021. – Vol. 17, № 2. – P. 383-388. (in Russ)].
- Oh H. Idiopathic macular hole. Developments in ophthalmology. – 2014. – №54. – P.150–158.
- Michalewska Z, Michalewski J, Adelman RA, Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. Ophthalmology. – 2010. – Vol. 10, № 117. – P. 2018–2025.
- 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, Pavlovskiy 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.)]
- Патент № 2617528 С1 Российская Федерация, МПК А61F 9/007 (2006.01). Способ хирургического лечения больших идиопатических макулярных разрывов с использованием техники «перевернутого лоскута внутренней пограничной мембраны»: № 2016111238 : заявл. 25.03.2016 : опубл. 25.04.2017 Бюл. № 12 / Казайкин В. Н., Новоселова Т. Н. ; заявитель АО «Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза»». [Patent № 2617528 S1 Rossiiskaya Federatsiya, MPK A61F 9/007 (2006.01). Method for large idiopathic macular breakdowns surgical treatment using "internal border membrane reversed flap" technique: № 2016111238 : yayavl. 25.03.2016 : opubl. 25.04.2017 Byul. № 12 / Kazaikin V. N., Novoselova T. N. ; zayavitel' AO «Ekaterinburgskii tsentr MNTK "Mikrokhirurgiya glaza"» (In Russ.)]
- Патент № 2715989 С2 Российская Федерация, МПК А61F 9/008 Способ хирургического лечения полного макулярного отверстия, ставшего причиной регматогенной отслойки сетчатки : № 2019120761 : заявл. 01.07.2019 : опубл. 04.03.2020 / Самойлов А.Н., Хайбрахманов Т.Р., Фазлеева Г.А., Самойлова П.А., Фазлеева М.А. ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации [Patent № 2715989 C2 Rossiiskaya Federatsiya, MPK A61F 9/008 Method for surgical treatment of a full macular hole, which has caused rhegmatogenous retina detachment № 2019120761 : yayavl. 01.07.2019 : opubl. 04.03.2020 / Samoilov A.N., Khaibrakhmanov T.R., Fazleeva G.A., Samoilova P.A., Fazleeva M.A. ; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatel'noe uchrezhdeniye vysshego obrazovaniya "Kazanskii gosudarstvennyi meditsinskii universitet" Ministerstva zdravookhraneniya Rossiiskoi Federatsii. (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. – Т. 20, №2. – С. 51-55. [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. – Vol. 20, №2. – P. 51-55. (in Russ.)].
- Хайбрахманов Т.Р., Самойлов А.Н., Туманова П.А., Хайбрахманова Г.А. Результаты применения различных подходов к оперативному лечению больших полных макулярных отверстий // Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2023. – Т. 18, № 3. – С. 104-107 [Khaibrakhmanov TR, Samoylov AN, Tumanova PA, Khaibrakhmanova GA. Results of various approaches to the surgical treatment of large full-thickness macular holes. Bulletin of the National Medical and Surgical N.I. Pirogov Center. – 2023. – Vol. 18, № 3. – P. 104-107 (in Russ.)].
- 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. – Т. 32, № 1. – С. 186-189. [Larina EA, Fayzrakhmanov RR, Pavlovskiy 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. – Vol. 32, № 1. – P. 186-189. (in Russ.)].
- 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. Graefe Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology. – 2017. – Vol. 255, № 6. – P. 1101–1106.
- Ghoraba H, Mansour H, Abdelhafez Elsayed MA. Risk factors for recurrent myopic macular hole retinal detachment after silicone oil removal in patients with open flat macular hole. Ophthalmologica. – 2021. – Vol. 244, № 2. – P. 118–126.
- Deobhakta A, Rosen R. Retinal tamponades: current uses and future technologies. Current Ophthalmology Reports. – 2020. – Vol. 8, № 3. – P. 144–151.
- Клейменов А.Ю., Казайкин В.Н., Лизунов А.В. Отдаленные функциональные и анатомические результаты хирургического лечения идиопатических макулярных разрывов без использования послеоперационной тампонады витреальной полости. Российский офтальмологический журнал. – 2022. – Т. 15, № 2. – С. 30-36. [Kleyumenov A.Yu., Kazaykin V.N., Lizunov A.V. Remote functional and anatomical results of idiopathic macular hole surgery performed without postsurgical vitreous cavity tamponade. Russian Ophthalmological Journal. – 2022. – Vol. 15, № 2. – P. 30-36. (In Russ.)].
- Патент № 2803882 С1 Российская Федерация, МПК А61F 9/007 Способ оперативного лечения регматогенной отслойки сетчатки, осложненной сквозным макулярным разрывом : № 2023102545 : заявл. 03.02.2023 : опубл. 21.09.2023 Бюл. № 27 / Файзрахманов Р.Р., Ваганова Е.Е.; заявитель Файзрахманов Р.Р., Ваганова Е.Е. [Patent № 2803882 C1 Rossiiskaya Federatsiya, MPK A61F 9/007 Method of surgical treatment of rhegmatogenous retinal detach complicated by percentral macular rupture: № 2023102545: yayavl. 03.02.2023: opubl. 21.09.2023 Byul. № 27 / Fayzrakhmanov R.R., Vaganova E.E.; zayavitel' Fayzrakhmanov R.R., Vaganova E.E. (In Russ.)]
- Spaide R.F. "Dissociated optic nerve fiber layer appearance" after internal limiting membrane removal is inner retinal dimpling. Retina. – 2012. – Vol. 32, № 9. – P. 1719-1726.