

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ К ОПЕРАТИВНОМУ ЛЕЧЕНИЮ БОЛЬШИХ ПОЛНЫХ МАКУЛЯРНЫХ ОТВЕРСТИЙ

Хайбрахманов Т.Р.\*<sup>1,2</sup>, Самойлов А.Н.<sup>1,2</sup>, Туманова П.А.<sup>1</sup>,  
Хайбрахманова Г.А.<sup>1,2</sup>

DOI: 10.25881/20728255\_2023\_18\_3\_104

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Казанский ГМУ, Казань<sup>2</sup> ГАУЗ «РКОБ МЗ РТ им. проф. Е.В. Адамюка», Казань

**Резюме.** Введение: Полное макулярное отверстие является значимой причиной снижения остроты зрения у пациентов старшей возрастной группы. Существует несколько довольно успешных способов оперативного лечения данной патологии. Однако успех хирургического вмешательства существенно зависит от диаметра самого отверстия, поэтому витреоретинальными хирургами ведется активная работа по разработке и внедрению новых способов лечения данной патологии.

Цель: Провести сравнительный анализ результатов оперативного лечения полных макулярных отверстий большого диаметра с применением различных хирургических методов.

Материалы и методы: Было отобрано 223 пациента (223 глаза) с диагнозом полное макулярное отверстие большого диаметра: 176 женщин и 47 мужчин. Возраст обследованных пациентов составил 66,2±5,8 лет (от 52 до 79 лет). Сроки наблюдения пациентов: 14 суток, 1 месяц, 6 месяцев и 1 год после оперативного вмешательства. Пациенты были разделены на 3 группы. В основную группу (Группа А) вошли пациенты, прооперированные по разработанному способу. Сравнительный анализ проводили с двумя группами: в группу В вошли архивные данные пациентов, прооперированных по стандартной хирургической тактике, в группу С — пациенты, прооперированные по методике с использованием богатой тромбоцитами плазмы. Пациенты всех групп были разделены на подгруппы в зависимости от диаметра полного макулярного отверстия: в подгруппы А1, В1, С1 включены пациенты с диаметром отверстия менее 650 мкм, в подгруппы А2, В2 и С2 — с диаметром 650 мкм и более. Статистически значимых отличий между группами (и подгруппами) не наблюдалось.

Результаты: Закрытие полного макулярного отверстия в группе пациентов, прооперированных по разработанному способу было достигнуто в 98,9% случаев (подгруппа А 1 и А 2 — 100,0 и 96,9%, соответственно), в группе с применением богатой тромбоцитами плазмы — в 96,9% случаев (подгруппа С 1 и С 2 — 100 и 90,0%, соответственно), в группе пациентов, которым хирургическое вмешательство осуществлялось по стандартной методике, — 92,9% (подгруппа В 1 и В 2 — 96,9 и 85,3%, соответственно). Во всех группах было выявлено повышение максимальной коррегированной остроты зрения после оперативного вмешательства на всех сроках наблюдения. При этом статистически значимые различия между группами были выявлены на сроке 6 месяцев: величина максимально коррегированной остроты зрения оказалась достоверно выше в группах А1, С1, А2, С2 по сравнению с группами В1, В2 ( $p < 0,01$ ), статистически значимых различий между группами А1, А2 и С1, С2 выявлено не было ( $p > 0,01$ ), на сроке наблюдения в один год данная тенденция сохранялась. По данным микропериметрии в группах А и С был отмечен прирост центральной светочувствительности сетчатки к сроку наблюдения 6 месяцев, при этом статистически значимых различий между сравниваемыми группами и подгруппами не отмечалось, схожая тенденция наблюдалась и на сроке наблюдения в один год. Также среди этих групп отмечалось статистически значимое увеличение стабилизации фиксации взгляда после лечения.

Заключение: Разработанный нами способ и способ лечения с применением аппликации богатой тромбоцитами плазмы показали высокие результаты по всем параметрам в отличие от стандартной техники вмешательства. Полученные результаты в группах А и С были сопоставимы.

**Ключевые слова:** макулярное отверстие большого диаметра, пилинг внутренней пограничной мембраны, инвертированный клапан внутренней пограничной мембраны.

## RESULTS OF VARIOUS APPROACHES TO THE SURGICAL TREATMENT OF LARGE FULL-THICKNESS MACULAR HOLES

Khaibrakhmanov T.R.\*<sup>1,2</sup>, Samoylov A.N.<sup>1,2</sup>, Tumanova P.A.<sup>1,2</sup>,  
Khaibrakhmanova G.A.<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Kazan SMU, Kazan<sup>2</sup> Republican Clinical Ophthalmologic Hospital, Kazan

**Abstract.** Rationale: A full-thickness macular hole is a significant cause of decreased visual acuity in patients of the older age group. There are several fairly successful methods of surgical treatment of this pathology. However, the success of surgical treatment significantly depends on the diameter of the hole itself, so vitreoretinal surgeons are actively working to develop and introduce new methods of treating this pathology.

Objective: To conduct a comparative analysis of the results of surgical treatment of full-thickness macular holes of large diameter using various surgical methods.

Methods: 223 patients (223 eyes) with a diagnosis of a full-thickness macular hole of large diameter were selected: 176 women and 47 men. The age of the examined patients was 66.2±5.8 years (from 52 to 79 years). Follow-up periods of patients: 14 days, 1 month, 6 months and 1 year after surgery. The patients were divided into 3 groups. The main group (Group A) included patients operated according to the developed method. Comparative analysis was carried out with two groups: group B included archival data of patients operated on by standard surgical tactics, group C — patients operated on by the method using platelet-rich plasma. Patients of all groups were divided into subgroups depending on the diameter of the full-thickness macular hole: subgroups A1, B1, C1 included patients with a hole diameter of less than 650 microns, in subgroups A2, B2 and C2 — with a diameter of 650 microns or more. There were no statistically significant differences between the groups (and subgroups).

Results: The closure of the full-thickness macular hole in the group of patients operated according to the developed method was achieved in 98.9% of cases (subgroup A 1 and A 2 — 100 and 96.9%, respectively), in the group with the use of platelet-rich plasma — in 96.9% of cases (subgroup C 1 and C 2 — 100 and 90.0%, respectively), in the group of patients who underwent surgery according to the standard procedure — 92.9% (subgroup B 1 and B 2 — 96.9 and 85.3%, respectively). In all groups, an increase in the maximum corrected visual acuity was detected after surgery at all follow-up periods. At the same time, statistically significant differences between the groups were revealed for a period of 6 months: the value of the maximally corrected visual acuity was significantly higher in groups A1, C1, A2, C2 compared with groups B1, B2 ( $p < 0.01$ ), no statistically significant differences were found between groups A1, A2 and C1, C2 ( $p > 0.01$ ), at the observation period of one year, this trend continued. According to microperimetry data, an increase in central retinal photosensitivity was noted in groups A and C by the observation period of 6 months, while there were no statistically significant differences between the compared groups and subgroups, a similar trend was observed at the observation period of one year. Also among these groups, there was a statistically significant increase in the stabilization of eye fixation after treatment.

Conclusion: The method we developed and the method of treatment using platelet-rich plasma showed high results in all parameters, unlike the standard method. The results obtained in groups A and C were comparable.

**Keywords:** large macular hole, internal limiting membrane peeling, inverted internal limiting membrane flap.

\* e-mail: tim2317@mail.ru

## Введение

Одной из значимых причин снижения центрального зрения пациентов старшей возрастной группы является полное макулярное отверстие (ПМО) [1; 2]. Лечение данной патологии хирургическое. Наиболее часто в хирургии больших ПМО применяют метод инвертированного клапана и различные его модификации [3–6], а также в последнее время в литературе все чаще описывают применение таких адъювантов, как богатая тромбоцитами плазма (БОТП) и аутологичная кондиционированная плазма, для блокирования дефекта нейроэпителия фовеа [7; 8]. Однако следует отметить, что успех оперативного вмешательства во многом зависит от диаметра макулярного отверстия [9; 10], поэтому витреоретинальными хирургами ведется активная работа по разработке и внедрению новых способов лечения.

## Цель

Провести сравнительный анализ результатов оперативного лечения полных макулярных отверстий большого диаметра с применением различных хирургических методов.

## Материалы и методы

Нами было отобрано 223 пациента (223 глаза) с диагнозом полное макулярное отверстие большого диаметра за период с 2015 по 2021 гг. Комплексный осмотр пациентов и хирургическое лечение проводилось в ГАУЗ «РКОБ МЗ РТ им. проф. Е.В. Адамюка». Метод отбора пациентов — сплошной. Возраст обследованных пациентов составил  $66,2 \pm 5,8$  лет (от 52 до 79 лет). Исследование включало в себя осмотр 176 женщин и 47 мужчин.

В данное исследование были включены пациенты с первичным ПМО диаметром свыше 400 мкм. Из исследования исключались пациенты с перенесенными травмами глаза, ранее выполненными витреоретинальными и лазерными операциями, а также пациенты с сахарным диабетом или другими тяжелыми сопутствующими заболеваниями. Пациентов обследовали клинко-офтальмологическими методами до и после хирургического лечения, включая проведение определения максимально коррегированной остроты зрения (МКОЗ) при помощи автоматического проектора знаков HUVITZ CCP-3100 и набора пробных очковых линз, тонометрии на автоматическом бесконтактном тонометре Reichert 7, микропериметрии на фундус — микропериметре MAIA и спектральной оптической когерентной томографии сетчатки (СОКТ) глазного яблока на приборе Spectralis HRA+OCT.

В основную группу (Группа А) вошли 93 пациента (93 глаза), которым в ходе хирургического лечения применяли разработанный способ. Сравнительный анализ проводили с двумя группами: в группу В вошли архивные данные 98 человек (98 глаз), прооперированных с 2015 по 2017 гг. по стандартной хирургической тактике, в группу С — пациенты, прооперированные по методике с использованием богатой тромбоцитами плазмы — 32 человека (32 глаза). Пациенты всех групп были разделены на подгруппы в зависимости от

диаметра ПМО: в подгруппы А1, В1, С1 включены пациенты с диаметром отверстия менее 650 мкм, в подгруппы А2, В2 и С2 — с диаметром 650 мкм и более.

Техника оперативного вмешательства в группе А по разработанному способу включала в себя проведение витрэктомии, далее производилась отсепаровка внутренней пограничной мембраны с сохранением адгезии по краям отверстия, затем полученный лоскут внутренней пограничной мембраны (ВПМ) усекали по длине и укладывали внутрь отверстия, длина усеченного лоскута прямо пропорционально зависела от диаметра отверстия макулярной области сетчатки (чем больше диаметр ПМО, тем длиннее был лоскут ВПМ). Далее проводилась воздушная тампонада и пациент укладывался «лицом вниз» на 1 сутки.

Стандартная хирургическая тактика (группа В) включала в себя проведение витрэктомии, круговое механическое отделение внутренней пограничной мембраны от подлежащих слоев удаление ее единым блоком, проведение газовой тампонады и позиционирование пациента лицом вниз на 3 дня [11].

Хирургическая тактика с применением БОТП (группа С) заключалась в следующем: проводилась витрэктомия, затем круговой пилинг ВПМ, далее производилась аппликация БОТП. Для тампонады витреальной полости использовался стерильный воздух, пациенту рекомендовалось соблюдать вынужденное положение лицом вниз 1 сутки.

Повторные осмотры пациентов проводили через 14 дней, 1 месяц, 6 месяцев и 1 год после оперативного вмешательства.

Характеристика групп пациентов, включенных в исследование, представлена в таблице 1. Нами не было выявлено статистически значимых отличий в базовых показателях пациентов до оперативного вмешательства.

Статистический анализ и визуализация полученных данных проводилось с использованием среды для статистических вычислений R 4.2.2 (R Foundation for Statistical Computing). Были использованы методы параметрической и непараметрической статистики. Различия считались статистически значимыми при значении  $p < 0,05$ .

## Результаты

Всем пациентам было выполнено витреоретинальное вмешательство в полном объеме на аппарате «Constellation». В ходе оперативного вмешательства и после него осложнений не наблюдалось.

Анатомический результат оперативного лечения полных макулярных отверстий оценивали по данным СОКТ спустя 14 дней после операции, далее контроль проводился на каждом сроке наблюдения для выявления или исключения рецидива патологии. Успешное закрытие ПМО в группе пациентов, прооперированных по разработанному способу было достигнуто в 98,9% случаев (подгруппа А1 и А2 — 100 и 96,9%, соответственно), в группе с применением богатой тромбоцитами плазмы — в 96,9% случаев (подгруппа С1 и С2 — 100 и 90%, соответственно), в

Табл. 1. Базовые показатели пациентов исследуемых групп

Характеристика	Группа А N = 93	Группа А1 N = 61	Группа А2 N = 32	Группа В N = 98	Группа В1 N = 64	Группа В2 N = 34	Группа С N = 32	Группа С1 N = 22	Группа С2 N = 10	P
Пол										0,866
Ж	70 (75,3%)	45 (73,8%)	25 (78,1%)	81 (82,7%)	53 (82,8%)	28 (82,4%)	25 (78,1%)	17 (77,3%)	8 (80%)	
М	23 (24,7%)	16 (26,2%)	7 (21,9%)	17 (17,3%)	11 (17,2%)	6 (17,6%)	7 (21,9%)	5 (22,7%)	2 (20%)	
Возраст (лет)	66,1 (6,1)	65,6 (6,2)	67,2 (5,9)	65,9 (5,4)	64,8 (5,3)	67,9 (5,2)	67,1 (5,7)	66,4 (6,3)	68,6 (3,9)	0,07
D min (мкм)	580 (481-712)	510 (462-573)	764,5 (707,5-853)	578,5 (484,5-732)	513,5 (463-571)	782,5 (718-856,5)	565,5 (470,5-688)	496 (458,5-576)	768 (716,5-802)	<0,001
D max (мкм)	1044 (885-1241)	916 (791-1047)	1293,5 (1132,5-1470)	1019 (835,5-1255,5)	919,5 (777,2-1012,5)	1312,5 (1139,5-1501,5)	1003 (833-1161)	887,5 (823,5-1009,5)	1353,5 (1134,5-1470)	<0,001

группе пациентов, которым хирургическое вмешательство осуществлялось по стандартной методике, — 92,9% (подгруппа В1 и В2 — 96,9 и 85,3%, соответственно). Однако стоит отметить, что статистически значимых отличий по закрытию ПМО между группами не наблюдалось.

При оценке функциональных результатов во всех группах было выявлено повышение максимальной коррегированной остроты зрения на всех сроках наблюдения (Рис. 1). На сроке наблюдения 14 суток после операции статистически значимых различий между группами выявлено не было. На сроке наблюдения 1 месяц МКОЗ была статистически значимо выше в подгруппах пациентов А1 и А2, прооперированных по разработанному способу, в сравнении с подгруппами В1 и В2, оперированных по стандартной методике ( $p < 0,001$  и  $p = 0,001$ , соответственно). Статистически значимое отличие было выявлено и в группе С1 по сравнению с В1 ( $p = 0,001$ ). Других статистически значимых отличий на данном сроке наблюдения выявлено не было. К сроку 6 месяцев величина МКОЗ оказалась достоверно выше в подгруппах пациентов, прооперированных по предложенному способу и с применением богатой тромбоцитами плазмы (А1, А2, С1, С2) по сравнению с подгруппами пациентов, оперативное лечение которых было выполнено по стандартной хирургической технике (В1, В2 ( $p < 0,01$ )). Статистически значимых различий между группами А1, А2 и С1, С2 выявлено не было ( $p > 0,01$ ).

Пациентам, которым в ходе оперативного вмешательства был применен разработанный способ либо аппликация БОТП, до и после оперативного вмешательства проводилась микропериметрия. Оценивалась центральная светочувствительность и стабильность фиксации взора. Данных микропериметрического исследования у пациентов, оперативное лечение которых выполнялось по стандартному методу, не было (архивные данные).

До оперативного лечения по данным микропериметрии группы (и подгруппы) были сопоставимы. На сроке наблюдения 14 суток наблюдалось некоторое снижение центральной светочувствительности во всех подгруппах, что вероятно связано с частичной травматизацией клеток Мюллера. При этом в группе С наблюдалось меньшее снижение данного показателя, однако на данном сроке

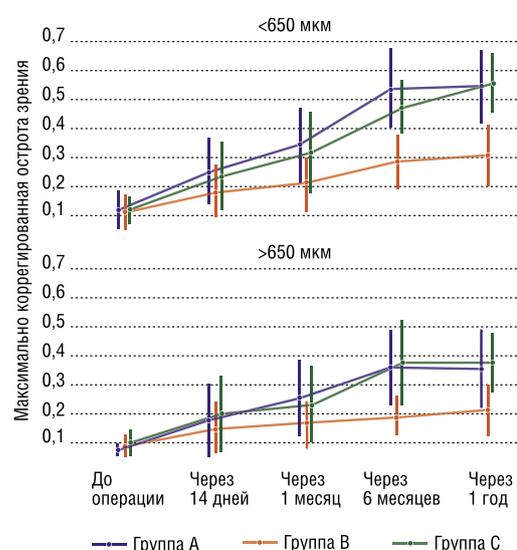


Рис. 1. Динамика максимально коррегированной остроты зрения в группах пациентов.

наблюдения статистически значимые различия наблюдались только между подгруппами А1 и С1 ( $p = 0,005$ ), между группами с диаметром отверстия свыше 650 мкм различий не наблюдалось ( $p = 0,661$ ). Далее отмечался достоверный прирост данного показателя к сроку наблюдения 6 месяцев, статистических различий между группами не отмечалось, схожая тенденция наблюдалась и на сроке наблюдения в один год (Рис. 2).

Статистически значимых отличий между группами в отношении динамики стабилизации фиксации не наблюдалось на всем протяжении наблюдения: как до операции ( $p = 0,943$ ), так и через 14 дней ( $p = 0,53$ ), 1 месяц ( $p = 0,25$ ), 6 месяцев ( $p = 0,605$ ) и 1 год после операции ( $p = 0,849$ ). При этом во всех группах отмечалось статистически значимое увеличение стабилизации фиксации после лечения (Рис. 3).

## Выводы

Проведенное лечение (витреоретинального вмешательства) по поводу ПМО большого диаметра во всех группах продемонстрировало хорошие анатомические

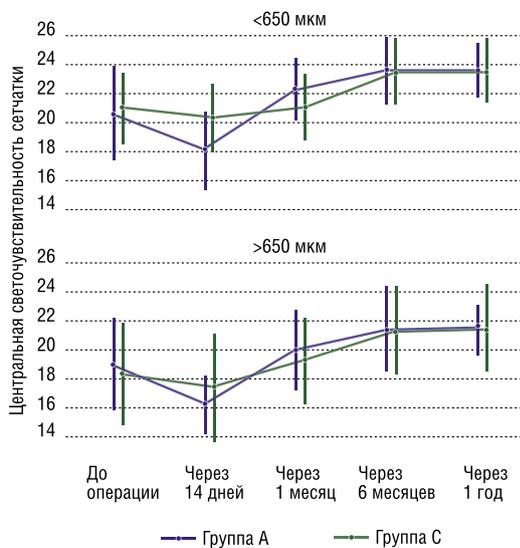


Рис. 2. Динамика центральной светочувствительности в группах пациентов.

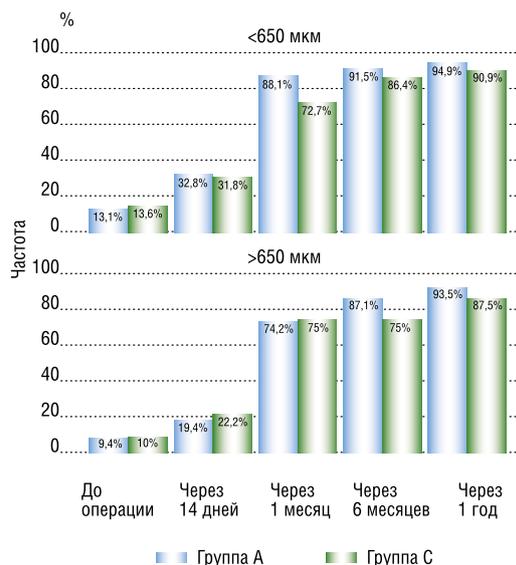


Рис. 3. Динамика частоты стабилизации фиксации в группах пациентов.

результаты: в группе пациентов, прооперированных по разработанному способу, — 98,9%, в группе с применением аппликации БОТП — 96,9%, в группе с применением стандартной хирургической техники — 92,9%. При этом стоит отметить, что статистически значимых различий в попарном сравнении групп не наблюдалось.

Разработанный нами способ продемонстрировал более высокую функциональную эффективность в сравнении со стандартной хирургической техникой (показатели МКОЗ статистически значимо выше как в подгруппах пациентов с ПМО диаметром до 650 мкм, так и свыше 650 мкм).

Функциональные результаты в группах А (разработанный способ) и С (аппликация БОТП) были статистически сопоставимы как по данным визометрии, так и микропериметрии.

Результаты данного исследования стоит учитывать для планирования хирургического вмешательства по поводу ПМО большого диаметра.

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

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Самойлов А.Н., Хайбрахманов Т.Р., Фазлеева Г.А., Самойлова П.А. Идиопатический макулярный разрыв: история и современное состояние проблемы // Вестник офтальмологии. — 2017. — 133(6). — С.128-134. [Samoylov AN, Khaibrakhmanov TR, Fazleeva GA, Samoylova PA. Idiopathic macular hole: history and current state of the problem. Russian annals of ophthalmology. 2017; 133(6): 128-134. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma20171336131-137.
- Куликов А.Н., Чурашов С.В., Попов Е.М. Методы лечения макулярного разрыва — история и перспективы // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. — 2021. — №16(1). — С.135-138. [Kulikov AN, Churashov SV, Popov EM. Metody lecheniya makulyarnogo razryva — istoriya i perspektivy. Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova. 2021; 16(1): 135-138. (In Russ.)] doi: 10.25881/BPNMSC.2021.14.53.026.
- Michalewska Z, Michalewski J, Adelman R, Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. Ophthalmology. 2010; 117(10): 2018-2025. doi: 10.1016/j.ophtha.2010.02.011.
- Патент РФ на изобретение №2684183/04.04.2019. Бюл. №10. Самойлов А.Н., Хайбрахманов Т.Р., Фазлеева Г.А., Фазлеева М.А., Самойлова П.А. Способ хирургического лечения полного макулярного отверстия большого диаметра при миопии высокой степени. [Patent RUS №2684183/04.04.2019. Byul. №10. Samoylov AN, Khaibrakhmanov TR, Fazleeva GA, Fazleeva MA, Samoylova PA. Sposob khirurgicheskogo lecheniya polnogo makulyarnogo otverstiya bol'shogo diametra pri miopii vysokoy stepeni. (In Russ.)]
- Патент РФ на изобретение №2715989/04.03.2020. Бюл. №7. Самойлов А.Н., Хайбрахманов Т.Р., Фазлеева Г.А., Самойлова П.А., Фазлеева М.А. Способ хирургического лечения полного макулярного отверстия, ставшего причиной регматогенной отслойки сетчатки. [Patent RUS №2715989/04.03.2020. Byul. №7. Samoylov AN, Khaibrakhmanov TR, Fazleeva GA, Samoylova PA, Fazleeva MA. Sposob khirurgicheskogo lecheniya polnogo makulyarnogo otverstiya, stavshego prichinoy regmatogennoy otслойki setchatki. (In Russ.)]
- Файзрахманов Р.Р., Крупина Е.А., Павловский О.А., Ларина Е.А., Суханова А.В., Карпов Г.О. Анализ богатой тромбоцитами плазмы, полученной различными способами // MedLine.RU. Офтальмология. — 2019. — №20. — С.363-372. [Fayzrahmanov RR, Krupina EA, Pavlovskiy OA, Larina EA, Sukhanova AV, Karpov GO. Analiz bogatoy trombotsitami plazmy, poluchenoj razlichnymi sposobami. MedLine.RU. Oftal'mologiya. 2019; 20: 363-372. (In Russ.)]
- Gaudric A, Massin P, Paques M, et. al. Autologous platelet concentrate for the treatment of fullthickness macular holes. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 1995; 233(9): 549-554. doi: 10.1007/bf00404704.
- Арсютов Д.Г. Использование аутологичной кондиционированной плазмы, обогащенной тромбоцитами, в хирургии регматогенной отслойки сетчатки с центральным и периферическими разрывами // Acta Biomedica Scientifica. — 2019. — №4(4). — С.61-65. [Arsyutov DG. Ispol'zovanie autologichnoy konditsionirovannoy plazmy, obogashchennoy trombotsitami, v khirurgii regmatogennoy otслойki setchatki s tsentral'nym i perifericheskimi razryvami. Acta Biomedica Scientifica. 2019; 4(4): 61-65. (In Russ.)] doi: 10.29413/ABS.2019-4.4.8.
- Ullrich S, Haritoglou C, Gass C, et al. Macular hole size as a prognostic factor in macular hole surgery. Br. J. Ophthalmol. 2002; 8: 390-393. doi: 10.1136/bjo.86.4.390.
- Williams GA. Relationship between macular hole size and the potential benefit of internal limiting membrane peeling. Br. J. Ophthalmol. 2006; 90: 1216-1217. doi:10.1136/bjo.2006.097600.
- Самойлов А.Н., Фазлеева Г.А., Хайбрахманов Т.Р., Самойлова П.А., Фазлеева М.А. Ретроспективный анализ результатов хирургического лечения макулярных разрывов большого диаметра (собственный опыт) // Казанский медицинский журнал. — 2018. — №99(2). — С.341-344. [Samoylov AN, Fazleeva GA, Khaibrakhmanov TR, Samoylova PA, Fazleeva MA. Retrospektivnyy analiz rezul'tatov khirurgicheskogo lecheniya makulyarnykh razryvov bol'shogo diametra (sobstvennyy opyt). Kazanskiy meditsinskiy zhurnal. 2018; 99(2): 341-344. (In Russ.)]. doi: 10.17816/KMJ2018-341.