DOI: 10.56871/MTP.2023.50.63.030
УДК 617.735-073.756.8+758.1-089

ОПЫТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ МАКУЛЯРНЫХ РАЗРЫВОВ В ГОРОДСКОМ МНОГОПРОФИЛЬНОМ СТАЦИОНАРЕ

© Геннадий Александрович Сандул[1], Степан Владимирович Кучеренко[1], Михаил Владимирович Юхно[1], Елена Анатольевна Шатова[1], Николай Анатольевич Зайцев[1, 2]

[1] Городская Мариинская больница. 191014, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 56
[2] Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2

Контактная информация: Геннадий Александрович Сандул — к.м.н., врач-офтальмолог офтальмологического центра. E-mail: sandul77@gmail.com ORCID: 0009-0009-9250-7338

Для цитирования: Сандул Г.А., Кучеренко С.В., Юхно М.В., Шатова Е.А., Зайцев Н.А. Опыт хирургического лечения макулярных разрывов в городском многопрофильном стационаре // Медицина: теория и практика. 2023. Т. 8. Спецвыпуск. С. 49–54. DOI: https://doi.org/10.56871/MTP.2023.50.63.030

Поступила: 26.06.2023 **Одобрена: 02.08.2023** **Принята к печати: 09.11.2023**

РЕЗЮМЕ: В городском многопрофильном стационаре успешно внедрен высокотехнологичный метод хирургического лечения макулярных разрывов сетчатки. Оценены отдаленные результаты различных способов эндотампонады витреальной полости при хирургическом лечении макулярных разрывов сетчатки. Проведено лечение 26 пациентов (26 глаз) с идиопатическими сквозными макулярными разрывами сетчатки большого диаметра IV стадии (по Gass J.D.). Срок наблюдения в послеоперационном периоде составил от 3 до 12 месяцев. В сроки от 3 до 11 месяцев пациентам второй группы выполнялось этапное хирургическое вмешательство: микроинвазивная 25G ревизия витреальной полости с удалением силиконовой тампонады. После внедрения в повседневную практику городской многопрофильной больницы методики хирургического лечения макулярных разрывов большого диаметра, достигнуты результаты, сопоставимые с результатами применения данной методики в ведущих офтальмологических клиниках РФ, что расширяет доступность получения гражданами высокотехнологичной специализированной офтальмологической помощи.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: макулярный разрыв, витрэктомия, аутоплазма, газовоздушная тампонада, силиконовая тампонада.

EXPERENS IN SURGICAL TREATMENT OF MACULAR RUPTURES IN A CITY MULTIDISCIPLINARY HOSPITAL

© Gennady A. Sandul[1], Stepan V. Kucherenko[1], Mikhail V. Yukhno[1], Elena A. Shatova[1], Nikolay A. Zaitcev[1, 2]

[1] City Mariinsky Hospital. 191014, Russian Federation, Saint Petersburg, Liteiny pr., 56
[2] Saint Petersburg State Pediatric Medical University. 194100, Russian Federation, Saint Petersburg, Lithuania, 2

Contact information: Gennady A. Sandul — Candidate of Medical Sciences, ophthalmologist of the ophthalmological center. E-mail: sandul77@gmail.com ORCID: 0009-0009-9250-7338

For citation: Sandul GA, Kucherenko SV, Yukhno MV, Shatova EA, Zaitcev NA. Experens in surgical treatment of macular ruptures in a city multidisciplinary hospital. Medicine: theory and practice (St. Petersburg). 2023;8(Supplement):49-54. DOI: https://doi.org/10.56871/MTP.2023.50.63.030

Received: 26.06.2023 **Revised: 02.08.2023** **Accepted: 09.11.2023**

ABSTRACT: A high-tech method of surgical treatment of macular retinal tears has been successfully implemented in the city multidisciplinary hospital. The long-term results of various methods of vitreal cavity endotamponade during surgical treatment of macular retinal tears were evaluated. 26 patients (26 eyes) with idiopathic large-diameter macular retinal tears of the 4th stage (according to J.D. Gass) were treated. The follow-up period in the postoperative period ranged from 3 to 12 months. In terms from 3 to 11 months, patients of the second group underwent a staged surgical intervention: microinvasive 25G revision of the vitreal cavity with removal of silicone tamponade. Having introduced the technique of surgical treatment of large-diameter macular ruptures into the daily practice of the city multidisciplinary hospital, results comparable to the results of using this technique in the leading ophthalmological clinics of the Russian Federation have been achieved and expands the availability of high-tech specialized ophthalmological care for citizens.

KEY WORDS: macular rupture, vitrectomy, autoplasma, gas-air tamponade, silicone tamponade.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить результаты хирургического лечения макулярных разрывов с применением обогащенной тромбоцитами аутоплазмы крови с последующей тампонадой витреальной полости силиконовым маслом или фторсодержащими газами.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Изучить отдаленные последствия хирургического лечения макулярных разрывов большого диаметра с применением обогащенной тромбоцитами аутоплазмы крови с последующей тампонадой витреальной полости различными препаратами.

2. Оценить возможные преимущества и недостатки применения различных препаратов, используемых для эндотампонады стекловидной камеры, при хирургическом лечении макулярных разрывов большого диаметра.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено лечение 26 пациентов (26 глаз) с идиопатическими сквозными макулярными разрывами сетчатки большого диаметра IV стадии (по Gass J.D.). Женщин было 19 (73%), средний возраст 65,3 года, мужчин — 7 (27%), средний возраст 68,1 года. Продолжительность заболевания оценивалась ретроспективно на основании жалоб пациентов и составляла от 5 до 12 месяцев. Всем пациентам как до, так и после хирургического вмешательства выполнялось стандартное общеофтальмологическое обследование, включающее в себя визометрию, авторефрактометрию на приборе Tomey corp. RC-800, биомикроскопию, офтальмоскопию, использование высокодиоптрийных линз, компьютерную периметрию на приборе Humphrey Field Analyzer III, оптическую когерентную томографию на приборе Cirrus™ HD-OCT компании Zeiss (Германия). При первичном осмотре наибольшая острота зрения с максимальной коррекцией у пациентов на заинтересованном глазу составляла от 0,02 до 0,2. При ультразвуковом А-сканировании длина переднезадней оси глаза составляла от 21,81 до 27,67 мм. Внутриглазное давление всех оперированных глаз находилось в пределах нормы. По данным ОКТ, макулярные разрывы у всех пациентов были сквозными, их базовый диаметр составлял от 420 до 1048 мкм (рис. 1).

В первую группу вошли 17 пациентов (17 глаз) которым выполнялась газовоздушная тампонада витреальной полости перфторпропаном 15% (C_3F_8). Вторую группу составили 9 пациентов (9 глаз), которым выполнялась тампонада витреальной полости силиконовым маслом (полидиметилсилоксан) вязкостью 1300 сСт (сантистокс) (табл. 1).

Пациентам обеих групп было выполнено хирургическое лечение макулярных разрывов с использованием системы Constellation™ Vision System Alcon (США) и офтальмологического операционного микроскопа ZEISS OPMI Lumera 700. Проведена стандартная трехпортовая трансцилиарная через *pars plana* микроинвазивная 25G витрэктомия с пилингом внутренней пограничной мембраны, механическим сближением краев макулярного разрыва и последующим нанесением на область дефекта сетчатки обогащенной тромбоцитами аутоплазмы крови, полученной по стандартной методике, в объеме до 0,1 мл. По завершении данного этапа операции выполнялась тампонада стекловидной камеры. У 9 пациентов предварительно первым этапом одномоментно выполнялась операция факоэмульсификации катаракты с имплантацией

заднекамерной интраокулярной линзы в хрусталиковую сумку.

Срок наблюдения в послеоперационном периоде составил от 3 до 12 месяцев. В сроки от 3 до 11 месяцев пациентам второй группы выполнялось этапное хирургическое вмешательство: микроинвазивная 25G ревизия витреальной полости с удалением силиконовой тампонады. Статистическую обработку результатов проводили с использованием методов описательной статистики программного пакета IBM SPSS Statistics 23,0. Различия считались значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все хирургические вмешательства и ранний послеоперационный период протекали в целом без осложнений. У трех пациентов первой группы (17%) в первую неделю после операции выявлялась офтальмогипертензия, для купирования которой назначались глазные капли гипотензивных препаратов (дорзоламид 0,02% по 1 капле 2 раза в день). В раннем послеоперационном периоде было рекомендовано нахождение в положении вниз лицом в течение 10 суток. Отдаленные результаты лечения оценивались через месяц, затем через три месяца и через год. Критерием успеха операции принимали полное закрытие разрыва сетчатки (при ОКТ-исследовании) и результаты визометрии.

Через две недели после операции у всех пациентов обеих групп морфологический эффект был достигнут во всех случаях. По данным оптической когерентной томографии разрыв сетчатки был блокирован. Максимальная острота зрения с учетом изменений показателей рефракции из-за наличия эндотампонады увеличилась в среднем на 0,08±0,05 ($p < 0,05$).

В двух случаях у пациентов первой группы (11%) через 4–6 недель после операции выяв-

Таблица 1

Распределение пациентов в зависимости от тампонирующей субстанции

Первая группа (n=17)	**Вторая группа (n=9)**
Базовый (максимальный) диаметр разрыва от 399 до 987 мкм	Базовый (максимальный) диаметр разрыва от 402 до 1012 мкм
Высота края макулярного разрыва от 355 до 1021 мкм	Высота края макулярного разрыва от 391 до 1114 мкм
При поступлении острота зрения варьировала от 0,04 до 0,3	При поступлении острота зрения составила от 0,06 до 0,3
Эндотампонада перфторпропаном 15% (C3F8)	Эндотампонада «легким» силиконовым маслом (полидиметилсилоксан) вязкостью 1300 сСт (сантистокс)

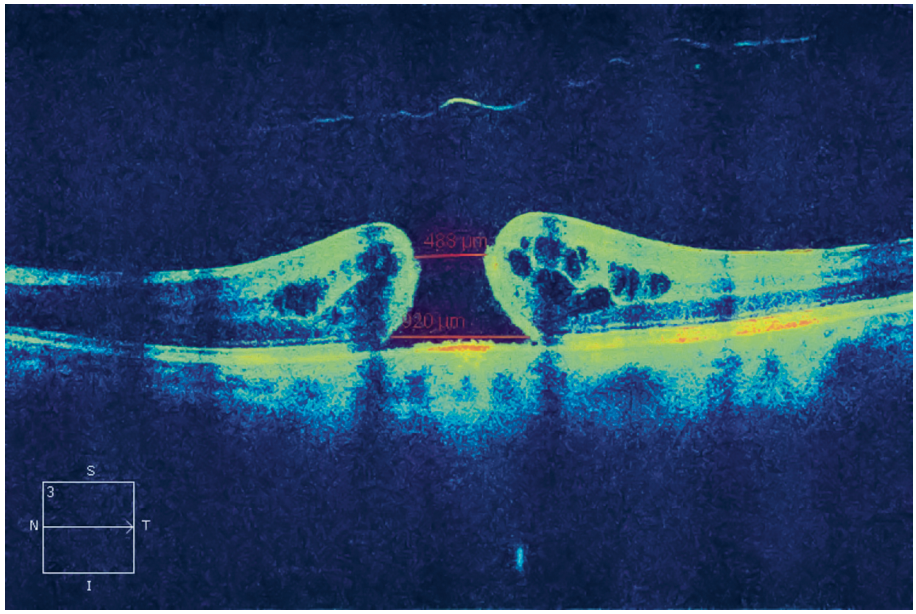

Рис. 1. Пациентка К., 66 лет. ОКТ сетчатки в области макулы до операции. Визуализирован сквозной макулярный разрыв

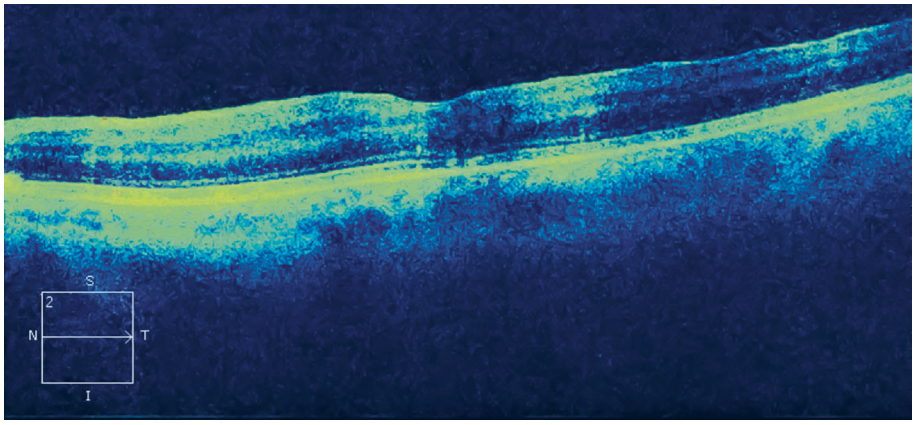

Рис. 2. Пациентка К., 66 лет. ОКТ сетчатки в области макулы через 3 месяца после операции. Макулярный разрыв полностью блокирован

лен рецидив макулярного разрыва. Им была выполнена повторная операция: микроинвазивная 25G ревизия витреальной полости с блокированием разрыва аутоплазмой и силиконовой эндотампонадой витреальной полости.

Через три месяца у всех пациентов, по данным ОКТ, рецидивов макулярных разрывов не выявлено, профиль сетчатки восстановился, острота зрения повысилась (рис. 2).

В одном случае (3,7%) через 12 месяцев диагностирован крупно-кистозный отек макулы без формирования разрыва сетчатки. Этому пациенту применили интравитреальное введение ингибитора ангиогенеза (ранибизумаб) двукратно с интервалом 4 недели. Достигнута устойчивая ремиссия со сроком наблюдения 6 месяцев.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

У всех пациентов через три месяца после хирургического лечения наблюдали положительный анатомо-морфологический результат в виде блокирования разрыва сетчатки. При этом отмечалась нормализация макулярного профиля у 17 пациентов (62,9%). Острота зрения с коррекцией в среднем увеличилась на 0,08±0,05 (p=0,02).

В семи случаях область дефекта сетчатки была замещена неоднородной оптически плотной структурой по всей толще сетчатки области разрыва.

У двух пациентов наблюдали блокирование разрыва только в наружных слоях с умеренной деформацией профиля сетчатки.

Таким образом, после внедрения в повседневную практику городской многопрофильной больницы методику хирургического лечения макулярных разрывов большого диаметра достигнуты результаты, сопоставимые с результатами применения данной методики в ведущих офтальмологических клиниках РФ, что расширяет доступность получения гражданами высокотехнологичной специализированной офтальмологической помощи.

ВЫВОДЫ

На основании проведенного нами исследования можно сделать следующие выводы:

1. При хирургии сквозных макулярных разрывов с базовым диаметром более 500 мкм закрытие наблюдалось у большинства пациентов, однако в первой группе исследуемых (при эндотампонаде газовоздушной смесью) у двух пациентов потребовалось дополнительное хирургическое вмешательство в связи с малоэффективностью первой.

2. По отдаленным результатам при тампонировании стекловидной полости газовоздушной смесью отмечены рецидивы развития макулярного разрыва и развитие офтальмогипертензии.

3. При эндотампонаде стекловидной полости силиконовым маслом рецидивы развития макулярного разрыва не отмечены, однако существует необходимость этапного повторного хирургического вмешательства с целью удаления силикона

4. Практика применения методики хирургического лечения макулярных разрывов сетчатки в городском многопрофильном стационаре приобретает рутинный характер.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алпатов С.А. Закономерности формирования идиопатических макулярных разрывов и сравнительная оценка методов хирургического лечения. Дисс. … канд. мед. наук. Иркутск. 2000. С. 134.
2. Алпатов С.А., Щуко А.Г., Шестаков А.О., Малышев В.В. Классификация идиопатических макулярных разрывов // Вестник офтальмол. 2000. № 6. С. 13-16.
3. Айрапетова Л.Э. Хирургическое лечение отслоек сетчатки с макулярным разрывом с применением биологического адгезива. Дисс. … канд. мед. наук. Москва, 2001. С. 143.
4. Балашевич Л.И., Байбородов Я.В. Способ хирургического лечения макулярных разрывов. Патент РФ на изобретение № 2409332 от 27.01.2009 г.
5. Бикбов М.М., Алтынбаев У.Р. Способ хирургического лечения макулярного разрыва. Патент РФ на изобретение № 2407493 от 27.12.2010 г. 128.
6. Бикбов М.М., Алтынбаев У.Р., Гильманшин Т.Р., Чернов М.С. Выбор способа интраоперационного закрытия идиопатического макулярного разрыва большого диаметра // Офтальмохирургия. 2010. № 1. С. 25-28.
7. Захаров В.Д., Синедубская В.И., Лазаренко В.Ф., Сидоренко В.Г. Тактика хирургического лечения отслоек сетчатки с разрывами в макулярной области. // Офтальмохирургия. 1991. № 3. С. 13-20.
8. Карим-Заде Х. Анатомические и функциональные результаты хирургического лечения макулярных разрывов сетчатки. Дисс. … канд. мед. наук. Тюбинген. 2004. С. 99.
9. Лыскин П.В., Захаров В.Д., Лозинская О.Л. Патогенез и лечение идиопатических макулярных разрывов. Эволюция вопроса // Офтальмохирургия. 2010. № 3. С. 52-55.
10. Тахчиди Х.П., Шкворченко Д.О., Шарафетдинов И.Х. Особенности хирургии макулярных разрывов // II Всероссийский семинар — «круглый стол» «Макула — 2006»: Сборник научных трудов. Ростов-на-Дону, 2006. С. 177.
11. Шишкин М.М., Павловский О.А., Ларина Е.А Оперативное лечение макулярного разрыва. Уфа: Башкирская энциклопедия. 2020. 136 с.
12. Шилов Н.М. Хирургическое лечение больших макулярных разрывов. Дисс. … канд. мед. наук. Москва, 2017. С. 147.
13. Шкворченко Д.О., Хорошилова-Маслова И.П., Андреева Л.Д. и др. Хирургическое лечение идиопатических макулярных разрывов с удалением внутренней пограничной мембраны сетчатки // Современные технологии лечения витреоретинальной патологии: Материалы. М., 2002. С. 338–346.
14. Шпак А.А., Шкворченко Д.О., Шарафетдинов И.Х., Юханова О.А. Прогнозирование анатомического эффекта хирургического лечения идиопатического макулярного разрыва. Современные технологии в офтальмологии. 2015. № 1. С. 136.
15. Coca M., Makkouk F, Picciani R, Godley B, Elkeeb A. Chronic Traumatic Giant Macular Hole Repair with Autologous Platelets // Cureus. 2017. Vol. 9. N 1. 955.
16. Gass J.D.M. Idiopathic senile macular hole: its early stages and pathogenesis // Arch. Ophthalmol. 1988. Vol. 106. P. 629-639.
17. Gaudric A., Massin P., Paques M., et al. Autologous platelet concentrate for the treatment of full-thickness macular holes // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. 1995. Vol. 233. P. 549-554.
18. Haritoglou C., Kampik A., Langhals H. II. Indocyanine green should not be used to facilitate removal of the internal limiting membrane in macular hole surgery. // Surv. Ophthalmol. 2009. Vol. 54. P. 138-141.
19. Hasegawa Y., Hata Y., Mochizuki Y., Arita R., Kawahara S., Kita T., et al. Equivalent tamponade by room air as compared with SF6 after macular hole surgery. Graefes Arch Clin Exp // Ophthalmol. 2009. Vol. 247. P. 1455– 1459.
20. Jonas J.B., Decker A., Mangler B., Schlichtenbrede F.C. Macular holes and central retinal detachment // Acta Ophthalmol. 2011. Vol. 89. P. 377–378.
21. Jančo L., Vida R., Bartoš M., Villémová K. Surgical treatment of the idiopatic macular hole — our experience // Cesk Slov Oftalmol. 2013. V. 69, No 3. P. 102-5.
22. Kusuhara S., Teraoka Escaño M.F., Fujii S., Nakanishi Y., Tamura Y., Nagai A., et al. Prediction of postoperative visual outcome based on hole configuration by

optical coherence tomography in eyes with idiopathic macular holes // Am J Ophthalmol. 2004. Vol. 138. P. 709–716.
23. Kellner L., Wimpissinger B., Stolba U., Brannath W., Binder S. 25-gauge versus 20-gauge system for pars plana vitrectomy: a prospective randomised trial // Br J Ophthalmol. 2007. Vol. 91. P. 945-948.
24. Krishnan R., Tossounis C., Yang Y.F. 20-gauge and 23-gauge phacovitrectomy for idiopathic macular holes: comparison of complications and long-term outcomes // Eye. 2013. Vol. 27. P. 72-77.
25. Kim S.S., Smiddy W.E., Feuer W.J., Shi W. Outcomes of sulfur hexafluoride (SF6) versus perfluoropropane (C3F8) gas tamponade for macular hole surgery // Retina. 2008. Vol. 28. P. 1408-1415.

REFERENCES

1. Alpatov S.A. Zakonomernosti formirovaniya idiopaticheskikh makulyarnykh razryvov i sravnitel'naya otsenka metodov khirurgicheskogo lecheniya. Diss. … kand. med. nauk. Irkutsk. 2000. P. 134.
2. Alpatov S.A., Shchuko A.G., Shestakov A.O., Malyshev V.V. Klassifikatsiya idiopaticheskikh makulyarnykh razryvov // Vestnik oftal'mol. 2000. № 6. P. 13-16.
3. Ayrapetova L.E. Khirurgicheskoye lecheniye otsloyek setchatki s makulyarnym razryvom s primeneniyem biologicheskogo adgeziva. Diss. … kand. med. nauk. Moskva, 2001. P. 143.
4. Balashevich L.I., Bayborodov YA.V. Sposob khirurgicheskogo lecheniya makulyarnykh razryvov. Patent RF na izobreteniye № 2409332 ot 27.01.2009 g.
5. Bikbov M.M., Altynbayev U.R. Sposob khirurgicheskogo lecheniya makulyarnogo razryva. Patent RF na izobreteniye № 2407493 ot 27.12.2010 g. 128.
6. Bikbov M.M., Altynbayev U.R., Gil'manshin T.R., Chernov M.S. Vybor sposoba intraoperatsionnogo zakrytiya idiopaticheskogo makulyarnogo razryva bol'shogo diametra // Oftal'mokhirurgiya. 2010. № 1. P. 25-28.
7. Zakharov V.D., Sinedubskaya V.I., Lazarenko V.F., Sidorenko V.G. Taktika khirurgicheskogo lecheniya otsloyek setchatki s razryvami v makulyarnoy oblasti. // Oftal'mokhirurgiya. 1991. № 3. P. 13-20.
8. Karim-Zade KH. Anatomicheskiye i funktsional'nyye rezul'taty khirurgicheskogo lecheniya makulyarnykh razryvov setchatki. Diss. … kand. med. nauk. Tyubingen. 2004. P. 99.
9. Lyskin P.V., Zakharov V.D., Lozinskaya O.L. Patogenez i lecheniye idiopaticheskikh makulyarnykh razryvov. Evolyutsiya voprosa // Oftal'mokhirurgiya. 2010. № 3. P. 52-55.
10. Takhchidi KH.P., Shkvorchenko D.O., Sharafetdinov I.KH. Osobennosti khirurgii makulyarnykh razryvov // II Vserossiyskiy seminar — «kruglyy stol» «Makula — 2006»: Sbornik nauchnykh trudov. Rostov-na-Donu, 2006. P. 177.
11. Shishkin M.M., Pavlovsky O.A., Larina E.A. Surgical treatment of macular hole. Ufa: Bashkir Encyclopedia. 2020. 136 p.
12. Shilov N.M. Khirurgicheskoye lecheniye bol'shikh makulyarnykh razryvov. Diss. … kand. med. nauk. Moskva, 2017. P. 147.
13. Shkvorchenko D.O., Khoroshilova-Maslova I.P., Andreyeva L.D. i dr. Khirurgicheskoye lecheniye idiopaticheskikh makulyarnykh razryvov s udaleniyem vnutrenney pogranichnoy membrany setchatki // Sovremennyye tekhnologii lecheniya vitreoretinal'noy patologii: Materialy. M., 2002. P. 338–346.
14. Shpak A.A., Shkvorchenko D.O., Sharafetdinov I.KH., Yukhanova O.A. Prognozirovaniye anatomicheskogo effekta khirurgicheskogo lecheniya idiopaticheskogo makulyarnogo razryva. Sovremennyye tekhnologii v oftal'mologii. 2015. № 1. P. 136.
15. Coca M., Makkouk F, Picciani R, Godley B, Elkeeb A. Chronic Traumatic Giant Macular Hole Repair with Autologous Platelets // Cureus. 2017. Vol. 9. N 1. 955.
16. Gass J.D.M. Idiopathic senile macular hole: its early stages and pathogenesis // Arch. Ophthalmol. 1988. Vol. 106. P. 629-639.
17. Gaudric A., Massin P., Paques M., et al. Autologous platelet concentrate for the treatment of full-thickness macular holes // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. 1995. Vol. 233. P. 549-554.
18. Haritoglou C., Kampik A., Langhals H. II. Indocyanine green should not be used to facilitate removal of the internal limiting membrane in macular hole surgery. // Surv. Ophthalmol. 2009. Vol. 54. P. 138-141.
19. Hasegawa Y., Hata Y., Mochizuki Y., Arita R., Kawahara S., Kita T., et al. Equivalent tamponade by room air as compared with SF6 after macular hole surgery. Graefes Arch Clin Exp // Ophthalmol. 2009. Vol. 247. P. 1455–1459.
20. Jonas J.B., Decker A., Mangler B., Schlichtenbrede F.C. Macular holes and central retinal detachment // Acta Ophthalmol. 2011. Vol. 89. P. 377–378.
21. Jančo L., Vida R., Bartoš M., Villémová K. Surgical treatment of the idiopatic macular hole — our experience // Cesk Slov Oftalmol. 2013. V. 69, No 3. P. 102-5.
22. Kusuhara S., Teraoka Escaño M.F., Fujii S., Nakanishi Y., Tamura Y., Nagai A., et al. Prediction of postoperative visual outcome based on hole configuration by optical coherence tomography in eyes with idiopathic macular holes // Am J Ophthalmol. 2004. Vol. 138. P. 709–716.
23. Kellner L., Wimpissinger B., Stolba U., Brannath W., Binder S. 25-gauge versus 20-gauge system for pars plana vitrectomy: a prospective randomised trial // Br J Ophthalmol. 2007. Vol. 91. P. 945-948.
24. Krishnan R., Tossounis C., Yang Y.F. 20-gauge and 23-gauge phacovitrectomy for idiopathic macular holes: comparison of complications and long-term outcomes // Eye. 2013. Vol. 27. P. 72-77.
25. Kim S.S., Smiddy W.E., Feuer W.J., Shi W. Outcomes of sulfur hexafluoride (SF6) versus perfluoropropane (C3F8) gas tamponade for macular hole surgery // Retina. 2008. Vol. 28. P. 1408-1415.