

Хирургические аспекты лечения рецидивирующих макулярных отверстий



А.Н. Самойлов^{1,2} Т.Р. Хайбрахманов¹ Г.А. Хайбрахманова¹ П.А. Самойлова¹

¹ ФГБОУ «Казанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ул. Бутлерова, 49, Казань, 420012, Российская Федерация

² ГАУЗ «Республиканская клиническая офтальмологическая больница имени профессора Е.В. Адамюка»
Министерства здравоохранения Республики Татарстан
ул. Бутлерова, 14, Казань, 420012, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2022;19(1):58–62

Несмотря на высокий уровень развития современной хирургии полных макулярных отверстий, рецидивирующие макулярные отверстия остаются довольно серьезной проблемой для витреоретинальных хирургов и по происхождению могут быть двух типов: макулярные отверстия, не закрывшиеся после первичной хирургии, и макулярные отверстия, вновь развившиеся после успешной первой операции. В зарубежной литературе эти типы принято выделять как персистирующие и рецидивирующие макулярные отверстия. Обзор содержит сведения о современной отечественной и зарубежной научной литературе, посвященной эпидемиологии, причинам развития и хирургическому лечению рецидивирующих макулярных отверстий. Представлены сведения о рациональности и эффективности современных хирургических подходов к лечению данного состояния. Освещены наиболее эффективные методы лечения полных макулярных отверстий большого диаметра, являющихся одной из основных причин незакрытия дефекта в ходе первой операции или при рецидиве данного состояния после первого успешного вмешательства. Основываясь на анализе данных научной литературы, можно сказать, что основными методами выбора в хирургии рецидивирующих макулярных отверстий в настоящее время являются применение богатой тромбоцитами плазмы и различных модификаций методики инвертированного клапана внутренней пограничной мембраны, трансплантации аутологичной внутренней пограничной мембраны, в том числе метод перемещенного клапана внутренней пограничной мембраны.

Ключевые слова: рецидивирующее макулярное отверстие, макулярное отверстие большого диаметра, инвертированный клапан ВПМ, перемещенный клапан ВПМ, богатая тромбоцитами плазма

Для цитирования: Самойлов А.Н., Хайбрахманов Т.Р., Хайбрахманова Г.А., Самойлова П.А. Хирургические аспекты лечения рецидивирующих макулярных отверстий. *Офтальмология*. 2022;19(1):58–62. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2022-1-58-62>

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует



Surgical Aspects of Recurrent Macular Holes Treatment

A.N. Samoylov^{1,2}, T.R. Khaibrakhmanov¹, G.A. Khaibrakhmanova¹, P.A. Samoilova¹

¹ Hazan State Medical University
Butlerov str., 49, Kazan, 420012, Russian Federation.

² Republican Clinical Ophthalmologic Hospital
Butlerov str., 14, Kazan, 420012, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2022;19(1):58-62

Despite the high level of development of modern macular surgery, recurrent macular holes remain a rather serious problem for vitreo-retinal surgeons. Recurrent macular holes can be of two types: macular holes that have not closed after primary surgery, and macular holes that have reopened after a successful initial surgery. In foreign literature they are called persistent and recurrent macular holes. This article presents a review of modern scientific literature on epidemiology, causes of development and surgical treatment of recurrent macular holes. This review provides information on the rationality and effectiveness of modern surgical approaches to the treatment of this condition. The most effective methods for treating large macular holes, which are one of the main causes of failure to close a defect during the first surgery or the development of a recurrence of this condition some time after the first surgery, are covered. Based on the literature data, we can say that the main methods of choice in surgery for recurrent macular holes today are the use of platelet-rich plasma and various modifications of the inverted internal limiting membrane flap technique, transplantation of the autologous internal limiting membrane, including the displaced internal limiting membrane flap technique patented in the Russian Federation.

Keywords: recurrent macular hole, large macular hole, inverted internal limiting membrane flap technique, displaced internal limiting membrane flap, platelet-rich plasma

For citation: Samoylov A.N., Khaibrakhmanov T.R., Khaibrakhmanova G.A., Samoilova P.A. Surgical Aspects of Recurrent Macular Holes Treatment. *Ophthalmology in Russia*. 2022;19(1):58-62. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2022-1-58-62>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

Макулярные отверстия (МО) представляют собой дефект нейросенсорной сетчатки в фовеолярной области. Данные о частоте этой патологии широко варьируют: от 0,02 до 0,7 % [1, 2], частота МО выше у женщин [3], в большинстве случаев МО проявляется монолатерально [4].

Хирургическое лечение макулярных отверстий впервые было предложено Kelly и Wendel в 1991 году [5]. С внесением различных модификаций в оригинальную технику эндовитреального вмешательства лечение макулярных отверстий стало довольно эффективным [6]. В настоящее время актуальной проблемой хирургии макулярных отверстий является предупреждение рецидивов и эффективное лечение рецидивирующих МО.

Рецидивирующие макулярные отверстия по происхождению могут быть двух типов: не закрывшиеся после первичного вмешательства и вновь развившиеся после успешной первой операции. В зарубежной литературе эти типы принято называть персистирующими и рецидивирующими макулярными отверстиями соответственно. По данным литературы до 44 % больших макулярных отверстий остаются незакрытыми после первого хирургического вмешательства [7]. Причины неудач при проведении эндовитреальных вмешательств могут быть разнообразными и связанными с диаметром дефекта, длительностью существования, поздней стадией, выбором способа тампонады и несоблюдением пациентом необходимого послеоперационного позиционирования [8–10]. Кроме того, на эффект лечения могут влиять такие факторы, как высокая близорукость, кистозный отек макулы и операции по экстракции

катаракты после хирургии макулярного отверстия [11–13]. От 30 до 50 % макулярных отверстий, осложненных отслойкой сетчатки, остаются незакрытыми при первом вмешательстве [14, 15].

С развитием и совершенствованием витреоретинальной хирургии появились методы, повышающие эффективность оперативных вмешательств по поводу макулярных отверстий большого диаметра, что способствовало снижению количества рецидивов.

Michalewska и соавт. предложили «метод перевернутого лоскута внутренней пограничной мембраны» для улучшения анатомического и функционального результата при лечении макулярных отверстий большого диаметра [16]. В литературе имеется довольно много сообщений, подтверждающих эффективность этого метода [17, 18], и в дальнейшем были предложены различные модификации [19–21].

Charles и соавт. описали использование дугообразной ретиномии с височной стороны в хирургии больших МО [22, 23], что обеспечивает дополнительную пластичность сетчатки, а следовательно, способствует смещению сетчатки от височной стороны к макулярному отверстию и закрытию дефекта. Тем не менее важно отметить, что ретиномия может вызвать травматическое повреждение ретинального пигментного эпителия [24].

Для достижения анатомического закрытия макулярных отверстий было предложено применение различных адъювантных агентов во время операции. Smiddy и соавт. использовали трансформирующий фактор роста бета в качестве хориоретинального адгезива для содействия

закрытию МО [25]. Описано также применение аутологичной сыворотки крови [26, 27], тромбина [28] и аутологичной цельной крови [29]. В литературе довольно много сообщений о том, что высокоэффективным адьювантом является богатая тромбоцитами плазма (БоТП) [30–32].

Несмотря на достижения в хирургии макулярных отверстий, проблема рецидивирующих МО все же остается актуальной. В литературе описан ряд методик для повторного оперативного вмешательства по поводу рецидивирующих макулярных отверстий.

Так, D'Souza и соавт. предложили проводить повторную витрэктомия, увеличивать зоны пилинга внутренней пограничной мембраны и создавать газовую тампонаду [33]. Исследователи проанализировали результаты лечения 30 пациентов — частота анатомического закрытия составляла 46,7 % (14/30) после повторной операции со статистически значимым улучшением ($p = 0,02$) максимально корригированной остроты зрения (МКОЗ) в сравнении с исходным уровнем. Che и соавт. описали увеличение области пилинга внутренней пограничной мембраны (ВПМ) вплоть до сосудистых аркад при повторных операциях [34]. Этот метод позволил добиться закрытия МО в 61,5 % (8/13) глаз и увеличения остроты зрения logMAR с 0,98 (20/191) до 0,84 (20/138) ($p = 0,013$) в 8 случаях.

У пациентов с недостатком ВПМ для дальнейшего выполнения пилинга вокруг макулярного отверстия при проведении повторного вмешательства Morizane и соавт. использовали метод трансплантации аутологичной ВПМ [35]. В области сохраненной ВПМ выкраивают свободный лоскут диаметром, аналогичным диаметру МО. Затем лоскут перемещают внутрь макулярного отверстия с помощью вискоэластика для фиксации лоскута, после этого проводят газовую тампонаду и послеоперационное позиционирование. Успешного закрытия отверстия удалось добиться в 9 из 10 глаз (90 %). В послеоперационном периоде МКОЗ улучшилась у 8 из 10 пациентов (80 %) и не изменилась у 2 (20 %) ($p = 0,007$). Другие авторы сообщили о схожих результатах при таком вмешательстве. Так, Pires и соавт. получили анатомическое закрытие МО в 11 из 12 глаз (91 %) и статистически значимое улучшение МКОЗ (20/400 до повторного вмешательства и 20/160 после операции, $p = 0,008$) [36]. De Novelli и соавт. описали методику лечения больших рефрактерных МО с помощью аутологичной трансплантации ВПМ, но без использования вискоэластика [37]. Анатомическое закрытие было достигнуто во всех 10 случаях, и отмечено статистически значимое улучшение среднего значения МКОЗ ($p = 0,018$).

А.Н. Самойлов и соавт. предложили свой способ лечения рецидивирующих макулярных отверстий с применением перемещенного клапана ВПМ. Сначала проводят визуализацию не удаленной при первичной операции внутренней пограничной мембраны вокруг макулы, далее выполняют отсепаровку участка ВПМ

с латеральной стороны от макулы размером 1×2 мм с помощью витреального пинцета. Формируют таким образом лоскут ВПМ, который отрывают полностью от примыкающего слоя и укладывают внутрь отверстия, тампонируя его. Операцию завершают введением воздушной смеси в витреальную полость. В послеоперационном периоде пациент соблюдает положение лицом вниз в течение суток. Данный метод продемонстрировал эффективность на достаточно большом количестве клинических случаев [38].

В том случае, когда дополнительный пилинг ВПМ для использования в качестве аутологичного лоскута не мог быть выполнен, Grewal и Mahmoud свидетельствуют об успешном применении аутологичного нейросенсорного свободного лоскута сетчатки для закрытия миопического МО [39].

В литературе также описаны методики индуцирования отслойки сетчатки и проведения радиальных разрезов сетчатки в области макулярного отверстия. Отслойка сетчатки может быть вызвана субретинальным введением сбалансированного солевого раствора. Вероятно, при этом высвобождаются края макулярного отверстия от нижележащего ретинального пигментного эпителия и уменьшается ригидность сетчатки, что делает ее более податливой и позволяет повторно сблизить края МО [40, 41]. Szigiato и соавт. сообщили о 90%-ном послеоперационном закрытии МО (у 9 из 10 пациентов) и улучшении зрения после вмешательства по данной методике [40].

Reis и соавт. представили данные об использовании радиальных разрезов сетчатки на 7 глазах с рецидивирующими макулярными отверстиями. Пять радиальных разрезов сетчатки были сделаны до уровня РПЭ на расстоянии, равном 1 диаметру МО от границы самого отверстия, и центростремительно к нему, папилломакулярный пучок не затрагивали. Целью создания разрезов на сетчатке было расслабляющее воздействие на периферическую ткань и стимулирование глиоза сетчатки. Анатомическое закрытие и улучшение зрительных функций было получено на всех семи глазах [42].

Chen и соавт. описали данные по лечению рецидивирующих макулярных отверстий с помощью трансплантации фрагмента капсулы хрусталика в макулярное отверстие. Авторы брали фрагмент передней или задней капсулы хрусталика во время параллельной операции по экстракции катаракты и укладывали ее в МО для закрытия макулярного дефекта, что и наблюдалось у 8 из 10 пациентов с улучшением остроты зрения при logMAR $1,53 \pm 0,39$ (20/678) до операции и logMAR $1,07 \pm 0,35$ (20/235) после операции [43].

Неполное удаление ЗГМ при первичной витрэктомии может привести к пролиферации эпиретинальной мембраны (ЭРМ) и развитию тангенциальной тракции с формированием рецидивирующего макулярного отверстия. Ezra и соавт. повторно оперировали 46 пациентов с удалением ЭРМ, закапыванием аутологичной

сыворотки крови и газовой тампонадой 16 % C_3F_8 [44]. Аутологичную сыворотку (от 0,1 до 0,2 мл) наносили на МО на 10 минут. Анатомическое закрытие было получено в 80 % случаев (37/46), у 62 % (23/37) отмечалось улучшение остроты зрения. Авторы пришли к выводу, что повторное вмешательство с помощью тщательного мембранопилинга и аутологичной сыворотки эффективно в лечении большинства рецидивирующих макулярных отверстий.

Таким образом, несмотря на успехи в хирургии макулярных отверстий, все же остается актуальной проблема

их лечения при рецидивировании. При этом отсутствует единое мнение по вопросу выбора тактики хирургического вмешательства. Основными из них являются применение богатой тромбоцитами плазмы и различных модификаций методики инвертированного клапана ВПМ, трансплантация аутологичной ВПМ, в том числе перемещение клапана ВПМ.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Самойлов А.Н. — идея и концепция публикации, редактирование; Хайбрахманов Т.Р. — работа с литературой, технические вопросы; Хайбрахманова Г.А. — написание текста, работа с литературой; Самойлова П.А. — работа с литературой.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Joachim N., Mitchell P., Burlutsky G. The Incidence and Progression of Age-Related Macular Degeneration over 15 Years. *The Blue Mountains Eye Study*. 2015;122(12):2482–2489. DOI: 10.1016/j.ophtha.2015.08.002
- Klein R., Klein B.E., Knudtson M.D., Fifteen-year cumulative incidence of age-related macular degeneration. *The Beaver Dam Eye Study*. 2007;114(2):253–262. DOI: 10.1016/j.ophtha.2006.10.040
- McCannel C.A., Ensminger J.L., Diehl N.N., Population-based incidence of macular holes. *Ophthalmology*. 2009;116(7):1366–1369. DOI: 10.1016/j.ophtha.2009.01.052
- Rahmani B., Tielsch J.M., Katz J. The cause-specific prevalence of visual impairment in an urban population. *The Baltimore Eye Survey*. *Ophthalmology*. 1996;103(11):1721–1726.
- Kelly N.E., Wendel R.T., Vitreous surgery for idiopathic macular holes. Results of a pilot study. *Arch Ophthalmol*. 1991;109(5):654–659. DOI: 10.1001/archophth.1991.01080050068031
- Самойлов А.Н., Фазлеева Г.А., Хайбрахманов Т.Р., Самойлова П.А., Фазлеева М.А. Ретроспективный анализ результатов хирургического лечения макулярных разрывов большого диаметра. *Казанский медицинский журнал*. 2018;99(2):341–344. [Samoylov A.N., Fazleeva G.A., Khaibrakhmanov T.R., Samoylova P.A., Fazleeva M.A. A retrospective analysis of the results of surgical treatment of large macular holes. *Kazan medical journal = Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2018;99(2):341–344 (In Russ.)]. DOI: 10.17816/KMJ2018-341
- Wendel R.T., Patel A.C., Kelly N.E., Vitreous surgery for macular holes. *Ophthalmology*. 1993;100(11):1671–1676. DOI: 10.1016/s0161-6420(93)31419-3
- Tognetto D., Grandin R., Sanguinetti G. Internal limiting membrane removal during macular hole surgery: results of a multicenter retrospective study. *Ophthalmology*. 2006;113(8):1401–1410. DOI: 10.1016/j.ophtha.2006.02.061
- 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):128–134. [Samoylov A.N., Khaibrakhmanov T.R., Fazleeva G.A., Samoylova P.A. Idiopathic macular hole: history and status quo review. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftal'mologii*. 2017;133(6):128–134 (In Russ.)]. DOI: 10.17116/oftalma20171336131-137
- Самойлов А.Н., Хайбрахманов Т.Р., Фазлеева Г.А. Сравнительный анализ результатов хирургического лечения идиопатических макулярных разрывов большого диаметра в зависимости от способа тампонады витреальной полости. *Международный студенческий научный вестник*. 2017;4(7):993–995. [Samoylov A.N., Khaibrakhmanov T.R., Fazleeva G.A. Comparative analysis of the results of surgical treatment of idiopathic macular holes of large diameter depending on the method of tamponade of the vitreous cavity. *International student science newsletter = Mezhdunarodnyy studencheskiy nauchnyy vestnik*. 2017;4(7):993–995 (In Russ.)].
- Paques M., Massin P., Blain P., Duquesnoy A.S. A GaudricLong-term incidence of reopening of macular holes. *Ophthalmology*. 2000;107(4):760–765. DOI: 10.1016/s0161-6420(99)00182-7
- Kumagai K., Furukawa M., Ogino N., Larson E. Incidence and factors related to macular hole reopening. *Am. J. Ophthalmol*. 2010;149:127–132. DOI: 10.1016/j.ajo.2009.08.002
- Bhatnagar P. Reopening of previously closed macular holes after cataract extraction. *Am. J. Ophthalmol*. 2007;144(2):252–259. DOI: 10.1016/j.ajo.2007.04.041
- Uemoto R., Yamamoto S., Tsukahara I. Efficacy of internal limiting membrane removal for retinal detachments resulting from a myopic macular hole. *Retina*. 2004;24(4):560–566. DOI: 10.1097/00006982-200408000-00009
- Lim L.S., Tsai A., Wong D. Prognostic factor analysis of vitrectomy for retinal detachment associated with myopic macular holes. *Ophthalmology*. 2014;121:305–310. DOI: 10.1016/j.ophtha.2013.08.033
- 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
- Mahalingam P., Sambhav K. Surgical outcomes of inverted internal limiting membrane flap technique for large macular hole. *Indian J. Ophthalmol*. 2013;61(10):601–603. DOI: 10.4103/0301-4738.121090
- Kuriyama S., Hayashi H., Jingami Y. Efficacy of inverted internal limiting membrane flap technique for the treatment of macular hole in high myopia. *Am. J. Ophthalmol*. 2013;156(1):125–131. DOI: 10.1016/j.ajo.2013.02.014
- Shin M.K., Park K.H., Park S.W. Perfluoro-n-octane-assisted single-layered inverted internal limiting membrane flap technique for macular hole surgery. *Retina*. 2014;34(9):1905–1910. DOI: 10.1097/IAE.0000000000000339
- Самойлов А.Н., Мухаметзянова Г.М. Опыт хирургического лечения идиопатических макулярных разрывов большого диаметра. *Современные технологии в офтальмологии*. 2017;1(14):259–261. [Samoylov A.N., Mukhametzyanova G.M. The experience of surgical treatment of large idiopathic macular holes. *Modern technologies in ophthalmology = Sovremennyye tekhnologii v oftal'mologii*. 2017;1(14):259–261 (In Russ.)]. <http://www.eyepress.ru/article.aspx?23338> (дата обращения: 12.05.2020).
- Andrew N., Chan W.O., Tan M., Modification of the inverted internal limiting membrane flap technique for the treatment of chronic and large macular holes. *Retina*. 2016;36(4):834–837. DOI: 10.1097/IAE.0000000000000931
- Charles S., Randolph J.C., Neekhra A. Arcuate retinotomy for the repair of large macular holes. *Ophthalmic Surg. Lasers Imaging Retina*. 2013;44(1):69–72. DOI: 10.3928/23258160-20121221-15
- Чарльз С., Кальсада Х., Вуд Б. Микрохирургия стекловидного тела и сетчатки. Под ред. Самойлова А.Н. М.: МЕДпресс-информ, 2012. 400 с. [Charles S., Calzada J., Wood B. *Microsurgery of the vitreous body and retina*. Ed. by Samoylov A.N. Moscow: MEDpress-inform, 2012. 400 p. (In Russ.)].
- Tam A.C., Yan P., Gan N.Y. The current surgical management of large, recurrent, or persistent macular holes. *Retina*. 2018;38(7):1263–1275. DOI: 10.1097/IAE.00000000000002020
- Smiddy W.E., Glaser B.M., Green W.R. Transforming growth factor beta. A biologic chorioretinal glue. *Arch. Ophthalmol*. 1989;107(4):577–580
- Wells J.A., Gregor Z.J. Surgical treatment of full-thickness macular holes using autologous serum. *Eye (Lond)*. 1996;10(5):593–599. DOI: 10.1038/eye.1996.136
- Ezra E., Gregor Z.J. Surgery for idiopathic full-thickness macular hole: two-year results of a randomized clinical trial comparing natural history, vitrectomy, and vitrectomy plus autologous serum: Moorfields Macular Hole Study Group Report no. 1. *Arch. Ophthalmol*. 2004;122(2):224–236. DOI: 10.1001/archophth.122.2.224
- Olsen T.W., Sternberg P. Jr., Capone A. Jr. Macular hole surgery using thrombin-activated fibrinogen and selective removal of the internal limiting membrane. *Retina*. 1998;18(4):322–329. DOI: 10.1097/00006982-199807000-00005
- Hoerauf H., Kluter H., Joachimmeyer E. Results of vitrectomy and the no-touch-technique using autologous adjuvants in macular hole treatment. *Int. Ophthalmol*. 2001;24(3):151–159. DOI: 10.1023/A:1021566806836
- Paques M., Chastang C., Mathis A. Effect of autologous platelet concentrate in surgery for idiopathic macular hole: results of a multicenter, double-masked, randomized trial. *Platelets in Macular Hole Surgery Group*. *Ophthalmology*. 1999;106(5):932–938. DOI: 10.1016/s0161-6420(99)00512-6
- Nstantinidis A., Hero M., Nanos P. Efficacy of autologous platelets in macular hole surgery. *Clin. Ophthalmol*. 2013;7:745–750. DOI: 10.2147/OPHT.S44440
- Vote B.J., Membrey W.L., Casswell A.G. Autologous platelets for macular hole surgery: the Sussex Eye Hospital experience. *Clin. Exp. Ophthalmol*. 2004;32(5):472–477. DOI: 10.1111/j.1442-9071.2004.00866.x
- D'Souza M.J., Chaudhary V., Devenyi R. Re-operation of idiopathic full-thickness macular holes after initial surgery with internal limiting membrane peel. *Br. J. Ophthalmol*. 2011;95(11):1564–1567. DOI: 10.1136/bjo.2010.195826
- Che X., He F., Lu L. Evaluation of secondary surgery to enlarge the peeling of the internal limiting membrane following the failed surgery of idiopathic macular holes. *Exp. ther. med*. 2014;7:742–746. DOI: 10.3892/etm.2014.1477
- Morizane Y., Shiraga F., Kimura S. Autologous transplantation of the internal limiting membrane for refractory macular holes. *Am. J. Ophthalmol*. 2014;157(4):861–869. DOI: 10.1016/j.ajo.2013.12.028
- Pires J., Nadal J., Gomes N.L. Internal limiting membrane translocation for refractory macular holes. *Br. J. Ophthalmol*. 2017;101(3):377–382. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2015-308299
- De Novelli F.J., Preti R.C., Ribeiro Monteiro M.L. Autologous internal limiting membrane fragmentation transplantation for large, chronic, and refractory macular holes. *Ophthalmic. Res*. 2015;55(1):45–52. DOI: 10.1159/000440767

38. Самойлов А.Н., Гайнутдинов Р.И. Способ хирургического лечения рецидивирующего макулярного разрыва. Патент РФ на изобретение № 2633338 от 11.10.2017. [Samoylov A.N., Gainutdinov R.I. A method for the surgical treatment of recurrent macular rupture. Patent RU № 2633338, 11.10.2017 (In Russ.)].
39. Grewal D.S., Mahmoud T.H. Autologous neurosensory retinal free flap for closure of refractory myopic macular holes. *JAMA Ophthalmol.* 2016;134(2):229–230. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2015.5237
40. Sziगतiо A.A., Gilani F., Walsh M.K. Induction of macular detachment for the treatment of persistent or recurrent idiopathic macular holes. *Retina.* 2016;36(9):1694–1698. DOI: 10.1097/IAE.0000000000000977
41. Oliver A., Wojcik E.J. Macular detachment for treatment of persistent macular hole. *Ophthalmic. Surg. Lasers Imaging.* 2011;42(6):516–518. DOI: 10.3928/15428877-20110825-01
42. Reis R., Ferreira N., Meireles A. Management of stage IV macular holes: when standard surgery fails. *Case Rep. Ophthalmol.* 2012;3(2):240–250. DOI: 10.1159/000342007
43. Chen S.N., Yang C.M. Lens capsular flap transplantation in the management of refractory macular hole from multiple etiologies. *Retina.* 2016;36(1):163–170. DOI: 10.1097/IAE.0000000000000674
44. Ezra E., Aylward W.G., Gregor Z.J. Membranectomy and autologous serum for the re-treatment of full-thickness macular holes. *Arch. Ophthalmol.* 1997;115(10):1276–1280.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
 ГАУЗ «Республиканская клиническая офтальмологическая больница им. Е.В. Адамюка» Министерства здравоохранения Республики Татарстан
 Самойлов Александр Николаевич
 заведующий кафедрой офтальмологии; профессор, доктор медицинских наук, заслуженный врач РФ, РТ, главный специалист ГАУЗ «РКОБ МЗ РТ им. проф. Е.В. Адамюка».
 ул. Бутлерова, 49, Казань, 420012, Российская Федерация
 ул. Бутлерова, 14, Казань, 420012, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0003-0863-7762>

ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
 Хайбрахманов Тимур Рамилевич
 ординатор кафедры офтальмологии
 ул. Бутлерова, 49, Казань, 420012, Российская Федерация

ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
 Хайбрахманова Гульчачак Айратовна
 ординатор кафедры офтальмологии
 ул. Бутлерова, 49, Казань, 420012, Российская Федерация

ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
 Самойлова Полина Александровна
 студентка
 ул. Бутлерова, 49, Казань, 420012, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHORS

Kazan State Medical University
 Republican Clinical Ophthalmologic Hospital
 Samoylov Alexander N.
 MD, Professor, Head of the Department of ophthalmology
 Butlerov str., 49, Kazan, 420012, Russian Federation
 Butlerov str., 14, Kazan, 420012, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-0863-7762>

Kazan State Medical University
 Khaibrakhmanov Timur R.
 Resident of Ophthalmology Department
 Butlerov str., 49, Kazan, 420012, Russian Federation

Kazan State Medical University
 Khaibrakhmanova Gulchachak A.
 Resident of Ophthalmology Department
 Butlerov str., 49, Kazan, 420012, Russian Federation

Kazan State Medical University
 Samoilova Polina A.
 Student
 Butlerov str., 49, Kazan, 420012, Russian Federation