



ОБОЗРЫ ЛИТЕРАТУРЫ LITERATURE REVIEW

Обзор

УДК 617.736-089

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-4-40-44>

К вопросу о хирургическом лечении макулярных разрывов

О.И. Оренбуркина, А.Э. Бабушкин

Уфимский НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, Уфа

РЕФЕРАТ

Данный обзор литературы посвящен хирургическому лечению макулярных разрывов (МР). Описан традиционный метод их лечения с применением витрэктомии, пилинга внутренней пограничной мембраны (ВПМ), тампонады витреальной полости. Для повышения анатомо-функциональных результатов, а также безопасности хирургического лечения в виде уменьшения осложнений был модифицирован не только классический метод, но и разработано несколько новых подходов к лечению МР. По данным литературы, хирургическое лечение в виде блокирования малых и средних макулярных отверстий (МО) при использовании различных методов высокоэффективно. Проблема остается в достижении результата и достаточно большом числе рецидивов после хирургического лечения МР большого диаметра, при которых чаще всего в последние годы применяют методики перевернутого лоскута или аппликации богатой тромбоцитами плазмы крови. Акцентируется также внимание на оригинальном способе хирургического лечения больших макулярных разрывов капсулой хрусталика при осложненной катаракте. К сожалению, в настоящее время отсутствует единое мнение в отношении выбора тактики рецидивирующих МО. В связи с этим разработка новых, более эффективных методов закрытия МР больших размеров остается актуальной проблемой витреоретинальной хирургии. **Ключевые слова:** сетчатка, макулярный разрывы большого диаметра, витреоретинальная хирургия, эффективность, рецидивирующие макулярные отверстия

Для цитирования: Оренбуркина О.И., Бабушкин А.Э. К вопросу о хирургическом лечении макулярных разрывов. Точка зрения. Восток – Запад. 2022;4: 40–44. doi: 10.25276/2410-1257-2022-4-40-44

Автор, ответственный за переписку: Ольга Ивановна Оренбуркина, linza7@yandex.ru

Review

Revisiting surgical treatment options for macular ruptures

O.I. Orenburkina, A.E. Babushkin

Ufa Eye Research Institute

ABSTRACT

This literature review focuses on the surgical treatment of macular ruptures (MR). The article describes a traditional method of their treatment with the use of vitrectomy, peeling of the internal limiting membrane (ILM), tamponade of the vitreal cavity. To improve anatomical and functional results, as well as the safety of surgical treatment by reducing complications, the classical method was modified and several new approaches to the treatment of MR were developed. Literature reviews show that the surgical treatment by blocking small and medium-sized macular holes (MH) using various methods is highly effective. The problem remains in achieving the result and in a sufficiently large number of relapses after surgical treatment of large-diameter MR, in which methods of inverted flap or application of platelet-rich blood plasma have been used in recent years. Attention is also focused on the original method of surgical treatment of large macular ruptures with a lens capsule in complicated cataract. Unfortunately, there is currently no consensus on the choice of tactics for recurrent MH. In this regard, the development of new and more effective methods of closing large MR remains an urgent problem of vitreoretinal surgery. **Keywords:** retina, large-diameter macular ruptures, vitreoretinal surgery, efficacy, recurrent macular holes

For quoting: O.I. Orenburkina, A.E. Babushkin. Revisiting surgical treatment options for macular ruptures. Point of view. East – West. 2022;4: 40–44. doi: 10.25276/2410-1257-2022-4-40-44

Corresponding author: Olga I. Orenburkina, linza7@yandex.ru

Одной из довольно распространенных офтальмопатологий центрального отдела сетчатки у пожилых пациентов (чаще всего у женщин старше 65 лет) в настоящее время является идиопатический макулярный разрыв (ИМР), который вызывается преи-

мущественно вертикальными тракциями стекловидного тела (СТ) и визуализируется в виде округлого макулярного дефекта [1–6]. О макулярном или «сенильном» разрыве офтальмологи знали давно — еще с 1869 года (Н. Кнапп), рассматривали его как дегенеративный про-

цесс, который приводил к атрофии сетчатки с формированием в последующем разрыва макулы. Впервые J.D. Gass установил связь макулярного разрыва (МР) с тангенциальной тракцией СТ в области fovea. Опираясь на эту концепцию, в 1988 году он предложил первую классификацию МР с выделением 4 стадий заболевания, которая впоследствии подвергалась неоднократным модификациям, в частности, была усовершенствована в соответствии с данными оптической когерентной томографии [7]. В настоящее время используется анатомическая классификация ИМР, которая основывается на данных ОКТ и была опубликована в 2013 году [8].

Снижение остроты зрения является основным из симптомов ИМР. В частности, пациенты предъявляют жалобы на искажение предметного зрения, появление пятен в центральном поле зрения, метаморфопсии, микроморфопсии, отмечают снижение свето- и цветовосприятия. Функциональные нарушения в макулярной области, как правило, выявляют с помощью компьютерной периметрии, а основным методом диагностики ИМР в настоящее время является ОКТ, причем для измерения диаметра МР важно правильно выбрать ОКТ-скан, на котором определяются максимальные размеры. Это очень важно, т.к. исходные размеры МО, в значительной мере служат прогностическим критерием анатомического и функционального результатов лечения.

Реально действенным методом лечения ИМР является хирургический, причем первые положительные визуальные результаты были получены N.E. Kelly и R.T. Wendel [9] в 1991 году (до этого проводилась лазеркоагуляция сетчатки вокруг МО для предотвращения увеличения его в диаметре и развития отслойки сетчатки) после того, как они применяли витрэктомию с удалением задней гиалоидной мембраны и последующей газовой тампонадой. Данный метод лечения является «золотым стандартом», он способствует предотвращению трансретиального тока субретинальной жидкости и выворачиванию краев отверстия, сближая их и таким образом закрывая МР в зависимости от его размера в 85–95 % случаев [5]. Проблему, как правило, составляют большие макулярные дефекты — диаметром более 400 мкм, которые часто рецидивируют, требуя повторных вмешательств.

Для повышения анатомо-функциональных результатов, а также безопасности хирургического лечения в виде уменьшения осложнений, был модифицирован не только первоначальный метод, но и разработано несколько новых подходов к лечению МО. Так, в настоящее время широко применяется микроинвазивная техника с уменьшенным калибром витреоретинальных инструментов 25–27 Ga (0,455–0,361 мм), что привело к уменьшению травматизации тканей глаза и сокращению времени постоперационной реабилитации пациентов. Также предложены модифицированные методики витрэктомии, например, с пилингом внутренней пограничной мембраны (ВПМ) [6], хотя отдельные авторы высказываются против данной манипуляции [10], со сближени-

ем краев макулярного отверстия пинцетом [11] или посредством вакуумной аспирации [12], а также дугообразной ретиномии [13].

Для тампонады витреальной полости были предложены длительно действующий газ (C3F8), силиконовое масло (СМ) с позиционированием больных лицом вниз в течение недели или даже более. Очевидные недостатки этого привели в последнее время к применению газов среднего (C2F6) и короткого (SF6) действия с возможным использованием воздуха и сокращением сроков или отсутствию требований к соблюдению вынужденной позиции пациентов в раннем послеоперационном периоде [14–17]. Исследования показали, что положение лицом вниз для пациента является необходимым условием для успешного закрытия, главным образом, больших макулярных дефектов — диаметром более 400 мкм [18].

Для облегчения пилинга ВПМ и визуализации структур витреомакулярного интерфейса предложено применять контрастирующие вещества (индоцианиновый зеленый, суспензия триамцинолона ацетонида и менее токсичные для ПЭС и глиальных клеток — бриллиантовый синий и трипановый синий), что делает данную процедуру менее травматичной и надежной для достижения хорошего анатомического результата [19–21]. И все же, лучше проводить пилинг ВПМ без контрастирующих веществ, используя оптимальные эндоосветители для качественной визуализации мембраны [22]. С целью уменьшения травматичности некоторые авторы [23] используют механическое отделение мембраны от фовеолы без окрашивания и витрэктомии под контролем интраоперационной ОКТ.

Пилинг ВПМ связан с риском травматизации сетчатки и требует от хирурга высокой квалификации. В научной литературе приводятся его зафиксированные в ряде случаев отрицательные стороны, как-то: медленное и неполное восстановление электроретинограммы, развитие ятрогенной пункционной хориоретинопатии, появление дефектов поля зрения и др. [24–28]. Тем не менее, большинство офтальмохирургов считают, что он все же необходим, т.к. способствует более плотному сопоставлению краев разрыва, устранению тангенциальных тракций, обеспечивает полное удаление эпиретинальной мембраны (ЭРМ) и значительно увеличивает эластичность сетчатки [4, 6, 18, 29]. С классической его методикой в виде кругового механического отслаивания ВПМ от подлежащих слоев с последующим удалением единым блоком довольно широкое распространение получили варианты с применением инвертированного или свободного лоскута ВПМ [30–33].

Поиск более щадящих методов лечения ИМР привел к появлению методик фармакологического и пневматического витреолизиса [34–36], с использованием аутоплазмы [37] или аутокрови [38], а также трансформирующего фактора роста бета [39] в качестве биологического клея. Интерес представляет малотравматич-

ная методика закрытия МР с помощью аппликации богатой тромбоцитами плазмы крови (БоТП, Platelet Rich Plasma — PRP) [8, 40].

Оригинальный хирургический способ с помощью трансплантации фрагмента передней или задней капсулы хрусталика для лечения ИМР различной этиологии (в т.ч. рецидивирующих), не поддающихся закрытию стандартными методами, предложили S.N. Chen и С.М. Yang [41]. Он включает витрэктомию, удаление задней гиалоидной мембраны, пилинг ВПМ, формирование лоскута из передней капсулы хрусталика путем кругового капсулорексиса на этапе факоэмульсификации катаракты (ФЭК). К сожалению, данных исследований, доказывающих эффективность этой методики нет, об этом, в частности, можно судить по отсутствию дальнейших публикаций. Возможно, это связано с тем, что существенным недостатком данной техники является травматизация тканей сетчатки при механическом заправлении капсулы хрусталика под края макулярного разрыва с помощью инструмента, что в ряде случаев приводит к возможному увеличению площади разрыва макулы и повышению риска развития отслойки сетчатки. Также из-за деформации сетчатки капсулой хрусталика вследствие натяжения периферии при заправлении ее края под разрыв, нередко возникают метаморфопсии, приводящие к снижению и искажению зрения. Кроме того, ограничением для широкого применения данного способа является то обстоятельство, что для его использования необходимо также удалить нативный хрусталик.

Указанные выше недостатки были учтены М.М. Бикбовым и др. [42], которые предложили укладывать лоскут из капсулы собственного хрусталика после проведения ФЭК на поверхность макулярной области, перекрывая зону разрыва диаметром 3–5 мм для закрытия ИМР, с последующим введением ПФОС на поверхность лоскута для его расправления. ПФОС удаляют максимум через сутки с заполнением витреальной полости газовой смесью. Данным методом прооперировано 5 пациентов: мужчин — 3 (62,5%), женщин — 2 (37,5%). У всех пациентов были диагностированы ИМР IV стадии и осложненная катаракта. Предложенный способ комбинированного хирургического лечения макулярных разрывов большого диаметра при осложненной катаракте обеспечил высокий и стабильный морфофункциональный результат у всех пациентов и может являться методом выбора при лечении пациентов с этой сочетанной патологией.

Таким образом, как свидетельствуют данные научной литературы, хирургическое лечение (с применением витрэктомии, пилинга ВПМ, тампонады витреальной полости газом средней длительности действия) малых и средних МР, как правило, высокоэффективно. Проблему же в виде довольно большого числа рецидивов, вызывает результативность хирургического лечения МР большого диаметра, при которых чаще всего в последние годы применяют методики перевернутого лоскута

или аппликации богатой тромбоцитами плазмы крови. При этом следует отметить отсутствие единого мнения по вопросу выбора тактики рецидивирующих макулярных отверстий [43]. В связи с этим, разработка новых, более эффективных методов закрытия ИМР больших размеров остается актуальной проблемой витреоретинальной хирургии.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Бикбов М.М., Алтынбаев У.Р., Гильманшин Т.Р. и др. Выбор способа интраоперационного закрытия идиопатического макулярного разрыва большого диаметра. Офтальмохирургия. 2010;1:25–28.
2. Захаров В.Д. Витреоретинальная хирургия. М.; 2003;5–7.
3. Кански Дж.Дж., Милевски С.А., Дамато Б.Э., Тэннер В. Заболевания глазного дна. / Под ред. С.Э. Аветисова. М.: МЕДпресс-информ; 2009: 215–230.
4. Микрохирургия стекловидного тела и сетчатки. / Под ред. А.Н. Самойлова М.: МЕДпресс-информ; 2012.
5. 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):133–137. Doi: 10.17116/oftalma20171336131-137
6. Eckart C., Eckardt U., Groos S., et al. Entfernung der membrana limitans inter-nabei makula löchern klinische und morphologische befunde. Ophthalmology. 1997;94(8):545–551. Doi: 10.1007/s003470050156
7. Gass J.D.M. Reappraisal of biomicroscopic classification of stages of development of a macular hole. Am. J. Ophthalmol. 1995; 119(6):752–759.
8. Engelmann K., Sievert U., Hölzig K., et al. Effect of autologous platelet concentrates on the anatomical and functional outcome of late stage macular hole surgery: a ret-respective analysis. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2015;58(11-12):1289–1298. Doi: 10.1007/s00103-015-2251-1
9. Kelly N.E., Wendel R.T. Vitreous surgery for idiopathic macular holes. Results of a pilot study. Arch. Ophthalmol. 1991;109(5):654–659.
10. Kwok A.K., Lai T.Y., Wong V.W. Idiopathic macular hole surgery in Chinese patients: a randomized study to compare indocyanine green-assisted internal limiting membrane peeling with no internal limiting membrane peeling. Hon Kong Med J. 2005;(11):259–266. Doi: 10.1186/1471-2474-15-284
11. Шпак А.А., Шкворченко Д.О., Шарафетдинов И.Х., Юханова О.А. Прогнозирование анатомического эффекта хирургического лечения идиопатического макулярного отверстия. Современные технологии в офтальмологии. 2015;1:136–138. Doi: 10.17116/oftalma2016132214-20
12. Brooks H.L. Macular hole surgery with and without internal limiting membrane peeling. Ophthalmology. 2000;107:1939–1949. Doi: 10.1016/s0161-6420(00)00331-6
13. Oliwer A., Wojcik E.J. Macular detachment for treatment of persistent macular hole. Ophthalmic Surg. Las. Imag. 2011;42(6):516–518. Doi: 10.3928/15428877-20110825-01
14. Berger J.W., Brucker A.J. The magnitude of the bubble buoyant pressure: implications for macular hole surgery. Retina. 1998;18(1):84–86.
15. Kim S.S., Smiddy W.E., Feuer W.J., et al. Outcomes of sulfur hexafluoride (SF6) versus perfluoropropane (C3F8) gas tamponade for macular hole surgery. Retina. 2008;28(10):1408–1415. https://doi.org/10.1097/iae.0b013e3181885009
16. Rahman R., Madgula I., Khan K. Outcomes of sulfur hexafluoride (SF6) versus perfluoroethane (C2F6) gas tamponade for

- non-posturing macular hole surgery. *Br. J. Ophthalmol.* 2012; 96(2):185–188. <https://doi.org/10.1136/bjo.2010.201699>
17. Madi HA, Masri I, Steel DH. Optimal management of idiopathic macular holes. *Clin Ophthalmol.* 2016;10:97–116. <https://doi.org/10.2147/opth.s96090>
 18. Solebo A.L., Lange C.A., Bunce C., et al. Face-down positioning or posturing after macular hole surgery. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2011;(12):CD008228. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd008228.pub2>
 19. Rodrigues E.B., Meyer C.H. Meta-analysis of chromovitrectomy with indocyanine green in macular hole surgery. *Ophthalmologica.* 2008;222(2):123–129. <https://doi.org/10.1159/000112630>
 20. Machida S., Toba Y., Nishimura T., et al. Comparisons of cone electroretinograms after indocyanine green-, brilliant blue G-, or triamcinolone acetate-assisted macular hole surgery. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 2014;52(9):1423–1433. <https://doi.org/10.1007/s00417-014-2594-6>
 21. Lee K.L., Dean S., Guest S. A comparison of outcomes after indocyanine green and trypan blue assisted internal limiting membrane peeling during macular hole surgery. *Br. J. Ophthalmol.* 2005;89(4):420–424. <https://doi.org/10.1136/bjo.2004.049684>
 22. Нероев В.В., Сарыгина О.И., Бычков П.А. Диагностика и хирургическое лечение идиопатических макулярных разрывов в современной офтальмологии. *Российский офтальмологический журнал.* 2014;1:86–90. [Neroev V.V., Sarygina O.I., Bychkov P.A. Diagnostics and surgery of idiopathic holes in modern ophthalmology. *Rossiiskii oftal'mologicheskii zhurnal.* 2014;1:86-90. (In Russ.)].
 23. Байбородов Я.В., Балашевич Л.И. Микроинвазивное хирургическое лечение первой стадии макулярного разрыва без витрэктомии под интраоперационным ОКТ-контролем. *Офтальмохирургия.* 2017;(1):53–58. [Bayborodov Ya.V., Balashevich L.I. Microinvasive surgical treatment of macular hole of stage I without vitrectomy under intra-operative OCT control. *Oftal'mokhirurgiya.* 2017;(1):53-58. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2017-1-53-58>
 24. Лыскин П.В., Захаров В.Д., Лозинская О.Л., Назарян М.Г. Патогенез и лечение идиопатических макулярных разрывов. Эволюция вопроса. *Офтальмохирургия.* 2010;(3):52-55. [Lyskin P.V., Zakharov V.D., Lozinskaya O.L., Nazaryan M.G. Pathogenesis and treatment of idiopathic macular ruptures. Evolution of the question. *Oftal'mokhirurgiya.* 2010;(3):52-55. (In Russ.)].
 25. Terasaki H., Miyake Y., Nomura R., et al. Focal macular ERGs in eyes after removal of macular ILM during macular hole surgery. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2001;42(1):229–234.
 26. Ito Y., Terasaki H., Takahashi A., et al. Dissociated nerve fiber layer appearance after internal limiting membrane peeling for idiopathic macular holes. *Ophthalmology.* 2005;112(8):1415–1420. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2005.02.023>
 27. Karacoglu M., Karacoglu S., Ozdemir H. Iatrogenic punctate chorioretinopathy after internal limiting membrane peeling. *Am. J. Ophthalmol.* 2003;135(2):178–182. [https://doi.org/10.1016/S0002-9394\(02\)01925-6](https://doi.org/10.1016/S0002-9394(02)01925-6)
 28. Haritoglou C., Gass C.A., Schaumberger M., et al. Long-term follow-up after macular hole surgery with internal limiting membrane peeling. *Am. J. Ophthalmol.* 2002;134(5):661–666. [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(02\)01751-8](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(02)01751-8)
 29. Lois N, Burr J, Norrie J et al. Internal limiting membrane peeling versus no peeling for idiopathic full-thickness macular hole: a pragmatic randomized controlled trial. *Invest Ophthalmol Vis. Sci.* 2011;52(3):1586–1592. <https://doi.org/10.1167/iov.10-6287>
 30. Michalewska Z., Michalewski J., Dulciewska-Cicheska K, Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for surgical repair of myopic macular holes. *Retina.* 2014;34(4):664–669. Doi: 10.1097/IAE.0000000000000042
 31. 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.2010.02.01
 32. Самойлов А.Н., Фазлеева Г.А., Хайбрахманов Т.Р. и др. Ретроспективный анализ результатов хирургического лечения макулярных разрывов большого диаметра. *Казанский медицинский журнал.* 2018;99(2): 341–344. Doi: 10.17816/ KMJ2018-341
 33. Белый Ю.А., Терещенко А.В., Шкворченко Д.О. и др. Хирургическое лечение больших идиопатических макулярных разрывов. *Практическая медицина.* 2015;87:119–123.
 34. Kuppermann B.D. Ocriplasmin for pharmacologic vitreolysis. *Retina.* 2012;32(8):225–231. <https://doi.org/10.1097/iae.0b013e31825bc593>
 35. Thresher RJ, Ehrenberg M, Machemer R. Gas-mediated vitreous compression: an experimental alternative to mechanized vitrectomy. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 1984;22(5):192–198.
 36. Miller B, Lean J.S., Miller H., et al. Intravitreal expanding gas bubble. A morphologic study in the rabbit eye. *Arch. Ophthalmol.* 1984;102(11):1708–1711.
 37. Liggett P.E., Skolik D.S., Horio B., et al. Human autologous serum for the treatment of full-thickness macular holes. A preliminary study. *Ophthalmology.* 1995;102(7):1071–1076.
 38. Арсютов Д.Г., Андреев А.Н. Хирургическая тактика при лечении больших и гигантских макулярных разрывов. *Точка зрения. Восток Запад.* 2016;1:97–98. [Arsyutov D.G., Andreev A.N. Khirurgicheskaya taktika pri lechenii bol'shikh i gigant'skikh makulyarnykh razryvov. *Tochka zreniya. Vostok-Zapad.* 2016;1:97-98. (In Russ.)].
 39. Smiddy W.E., Glaser B.M., Green W.R., et al. Transforming growth factor beta. A biologic chorioretinal glue. *Arch. Ophthalmol.* 1989;107(4):577–580.
 40. Шкворченко Д.О., Захаров В.Д., Крупина Е.А., и др. Хирургическое лечение первичного макулярного разрыва с применением богатой тромбоцитами плазмы крови. *Витреоретинальная хирургия.* 2017;3:27–30. Doi: 10.25276/0235-4160-2017-3-27-30
 41. 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
 42. Бикбов М.М., Хисматуллин Р.Р., Зайнуллин Р.М., Оренбуркина О.И. и др. Способ комбинированного хирургического лечения макулярных разрывов при осложненной катаракте. Патент РФ № 2731794 от 08.09.2020 г.
 43. Самойлов А.Н., Хайбрахманов Т.Р., Хайбрахманова Г.А., Самойлова П.А. Хирургические аспекты лечения рецидивирующих макулярных отверстий. *Офтальмология.* 2022;19(1):58-62. Doi: 10.18008/1816-5095-2022-1-58-62

Информация об авторах

Оренбуркина Ольга Ивановна — кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией хирургии хрусталика и интраокулярной коррекции Уфимского НИИ глазных болезней БГМУ Минздрава России, linza7@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6815-8208>;
Бабушкин Александр Эдуардович — доктор медицинских наук, заведующий отделом научных исследований Уфимского НИИ глазных болезней БГМУ Минздрава России, virologicdep@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6700-0812>.

About authors

Orenburkina Olga Ivanovna — Candidate of Medical Sciences, Head of the Laboratory of Lens Surgery and Intraocular Correction of the Ufa Research Institute of Eye Diseases of the BSMU of the Ministry of Health of Russia, linza7@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6815-8208>;
Babushkin Alexander Eduardovich — Doctor of Medical Sciences, Head of the Scientific Research Department of the Ufa Research Institute of Eye Diseases of the BSMU of the Ministry of Health of Russia, virologicdep@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6700-0812>.

Вклад авторов:

О.И. Оренбуркина: сбор и обработка материала, написание текста, концепция и дизайн исследования;
А.Э. Бабушкин: консультирование, редактирование, написание текста.

Authors' contribution:

O.I. Orenburkina: collection and processing of the material, writing the text, concept and design of the study;
A.E. Babushkin: consulting, editing, writing the text.

Финансирование: авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Конфликт интересов: отсутствует.

Financial transparency: authors have no financial interest in the submitted materials or methods.

Conflict of interest: none.

Поступила: 09.09.2022 г.

Переработана: 30.09.2022 г.

Принята к печати: 03.10.2022 г.

Originally received: 09.09.2022

Final revision: 30.09.2022

Accepted: 03.10.2022

