

<https://doi.org/10.23888/HMJ2025132355-362>

EDN: XCZRKV

Современные стратегии хирургического лечения гигантских макулярных разрывов

Р.Р. Файзрахманов, К.И. Коновалова, А.И. Егорова ✉

Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

Автор, ответственный за переписку: Егорова Анастасия Ильинична, anasatasiae@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

Введение. Дегенеративные изменения макулярной зоны представляют собой одну из основных этиологических причин визуальной дисфункции у взрослого населения.

Цель. Провести системный анализ отечественной и иностранной литературы, посвященной хирургическому лечению гигантских макулярных разрывов.

Был проведен системный анализ научных публикаций отечественных и зарубежных авторов в базах данных PubMed, MedLine, eLibrary с 1990 до 2024 годы, посвященных хирургическому лечению гигантских макулярных разрывов. В рамках многолетних наблюдений за оперативным вмешательством при гигантских макулярных разрывах подтверждается отсутствие универсального метода лечения. Продолжаются научные работы, целью которых является усовершенствование процедур репарации макулярных разрывов, принимая во внимание временной аспект течения заболевания и морфометрические данные, полученные в результате применения оптической когерентной томографии.

Заключение. Ключевой задачей остается разработка микроинвазивных технологий с минимальным травматическим воздействием на сетчатку, что способствует улучшению функциональных исходов. Внедрение таких методик может значительно повысить эффективность терапии и качество жизни пациентов.

Ключевые слова: макулярный разрыв; витреоретинальная хирургия; интровертный лоскут; аутотрансплантация сетчатки; BSS.

Для цитирования:

Файзрахманов Р.Р., Коновалова К.И., Егорова А.И. Современные стратегии хирургического лечения гигантских макулярных разрывов // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2025. Т. 13, № 2. С. 355–362. doi: 10.23888/HMJ2025132355-362 EDN: XCZRKV

<https://doi.org/10.23888/HMJ2025132355-362>

EDN: XCZRKV

Modern Strategies for Surgical Treatment of Giant Macular Holes

Rinat R. Fayzrakhmanov, Karina I. Konovalova, Anastasiya I. Egorova 

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russian Federation

Corresponding author: Anastasiya V. Lyasheva, AVLyasheva@yandex.ru

ABSTRACT

INTRODUCTION. Macular degenerative changes are one of the main etiological causes of visual dysfunction in the adult population.

AIM. To spend a systematic analysis of the domestic and foreign literature on surgical treatment of giant macular holes.

The review was performed on the basis of a systematic analysis of scientific publications by domestic and foreign authors on the surgical treatment of giant macular holes published on the PubMed, MedLine, eLibrary resources from 1990 to 2024. As part of many-year observations of surgical intervention for giant macular holes, the absence of a universal treatment method was confirmed. Scientific work continues with the purpose to improve the procedures for repair of macular holes, taking into account the time aspect of the disease and morphometric data obtained using optical coherence tomography.

CONCLUSION: The key task remains the development of microinvasive technologies with minimal traumatic impact on the retina, which helps to improve functional outcomes. The introduction of such techniques can significantly improve the effectiveness of therapy and the quality of life of patients.

Keywords: macular hole; vitreoretinal surgery; introverted flap; retinal autotransplantation; BSS.

To cite this article:

Fayzrakhmanov RR, Konovalova KI, Egorova AI. Modern Strategies for Surgical Treatment of Giant Macular Holes. *Science of the Young (Eruditio Juvenium)*. 2025;13(2):355–362. doi: 10.23888/HMJ2025132355-362 EDN: XCZRKV

Список сокращений

ВПМ — внутренняя пограничная мембрана
МР — макулярный разрыв
ОКТ — оптическая когерентная томография
ПФОС — перфторорганическое соединение

Введение

Дегенеративные изменения макулярной зоны представляют собой одну из основных этиологических причин визуальной дисфункции у взрослого населения. В числе факторов, приводящих к необратимому ухудшению зрительных способностей, следует выделить идиопатические макулярные разрывы (МР) [1, 2]. Данные патологии оказывают значительное влияние на центральное зрение пациента, часто сопровождаясь феноменом метаморфопсии [3].

В патогенезе МР преобладает возрастная трансформация витреоретинального интерфейса, в том числе витреомакулярная адгезия и последующая тракция. Вторичные МР могут быть индуцированы различными факторами, включая механические травмы, прогрессирующую миопию, макулярный отек, а также последствия антивазопролиферативной терапии [4–6]. Кроме того, разрывы могут иметь ятрогенное происхождение, связанное с медицинскими вмешательствами [7].

В течение последнего десятилетия наблюдается значительный прогресс в области хирургического вмешательства при МР, что обусловлено усовершенствованием оперативных техник, инструментального обеспечения и использования красителей [8].

Тем не менее, при наличии гигантских МР традиционные хирургические подходы не всегда гарантируют достижение успешных результатов как в анатомическом, так и в функциональном аспектах восстановления [9, 10].

Цель. Провести системный анализ отечественной и иностранной литературы, посвященной хирургическому лечению гигантских макулярных разрывов.

Был проведен системный анализ научных публикаций отечественных и зарубежных авторов в базах данных PubMed, MedLine, eLibrary с 1990 до 2024 годы, посвященных хирургическому лечению гигантских макулярных разрывов.

В исследовании, направленном на совершенствование хирургических методик лечения МР, С.А. Алпатов с соавт. разработали инновационную процедуру, которая предусматривает механическое приближение краев разрыва перед проведением витреальной тампонады. Данная методика заключается в применении локального компрессионного воздействия, аналогичного массажу, с целью вызвать асептическое воспаление, что в свою очередь способствует усилению адгезии тканей [11–13].

Тем не менее, при проведении манипуляций на сетчатке необходимо обеспечить оптимальное соотношение между стабилизацией тканей и централизацией краев МР с целью предотвращения смещения пигментного эпителия сетчатки и последующего ухудшения зрительных функций. В связи с чем был предложен инновационный метод, характеризующийся меньшей инвазивностью, а именно «вакуумный массаж». Данный метод включает использование силиконовой канюли, обеспечивающей пассивную аспирацию, что способствует интраоперационному сближению и последующему закрытию разрыва сетчатки [14].

В исследовании S. Charles с соавт. продемонстрирована эффективность нового метода снижения ригидности сетчатки при наличии осложнений. Метод включает дугообразную височную ретиномию с декомпрессией на 500–700 микрометров от периферии макулы. Использовались изогнутые эндовитреальные ножницы 25G для сближения височного

края разрыва с центром. Разрезы делались вдоль оси аксонов ганглионарного слоя, соединяющихся в горизонтальном шве темпорального сегмента, с минимальным пересечением аксональных волокон. Однако метод не получил широкого распространения в клиниках [15].

В рамках исследования альтернативных методов хирургического вмешательства в офтальмологии, особое внимание уделяется использованию перфторорганических соединений (ПФОС) в сочетании с техникой пассивной экстразии. В ходе выполнения витрэктомии, после осуществления удаления внутренней пограничной мембраны (ВПМ) сетчатки, осуществляется введение пузырька ПФОС. Данный пузырек служит средой для последующего размещения инструмента, предназначенного для обратной промывки. Этот инструмент способствует медленному вытеснению жидкости из-под пузырька ПФОС, минимизируя риск контакта с краями МР.

Применение интраоперационной оптической когерентной томографии (ОКТ) позволяет в реальном времени контролировать процесс формирования внутренней оболочки сетчатки и обеспечивает возможность верификации закрытия патологического дефекта. Полная экстракция ПФОС выполняется после проведения процедуры жидкостно-воздушного обмена и газовой тампонады, что способствует оптимизации постоперационного восстановления пациента и снижению риска осложнений [16].

В исследовании, проведенном Z. Michalewska с соавт., была разработана методика хирургического вмешательства, направленная на закрытие МР с применением инвертированного фрагмента ВПМ. Данная методика продемонстрировала высокую эффективность в лечении пациентов с макулярными разрывами. Техника заключается в частичном удалении ВПМ, при этом сохраняется фиксированный участок мембраны, который затем инвертируется с целью обеспечения адекватного покрытия области разрыва [17–19].

В контексте стремления к повышению эффективности хирургических вмешательств, были разработаны и внедрены разнообразные модификации операционных техник. В 2014 году Yu. Morizane представил метод аутологичной трансплантации ВПМ, предполагающий использование собственных тканей пациента для реконструкции [20]. В 2015 году была предложена методика использования «темпорального перевернутого лоскута», характеризующаяся перемещением трансплантата из области виска [21]. В том же году Ю.А. Белый разработал методику «лепесткового» перемещения тканей, предусматривающую многослойное формирование и последующее расположение в зону разрыва [22]. В 2016 году В.Н. Казайкин предложил технику «инвертированного лоскута с деликатным окрашиванием», направленную на улучшение визуализации тканей в процессе хирургического вмешательства [23].

В исследовании О.А. Павловского с соавт. был разработан метод хирургического закрытия МР, основанный на применении трёхпортовой витрэктомии. Данная процедура включает в себя контрастирование, эксцизию ВПМ и создание лоскута, предназначенного для репарации выявленного дефекта. Предоперационная подготовка включает микропериметрию с целью определения оптимальной фиксационной точки для пациента. Лоскут формируется путём выполнения вертикального разреза на расстоянии, равном двум диаметрам диска зрительного нерва, от места разрыва, после чего переворачивается и позиционируется так, чтобы сохранить определённую фиксационную точку. Сохранение папилломакулярного пучка является ключевым фактором, способствующим снижению вероятности развития осложнений и повышению эффективности функциональных исходов хирургического вмешательства [24].

Е.А. Ларина с соавт. разработали инновационную методику хирургического вмешательства для пациентов с рецидивирующим МР, при этом отсутствует вит-

реомакулярная тракция в области макуло-рексиса. Данная методика предусматривает создание трёх лоскутов ВПМ, которые затем применяются для выполнения тампонады дефекта сетчатки. Такой подход позволяет минимизировать травматичность операции и увеличивает шансы на достижение полного морфологического закрытия разрыва в ходе первичного хирургического вмешательства [25].

В исследовании Д.В. Петрачкова с соавт. была проведена оценка эффективности применения метода перевернутого лоскута в сочетании с техникой сближения краев при хирургическом лечении крупных МР. Результаты показали, что комбинированный подход к оперативному вмешательству обеспечил полное закрытие дефекта сетчатки в 96,4% случаев, что было подтверждено с использованием ОКТ. В контрасте с этим, при отсутствии применения техники сближения краев, успешное закрытие разрыва наблюдалось только в 68,2% случаев. Эти данные свидетельствуют о значительном повышении эффективности хирургического лечения крупных макулярных разрывов при использовании предложенной методики [26].

Исследование Z. Hu с соавт. представило инновационный метод хирургии — использование однослойного неинвертированного лоскута для лечения МР. Метод стимулирует пролиферацию глиальных клеток, улучшая заживление тканей. Результаты показали V-образное закрытие разрыва в 91,7% случаев, с герметизацией макулы уже на следующий день после операции [27].

В 2015 году Д.Г. Арсютов опубликовал результаты клинического исследования, посвященного использованию аутологичной крови в качестве терапевтического агента при лечении обширных и гигантских МР. Хирургическая процедура включала в себя аддукцию краев разрыва с последующим их заполнением венозной аутокровью, осуществляемой на фоне контролируемого снижения внутриглазного давления. Дополнительно проводилась дифференцированная тампонада вит-

реальной полости, с использованием воздуха или силиконового масла. Применение данного метода способствовало улучшению как анатомических, так и функциональных показателей, что позволило расширить показания к хирургическому вмешательству. В ходе исследования не было обнаружено статистически значимых различий в эффективности лечения, обусловленных выбором типа тампонады [28].

В рамках исследования J. Peng с соавт. было установлено, что применение трансплантации капсульного лоскута хрусталика способствует ускорению процессов заживления и ведет к улучшению зрительных функций у пациентов с крупными МР [29].

Аутологичная трансплантация сетчатки является передовым хирургическим методом, разработанным Grewal и Mahmoud, который применяется в клинической практике для коррекции патологий глазного дна у пациентов, для которых альтернативные хирургические процедуры либо нецелесообразны, либо имеют низкий потенциал для достижения положительного исхода.

В рамках настоящего исследования было проанализировано применение инновационного метода хирургического вмешательства при лечении крупных МР, осложненных рецидивирующими эпизодами отслоения сетчатки и первичной ретрофрактерностью к традиционным методам хирургического закрытия. Особое внимание уделялось случаям, сопровождающимся значительной отслойкой внутренней ограничивающей мембраны. Исходные данные, свидетельствующие о положительной динамике после применения данного метода, послужили основанием для его адаптации в качестве хирургии гигантских МР [30].

Согласно результатам ряда клинических исследований, использование ауто-трансплантации лоскута нейроэпителлия способствует созданию стабильной структурной основы для глиоза, что, в свою очередь, облегчает интеграцию тканей и может стимулировать процессы эктопиче-

ского синаптогенеза. Перечисленные факторы потенциально улучшают как анатомические, так и функциональные результаты лечения гигантских МР [31, 32].

Другим перспективным подходом в офтальмохирургии является методика редукции размеров МР путем индуцирования контролируемой отслойки сетчатки в области заднего полюса. Данная процедура осуществляется посредством субретинального введения сбалансированного солевого раствора (Balanced Salt Solution, BSS), что способствует локализованному ослаблению краев отверстия. В процессе витрэктомии в задний полюс макулы инъецируется BSS, что приводит к отслойке нейросенсорной сетчатки и ее последующему подъему. После этого проводится манипуляция по обмену жидкости на воздух (жидкостно-воздушный обмен), что способствует сужению отверстия. Завершающим этапом является тампонада полости

глаза газом или силиконовым маслом. Данная методика демонстрирует высокую эффективность при лечении гигантских и хронических МР, которые не поддаются коррекции с использованием традиционных хирургических методов [33–35].

Заключение

Несмотря на многолетние наблюдения, универсальный метод лечения гигантских макулярных разрывов не разработан. Исследования, направленные на определение оптимальных техник с учетом длительности заболевания и морфометрических данных, полученных с помощью оптической когерентной томографии, продолжаются. Разработка новых микроинвазивных технологий с минимальным травматизмом для улучшения функциональных исходов является актуальной задачей офтальмохирургии.

Список источников | References

1. Louzada RN, Ferrara D, Moulton EM, et al. Full-thickness macular hole size by hypertransmission signal on spectral-domain optical coherence tomography. *Retina*. 2021;41(10):2059–2065. doi: 10.1097/IAE.0000000000003163
2. Fayzrakhmanov RR, Shishkin MM, Pavlovsky OA, Larina EA. *Operativnoe lechenie makulyarnogo razryva*. Ufa; 2020. (In Russ.)
3. Bottoni F, Parrulli S, Mete M, et al. Large Idiopathic Macular Hole Surgery: Remodelling of Outer Retinal Layers after Traditional Internal Limiting Membrane Peeling or Inverted Flap Technique. *Ophthalmologica*. 2020;243(5):334–341. doi: 10.1159/000505926
4. Steel DH, Lotery AJ. Idiopathic vitreomacular traction and macular hole: a comprehensive review of pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Eye (Lond)*. 2013;27(Suppl 1):S1–S21. doi: 10.1038/eye.2013.212
5. Bikbova G, Oshitari T, Sakurai M, et al. Macular hole after laser in situ keratomileusis in a 26-year-old patient. *Case Rep Ophthalmol Med*. 2013;2013:739474. doi: 10.1155/2013/739474
6. Amaral DC, Lane M, Aguiar EHC, et al. Surgical management of retinal detachment and macular holes secondary to ocular toxoplasmosis: a systematic review and meta-analysis. *Int J Retina Vitreous*. 2024;29(1):23. doi: 10.1186/s40942-024-00540-w
7. Marques RE, Sousa DC, Leal I, et al. Complete ILM Peeling Versus Inverted Flap Technique for Macular Hole Surgery: A Meta-Analysis. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2020;51(3):187–A2. doi: 10.1186/s40942-024-00540-w
8. Wiedemann P. How internal limiting membrane peeling revolutionized macular surgery in the last three decades. *Int J Ophthalmol*. 2023;16(6):837–840. doi: 10.18240/ijo.2023.06.01
9. Madi HA, Masri I, Steel DH. Optimal management of idiopathic macular holes. *Clin Ophthalmol*. 2016;10:97–116. doi: 10.2147/OPHTH.S96090
10. Fayzrakhmanov RR, Pavlovsky OA, Larina EA. Method of closing a macular rupture with partial preservation of the boundary membrane: repair options and their morphological characteristics. *Ural Medical Journal*. 2020; 2(182):86–91. doi: 10.25694/URMJ.2020.02.22 (In Russ.)
11. Alpatov SA, Shchuko AG, Malysheva VV. Хирургия макулярных разрывов 20-го и 23-го калибров. In: *Makula-2008: materialy kruglogo stola III Vserossiyskogo seminara*. Rostov-on-Don; 2008. P. 12–14. (In Russ.)
12. Kumar V, Banerjee S, Loo AV, et al. Macular hole surgery with silicone oil. *Eye (Lond)*. 2002;16(2):121–125. doi: 10.1038/sj.eye.6700029
13. Zakharov VD, Kislitsyna NM, Kolesnik SV, et al. Modern approaches to surgical treatment of full-thickness large idiopathic macular holes (literature review). *Practical Medicine*. 2018;(3):64–70.
14. Patent RU No. 2407493. 27.12.2010. Bikbov MM, Altynbaev UR. Sposob khirurgicheskogo lecheniya makulyarnogo razryva. (In Russ.)

15. Charles S, Randolph JC, Neekhra A, et al. 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
16. Sabatino F, Banderas-García S, Patton N, Dhawahir-Scala F. Intraoperative Closure of Large Full-Thickness Macular Holes with Perfluorocarbon Liquid. *Retina*. 2025;45(5):1012–1015. doi: 10.1097/IAE.0000000000004219
17. Bikbova G, Oshitari T, Baba T, et al. Pathogenesis and Management of Macular Hole: Review of Current Advances. *J Ophthalmol*. 2019;2019:3467381. doi: 10.1155/2019/3467381
18. Yamashita T, Sakamoto T, Terasaki H, et al.; Writing committee of Japan-Clinical Retina Research Team (J-CREST). Best surgical technique and outcomes for large macular holes: retrospective multicentre study in Japan. *Acta Ophthalmol*. 2018; 96(8):e904–e910. doi: 10.1111/aos.13795
19. Michalewska Z, Michalewski J, Adelman RA, 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
20. Morizane Y, Shiraga F, Kimura S, et al. 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
21. Michalewska Z, Michalewski J, Dulczewska-Cichecka K, et al. Temporal inverted internal limiting membrane flap technique versus classic inverted internal limiting membrane flap technique: a comparative study. *Retina*. 2015;35(9):1844–1850. doi: 10.1097/IAE.0000000000000555
22. Belyi IA, Tereshchenko AV, Shkvorchenko DO, et al. A new technique of inverted internal limiting membrane flap formation in a surgical treatment for large idiopathic macular holes. *Ophthalmology in Russia*. 2015;12(4):27–33. doi: 10.18008/1816-5095-2015-4-27-33
23. Patent RU No. 2016111238. 25.03.2016. Kazaïkin V.N, Novoselova TN. Sposob hirurgicheskogo lecheniya bol'shikh idiopaticeskikh makulyarnykh razryvov s ispol'zovaniem tekhniki «perevernutogo loskuta vnutrennei pogranichnoi membrany. (In Russ.)
24. Patent RU No 2722987. 08.04.2019. Faïzrahmanov RR, Pavlovskii OA, Larina EA. Sposob hirurgicheskogo lecheniya makulyarnykh razryvov s sohraneniem vnutrennei pogranichnoi membrany. (In Russ.)
25. Patent RU na izobretenie No 2722989. 08.04.2019. Faïzrahmanov RR, Larina EA, Pavlovskii OA. Sposob hirurgicheskogo lecheniya nezakryvshego-sya makulyarnogo razryva posle pervichnogo hirurgicheskogo vmeshatel'stva. (In Russ.)
26. Petrachkov DV, Zamytsky PA, Zolotarev AV. Rol' sblizheniya kraev skvoznogo makulyarnogo razryva pri ispol'zovanii metodiki perevernutogo loskuta. *Sovremennyye tekhnologii v oftal'mologii. Sovremennyye tekhnologii lecheniya vitreoretinal'noj patologii*. 2017;(1):221–225. (In Russ.)
27. Hu Z, Ye X, Lv X, et al. Non-inverted pedicle internal limiting membrane transposition for large macular holes. *Eye (Lond)*. 2018;32(9):1512–1518. doi: 10.1038/s41433-018-0107-2
28. Arsyutov DG, Andreev AN. Hirurgicheskaja taktika pri lechenii bol'shikh i gigantskikh makuljarnykh razryvov. *Tochka zrenija. Vostok — Zapad*. 2016; (1):97–98. (In Russ.)
29. Peng J, Chen C, Zhang L, et al. Lens capsular flap transplantation as primary treatment for closure of large macular holes. *Retina*. 2022;42(2):306–312. doi: 10.1097/IAE.0000000000003315
30. Tanaka S, Inoue M, Inoue T, et al. Autologous retinal transplantation as a primary treatment for large chronic macular holes. *Retina*. 2020;40(10):1938–1945. doi: 10.1097/IAE.0000000000002693
31. Hanai M, Amaral DC, Jacometti R, et al. Large macular hole and autologous retinal transplantation: a systematic review and meta-analysis. *Int J Retina Vitreous*. 2024;10(1):56. doi: 10.1186/s40942-024-00573-1
32. Bokor Á, Makhoul S, Pásztor O, Fodor M. [Autologous neurosensory retinal transplantation]. *Orv Hetil*. 2023;164(38):1511–1517. doi: 10.1556/650.2023.3287
33. Haritoglou C, Wolf A, Wachtlin J. [Surgery of large and persistent macular holes]. *Ophthalmologe*. 2019;116(11):1011–1019. doi: 10.1007/s00347-019-00949-x
34. Arda H, Maier M, Schultheiß M, Haritoglou C. Advances in management strategies for large and persistent macular hole: An update. *Surv Ophthalmol*. 2024;69(4):539–546. doi: 10.1016/j.survophthal.2024.03.010
35. Haritoglou C. [Macular detachment for treatment of large, persistent and chronic macular holes]. *Ophthalmologe*. 2021;118(2):190–195. doi: 10.1007/s00347-020-01278-0

Дополнительная информация

Этическая экспертиза. Не применимо.

Источники финансирования. Отсутствуют.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

Оригинальность. При создании статьи авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

Ethics approval. Not applicable.

Funding sources. No funding.

Disclosure of interests. The authors have no relationships, activities or interests related with for-profit or not-for-profit third parties whose interests may be affected by the content of the article.

Statement of originality. The authors did not use previously published information (text, illustrations, data) when creating this work.

Генеративный искусственный интеллект. При создании статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.

Рецензирование. В рецензировании участвовали два рецензента и член редакционной коллегии издания.

Об авторах:

Файзрахманов Ринат Рустамович, д-р мед. наук, заведующий Центром офтальмологии;
eLibrary SPIN: 1620-0083;
ORCID: 0000-0002-4341-3572;
e-mail: rinatrf@gmail.com

Коновалова Карина Игоревна, канд. мед. наук, врач-офтальмолог;
eLibrary SPIN: 2760-1006;
ORCID: 0000-0002-5517-9111;
e-mail: kaleria1992@yandex.ru

✉ *Егорова Анастасия Ильинична*, ординатор 2 года кафедры глазных болезней;
ORCID: 0000-0002-7979-3490;
e-mail: anasatasiae@yandex.ru

Вклад авторов:

Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой ее части.

Generative AI. Generative AI technologies were not used for this article creation.

Peer-review. Two reviewers and a member of the editorial board participated in the review.

Authors' Info:

Rinat R. Fayzrakhmanov, MD, Dr. Sci. (Medicine),
Head of the Ophthalmology Center;
eLibrary SPIN: 1620-0083;
ORCID: 0000-0002-4341-3572;
e-mail: rinatrf@gmail.com

Karina I. Konovalova, MD, Cand. Sci. (Medicine),
Ophthalmologist;
eLibrary SPIN: 2760-1006;
ORCID: 0000-0002-5517-9111;
e-mail: kaleria1992@yandex.ru

✉ *Anastasiya I. Egorova*, 2-Year Resident of the Department of Eye Diseases;
ORCID: 0000-0002-7979-3490;
e-mail: anasatasiae@yandex.ru

Author contributions:

All authors approved the manuscript (the publication version), and also agreed to be responsible for all aspects of the work, ensuring proper consideration and resolution of issues related to the accuracy and integrity of any part of it.