



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ
ORIGINAL ARTICLES

Научная статья

УДК: 617.7

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-1-15-19>

Факторы риска и распространенность возрастной макулярной дегенерации по данным российского популяционного исследования в сравнительном аспекте с мировыми данными

М.М. Бикбов, И.И. Арслангареева, Р.М. Зайнуллин, Т.Р. Гильманшин, В.Ф. Мавлиева

Уфимский НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, Уфа

РЕФЕРАТ

Возрастная макулярная дегенерация (ВМД) является одной из наиболее распространенных причин нарушения зрения и слепоты во всем мире. По мере старения населения ВМД становится все более значимым и частым заболеванием. Патогенез этого процесса остается до конца не выясненным и в большей степени связан с генетическими факторами и влиянием окружающей среды. Настоящая статья освещает данные российского популяционного исследования о распространенности и факторах риска ВМД в сравнении с результатами мировых исследований.

Распространенность ВМД по данным единственного в России популяционного исследования Ural Eye and Medical Study (UEMS), в котором приняли участие 5899 городских и сельских жителей Республики Башкортостан в возрасте 40 лет и старше, составила 10,5 %, что оказалось ниже аналогичного показателя в Западной Европе (12,3 %), и выше, чем в Восточной Азии (7,4 %) и Африке (7,5 %). Факторами риска развития ВМД по данным UEMS являются пожилой возраст, сельский регион проживания, короткая длина оси глаза и сопутствующий сахарный диабет.

Ключевые слова: *возрастная макулярная дегенерация, популяционное исследование, распространенность, факторы риска*

Для цитирования: М.М. Бикбов, И.И. Арслангареева, Р.М. Зайнуллин, Т.Р. Гильманшин, В.Ф. Мавлиева. Факторы риска и распространенность возрастной макулярной дегенерации по данным Российского популяционного исследования в сравнительном аспекте с мировыми данными. Точка зрения. Восток – Запад. 2023;1: 15–19.

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-1-15-19>

Автор, ответственный за переписку: Инга Ильшатовна Арслангареева, inga.gilyazova@gmail.com

Original article

Risk factors and prevalence of age-related macular degeneration according to the Russian population study in a comparative aspect with world research

M.M. Bikbov, I.I. Arslangareeva, R.M. Zainullin, T.R. Gilmanshin, V.F. Mavlieva

Ufa Eye Research Institute, Ufa

ABSTRACT

Age-related macular degeneration is one of the most common causes of visual impairment and blindness worldwide. As the population ages, AMD is becoming an increasingly significant and frequent disease. The pathogenesis of this process remains not fully elucidated and is more related to genetic factors and environmental influences. This article highlights data on the prevalence and risk factors of AMD according to the results of global population studies.

The prevalence of AMD according to the data of the only population study in Russia, the Ural Eye and Medical Study (UEMS), in which 5899 urban and rural residents of the Republic of Bashkortostan aged 40 years and older participated, was 10.5%, which was lower than the same indicator in Western Europe (12.3%), and higher than in East Asia (7.4%) and Africa (7.5%). Risk factors for AMD development according to the UEMS are older age, rural region of residence, shorter eye axial length and lower prevalence of diabetes.

Keywords: *age-related macular degeneration, population study, prevalence, risk factors*

For quoting: Bikbov M.M., Arslangareeva I.I., Zainullin R.M., Gilmanshin T.R., Mavlieva V.F. Risk factors and prevalence of age-related macular degeneration according to the Russian population study in a comparative aspect with world research. Point of view. East – West. 2023;1: 15–19. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-1-15-19>

Corresponding author: Inga I. Arslangareeva, inga.gilyazova@gmail.com

Возрастная макулярная дегенерация (ВМД) является основной причиной слепоты у лиц в возрасте старше 55 лет, при этом число пациентов с данным заболеванием с каждым годом неуклонно увеличивается [1]. Необратимая потеря центрального зрения в значительной степени приводит к утрате трудоспособности в различных сферах жизни, а также ведет к активному использованию ресурсов здравоохранения и значительным финансовым расходам [2, 3]. До 2013 года в мире было проведено 39 популяционных исследований, касающихся ВМД, согласно им, распространенность данной офтальмопатологии в мире в возрасте 45–85 лет в среднем составила 8,7 % [4].

Раннее выявление и лечение ВМД имеет большое значение для повышения и сохранения хорошего зрения. Однако, несмотря на рост числа пациентов с этим заболеванием, по-настоящему высокоэффективной терапии, позволяющей достигнуть стабильного и достаточно высокого функционального результата, пока не найдено. Внимание к факторам риска развития ВМД и динамическому наблюдению за пациентами указанной категории являются определяющими для своевременного лечения [5, 6].

Механизмы патогенеза ВМД все еще до конца не изучены. Фактически многофакторная природа заболевания, сложность зрительной системы, процессов старения делают ВМД социально значимой патологией, в которой правильный и своевременный диагноз является ключевым моментом. Клинически выделяют две формы этого заболевания: «сухую» (или атрофическую) и «влажную» (или неоваскулярную) [7–9]. Комитет по классификации макулярных исследований (инициатива Арнольда и Мейбл Бекман) выделяет 3 стадии ВМД в зависимости от тяжести поражения глазного дна (размера друз и пигментных аномалий), оцененных в пределах 2 диаметров диска от фовеа у лиц старше 55 лет [10]: раннюю, промежуточную и позднюю ВМД, включая географическую атрофию и неоваскулярную форму (рис. 1, 2).

Надо сказать, что единственным популяционным исследованием, определяющим распространенность и факторы риска развития ВМД в Российской Федерации (РФ), является исследование «Ural Eye and Medical Study» (UEMS). Его данные опубликованы М.М. Бикбовым с соавт. в *American Journal of Ophthalmology* в 2020 году [11]. В данном исследовании приняли участие 5899 человек — городских и сельских жителей Республики Башкортостан (РБ), соответствующих критерию от 40 лет и старше. У 4932 (83,6 %) ее участников, имеющих фотографии глазного дна с подтвержденными изображениями оптической когерентной томографии (ОКТ), проводился диагностический поиск ВМД.

Укажем, что в исследуемой популяции при условии ограничения постановки диагноза ВМД возрастом > 55 лет распространенность ее составила 520 из 4932 случаев или 10,5 %, из которых ранняя ВМД выявлена в 6,7 % случаев, промежуточная ВМД — 2,9 %, а поздняя ВМД — 0,9 % (в т.ч. географическая атрофия — 0,4 % и неоваскулярная форма ВМД — 0,5 %). Многомерный анализ показал, что более высокая распространенность ВМД была ассоциирована со старшим возрастом, сельским регионом проживания, распространенностью сахарного диа-

бета, наличием ядерной и кортикальной катаракты. Распространенность ВМД достоверно не коррелировала с системными показателями индекса массы тела, показателем физической активности, курением, распространенностью употребления алкоголя, наличием сердечно-сосудистых или цереброваскулярных нарушений в анамнезе, сывороточной концентрации печеночных ферментов, липидов и креатинина в крови, стадиями хронической почечной недостаточности.

Распространенность ВМД в исследуемой популяции лиц в возрасте 40 лет и старше была ниже, чем в ранее исследуемых аналогичных популяциях европейского происхождения, а также несколько выше популяции Восточной Азии. Общемировой метаанализ 130000 человек в возрасте от 30 до 97 лет показал следующие результаты объединенной распространенности для населения в возрасте 45–85 лет: ВМД в целом — 8,69 % (95 % доверительный интервал (ДИ) 4,26–17,40), ранней ВМД — 8,01 % (ДИ 3,98–15,49), поздней — 0,37 % (ДИ 0,18–0,77) без существенных гендерных различий [4].

Сравнивая имеющиеся данные, например, населения европейского происхождения, приходится констатировать более высокую распространенность ВМД в целом и ранней ее стадии, в частности, по сравнению с жителями Восточной Азии (ВМД в целом — 12,3 % против 7,4 %, ранняя ВМД — 11,2 % против 6,8 %). Также надо отметить высокую распространенность ВМД в целом, ранней и поздней ее стадий в сравнении с лицами, проживающими в Африке (ВМД в целом — 12,3 % против 7,5 %, ранняя ВМД — 11,2 % против 7,1 %, поздняя ВМД — 0,5 % против 0,3 %). При этом существенных различий по распространенности между азиатами и африканцами не было [4]. В то же время для географической атрофии как формы поздней ВМД, различия ее распространенности среди европейцев (1,11 %; ДИ 0,53–2,08) в сравнении с африканцами (0,14 %; ДИ 0,04–0,45), азиатами (0,21 %; ДИ 0,04–0,87) и латиноамериканцами (0,16 %; ДИ 0,05–0,46) были значительными. Распространенность географической атрофии в российской популяции (0,4 %; ДИ 0,2–0,6) располагалась между высокими показателями у европейцев и низкими — у жителей Восточной Азии и Африки.

Сравнивая распространенность ВМД в целом и ее стадий среди различных популяционных исследований, необходимо учитывать потенциальные расхождения в определении ВМД, а также различия в применяемых технологиях обследования. Дальнейший диагностический поиск признаков ВМД в российской популяции, оцененных в пределах 2 диаметров диска от фовеа у лиц в возрасте 40 лет и старше, показал, что распространенность ВМД в целом была значительно выше (14,1 % (ДИ 13,1–15,1) против 10,5 % (ДИ, 9,7–11,4)) по сравнению с результатами для лиц в возрасте > 55 лет для ВМД в этой же популяции. Это также подчеркивает наличие изменений, характерных для данной офтальмопатологии, в относительно молодой группе людей — в возрасте от 40 до 55 лет. А также подвергает сомнению обоснованность определения ВМД в связи с возрастным пределом для лиц старше 55 лет, которое было предложено Бекман по результатам макулярных исследований.

В российской популяции была выявлена связь распространенности ВМД с рядом глазных и системных па-



Рис. 1. Глазное дно пациента с промежуточной стадией ВМД. Мягкие и сливные друзы в центральной области сетчатки в виде светло-желтых очажков овальной, округлой или неправильной формы

Fig. 1. Fundus of a patient with an intermediate stage of AMD. Soft and draining drusen in the central region of the retina in the form of light yellow foci of oval, rounded or irregular shape



Рис. 2. Глазное дно пациента с поздней стадией ВМД. Обширный гетерогенный бледно-серый очаг в макулярной области, связанный с формированием субретинальной мембраны и отеком сетчатки. Начало формирования дисковидного рубца

Fig. 2. Fundus of a patient with late stage AMD. Extensive heterogeneous pale gray focus in the macular region associated with the formation of the subretinal membrane and retinal edema. The beginning of the formation of a discoid scar

раметров. В частности, выявленная корреляция с короткой осевой длиной глаза согласуется с данными предыдущих популяционных исследований [9, 12–14]. В то же время, установленные причины взаимосвязи между коротким передне-задним размером глаза и повышением распространенности ВМД остаются неясными. Также исследования показали, что потенциально низкая концентрация фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) в миопических глазах и различия в свойствах стекловидного тела способствуют более быстрому выведению данного фактора из витреальной полости при близорукости в отличие от гиперметропических глаз, что может быть интересным с точки зрения этиологии заболевания [15]. Если предположить, что осевая длина выше нормальных значений является защитным фактором против ВМД, то мировой сдвиг в сторону миопизации молодого населения, наблюдаемый, в частности, в Восточной Азии, дает возможность прогнозировать снижение показателей распространенности ВМД по возрасту в будущем [16]. Однако необходимо принять во внимание, что связь размера миопического глаза с более низкой распространенностью ВМД была статистически слабой, в частности, по данным линейного многомерного регрессионного анализа, длина передне-задней оси не была связана с распространенностью данной офтальмопатологии [17].

Высокая распространенность ядерной катаракты была связана с низкой распространенностью ВМД. Соответствие сохранило свою статистическую значимость, когда распространенность кортикальной катаракты была исключена из многомерного анализа. Эта корреляция не описывалась в большинстве предыдущих исследований, где связь между распространенностью ВМД и любым типом катаракты обычно была статистически

незначимой [12]. Анализ подгрупп показал, что распространенность промежуточной и поздней ВМД не коррелировала с распространенностью ядерной катаракты. Распространенность операций по удалению катаракты также не имела существенной связи с распространенностью ВМД, хотя в некоторых предыдущих исследованиях были зарегистрированы что значимые корреляции между распространенностью ВМД и предшествующей хирургией катаракты [16, 18].

Изучение распространенности ВМД в российской популяции показало также более высокий ее показатель в сельских районах проживания, что, например, совпадает с данными Пекинского исследования [19]. Осталось, правда, неясным, какие именно аспекты жизни в сельской местности явились причиной этого явления.

Распространенность ВМД в российской популяции достоверно не коррелировала с системными параметрами индекса массы тела, показателем физической активности, частотой употребления алкоголя, наличием сердечно-сосудистых или цереброваскулярных нарушений в анамнезе, сывороточной концентрацией печеночных ферментов, липидов и креатинина в крови, наличием хронических болезней почек, маркеров системного воспаления (скорость оседания эритроцитов, ревматоидный фактор, С-реактивный белок), артериальной гипертензии. Это позволяет предположить, что наличие и тяжесть ВМД в основном не зависели от общего состояния здоровья пациентов с точки зрения сердечно-сосудистых, цереброваскулярных расстройств и иных заболеваний внутренних органов, что, впрочем, соответствует результатам предыдущих исследований [20].

В нашем исследовании питание пациентов не было связано с распространенностью ВМД. Число участников с неоваскулярной ВМД было слишком маленьким, что-

бы оценить связь между питанием и распространенностью данной формы ВМД. Однако в ряде исследований распространенность ВМД была взаимосвязана с пищей, например, в Азиатском исследовании [21]. Так, согласно данным E.W. Chong с соавт., диета с низким содержанием трансненасыщенных жиров и высоким содержанием омега-3 жирных кислот и оливкового масла коррелировала со сниженным риском развития ВМД [22].

В российском исследовании не была связана с распространенностью ВМД и потеря слуха, тогда как в Турции такая взаимосвязь была установлена [23].

Интересно, что в отличие от предыдущих исследований, распространенность ВМД любого типа существенно не коррелировала с распространенностью и длительностью курения [24].

В российском исследовании распространенность ВМД не коррелировала с распространенностью псевдоэкзофолий хрусталика, но такая взаимосвязь была отмечена в популяционном исследовании населения о. Крит в Греции [25].

В нашем исследовании ВМД была диагностирована на основе фотографий глазного дна, подтвержденных изображениями оптической когерентной томографии при достаточной прозрачности оптических сред. Для оценки использовались клинические рекомендации [26].

Также участникам не задавался вопрос о потреблении рыбы, учитывая ранние сообщения, что этот факт связан со снижением риска развития ВМД. Однако из-за того, что исследуемый регион находится вдали от морей, а реки в нем скованы льдом приблизительно в течение 4–5 месяцев в году, потребление рыбы здесь могло быть относительно низким.

Большинство участников исследования с неоваскулярным типом ВМД получали терапию препаратами-ингибиторами анти-VEGF (фактора роста эндотелия сосудов), вводимых интравитреально. Такая терапия, которая включена в программу обязательного медицинского страхования в Республике Башкортостан, могла изменить появление ВМД в парных глазах. Однако маловероятно, что терапия оказала влияние на результаты данного исследования, поскольку неоваскулярный тип ВМД определялся независимо от того, имелась ли фактически экссудация или нет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Распространенность ВМД у населения России в возрасте 40 лет и старше составила 10,5 % и оказалась ниже аналогичного показателя в Западной Европе (12,3 %), и выше, чем в Восточной Азии (7,4 %) и Африке (7,5 %). Факторами риска развития ВМД, по данным российского популяционного исследования, являются пожилой возраст, сельский регион проживания, короткая длина оси глаза и сопутствующий сахарный диабет.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Pennington K.L., DeAngelis M.M. Epidemiology of age-related macular degeneration (AMD): associations with cardiovascular

- disease phenotypes and lipid factors. *Eye Vis (Lond)*. 2016;3:34. <https://doi.org/10.1186/s40662-016-0063-5>
2. Flaxman S.R., Bourne R.R., Resnikoff S., et al. On behalf of the Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study. Global Causes Of Blindness And Distance Vision Impairment 1990–2020: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Lancet Glob Health*. 2017;5:1221–1234. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(17\)30393-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(17)30393-5)
3. Cruess A.F., Zlateva G., Xu X., et al. Economic Burden Of Bilateral Neovascular Age-Related Macular Degeneration: Multi-Country Observational Study. *Pharmacoeconomics*. 2008;1:57–73. <https://doi.org/10.2165/00019053-200826010-00006>
4. Wong W.L., Su X., Li X., et al. Global Prevalence Of Age-Related Macular Degeneration And Disease Burden Projection For 2020 And 2040: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Lancet Glob Health*. 2014;106–116. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(13\)70145-1](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(13)70145-1)
5. Armstrong R.A., Mousavi M. Overview Of Risk Factors For Age-Related Macular Degeneration (AMD). *J. Stem. Cells*. 2015;3:171–191.
6. Yeoh J., Sims J., Guymer R.H. A Review Of Drug Options In Age-Related Macular Degeneration Therapy And Potential New Agents. *Expert Opin Pharmacother*. 2006;2355–2368. <https://doi.org/10.1517/14656566.7.17.2355>
7. Khandhadia S., Cherry J., Lotery A.J. Age-Related Macular Degeneration. *Adv. Exp. Med. Biol.* 2012;15–36. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0653-2_2
8. Cook H.L., Patel P.J., Tufail A. Age-related macular degeneration: diagnosis and management. *Br. Med. Bull.* 2008;127–149. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldn012>
9. Ikram M.K., Leeuwen R.V., Vingerling J.R., et al. Between Refraction And Prevalent As Well As Incident Age-Related Maculopathy: The Rotterdam Study. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2003;44:3778–3782. <https://doi.org/10.1167/iovs.03-0120>
10. Ferris F.L., Wilkinson C.P., Bird A., et al. Beckman Initiative for Macular Research Classification Committee. Clinical Classification Of Age-Related Macular Degeneration. *Ophthalmology*. 2013;120:844–851. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.10.036>
11. Bikbov M.M., Zainullin R.M., Gilmanshin T.R., et al. Prevalence and associated factors of age-related macular degeneration in a Russian population: the Ural Eye and Medical Study. *American Journal of Ophthalmology*. 2020;210:146–157. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2019.10.004>
12. Xu L., Li Y., Zheng Y., Jonas J.B. Associated Factors For Age Related Maculopathy In The Adult Population In China: The Beijing Eye Study. *Br. J. Ophthalmol.* 2006;90:1087–1090. <https://doi.org/10.1136/bjo.2006.096123>
13. Cheung C.M., Tai E.S., Kawasaki R., et al. Prevalence Of And Risk Factors For Age-Related Macular Degeneration In A Multiethnic Asian Cohort. *Arch. Ophthalmol.* 2012;130:480–486. <https://doi.org/10.1001/archophthol.2011.376>
14. Jonas J.B., Nangia V., Kulkarni M., et al. Factors Associated With Early Age-Related Macular Degeneration In Central India. The Central India Eye And Medical Study. *Acta Ophthalmol.* 2012;90:185–191. <https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.2011.02316.x>
15. Jonas J.B., Tao Y., Neumaier M., Findeisen P. Vegf And Refractive Error. *Ophthalmology*. 2010;117:2234. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.12.006>
16. Morgan I.G., Ohno-Matsui K., Saw S.M. Myopia. *Lancet*. 2012;379:1739–1748. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60272-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60272-4)
17. Bikbov M.M., Kazakbaeva G.M., Gilmanshin T.R. et al. Axial Length And Its Associations In A Russian Population: The Ural Eye And Medical Study. *Plos. One*. 2019;14:1021–1186. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211186>
18. Klein R., Klein B.E., Wong T.Y., et al. The association of cataract and cataract surgery with the long-term incidence of age-related maculopathy: the Beaver Dam Eye Study. *Arch. Ophthalmol.* 2002;120:1551–1558. <https://doi.org/10.1001/archophth.120.11.1551>
19. Nassisi M., Lei J., Abdelfattah N.S., Karamat A., et al. OCT risk factors for development of late age-related macular degeneration in the fellow eyes of patients enrolled in the HARBOR study. *Ophthalmology*. 2019;126:1667–1674. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2019.05.016>

20. Cipriani V., Hogg R.E., Sofat R., et al. European Eye (EUREYE) Study Group. Association of C-reactive protein genetic polymorphisms with late age-related macular degeneration. *JAMA Ophthalmol.* 2017;135:909-916. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2017.2191>
21. Chiu C.J., Chang M.L., Zhang F.F., et al. The relationship of major American dietary patterns to age-related macular degeneration. *Am. J. Ophthalmol.* 2014;158:118-127. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2014.04.016>
22. Chong E.W.T., Robman L.D., Simpson J.A., et al. Fat consumption and its association with age-related macular degeneration. *Arch. Ophthalmol.* 2009;127:674-680. <https://doi.org/10.1001/archophthalmol.2009.60>
23. Bozkurt M.K., Ozturk B.T., Kerimoglu H., et al. Association of age-related macular degeneration with age-related hearing loss. *J. Laryngol. Otol.* 2011;125:231-235. <https://doi.org/10.1017/S0022215110002604>
24. Chakravarthy U., Augood C., Bentham G.C., et al. Cigarette smoking and age-related macular degeneration in the EUREYE Study. *Ophthalmology.* 2007;114:1157-1163. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2006.09.022>
25. Kozobolis V.P., Detorakis E.T., Tsilimbaris M.K., et al. Correlation between age-related macular degeneration and pseudoexfoliation syndrome in the population of Crete (Greece). *Arch. Ophthalmol.* 1999;117:664-669. <https://doi.org/10.1001/archophth.117.5.664>
26. Holz F.G., Sadda S.R., Staurengi G., et al. Imaging protocols in clinical studies in advanced age-related macular degeneration: recommendations from classification of atrophy consensus meetings. *Ophthalmology.* 2017;124:464-478. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2016.12.002>

Информация об авторах

Бикбов Мухаррам Мухтарамович — д.м.н., профессор, директор Уф НИИ ГБ ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, <https://orcid.org/0000-0002-9476-8883>;

Зайнуллин Ринат Мухаметович — к.м.н., зав. отделением витреоретинальной и лазерной хирургии Уф НИИ ГБ ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, [rinatmedical@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-2357-0968](https://orcid.org/0000-0002-2357-0968);

Гильманшин Тимур Риксович — к.м.н., заведующий лабораторией патологии макулярной области Уф НИИ ГБ ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, [timdoct@bk.ru, https://orcid.org/0000-0002-3896-2630](https://orcid.org/0000-0002-3896-2630);

Арслангареева Инга Ильшатовна — научный сотрудник отделения витреоретинальной и лазерной хирургии Уф НИИ ГБ ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, [inga.gilyazova@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-5537-4278](https://orcid.org/0000-0001-5537-4278);

Мавлиева Венера Фанисовна — научный сотрудник отделения витреоретинальной и лазерной хирургии Уф НИИ ГБ ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, [venera-kireeva@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-9299-8768](https://orcid.org/0000-0001-9299-8768).

About the authors

Bikbov Mukharram Mukhtaramovich — MD, Professor, Director of the Ufa Eye Research Institute, <https://orcid.org/0000-0002-9476-8883>;

Zainullin Rinat Mukhametovich — Candidate of Medical Sciences, Head. Department of vitreoretinal and laser Surgery of the Ufa Eye Research Institute, [rinatmedical@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-2357-0968](https://orcid.org/0000-0002-2357-0968);

Gilmanshin Timur Riksovich — Candidate of Medical Sciences, Head of the Laboratory of Pathology of the macular region of the Ufa Eye Research Institute, [timdoct@bk.ru, https://orcid.org/0000-0002-3896-2630](https://orcid.org/0000-0002-3896-2630);

Arslangareeva Inga Ilshatovna — Researcher at the Department of Vitreoretinal and Laser Surgery of the Ufa Eye Research Institute, [inga.gilyazova@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-5537-4278](https://orcid.org/0000-0001-5537-4278);

Mavlieva Venera Fanisovna — Researcher at the Department of Vitreoretinal and Laser Surgery of the Ufa Eye Research Institute, [venera-kireeva@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-9299-8768](https://orcid.org/0000-0001-9299-8768).

Вклад авторов:

М.М. Бикбов — концепция и дизайн исследования, консультирование;

И.И. Арслангареева — сбор и обработка материала, написание текста;

Р.М. Зайнуллин — написание текста, редактирование;

Т.Р. Гильманшин — обработка материала, редактирование;

В.Ф. Мавлиева — сбор материала.

Authors' contribution:

M.M. Bikbov — concept and design of the study, consulting;

I.I. Arslangareeva — collection and processing of material, writing the text;

R.M. Zainullin — text writing, editing;

T.R. Gilmanshin — material processing, editing;

V.F. Mavlieva — material collection

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: 17.11.2022
Переработана: 08.12.2022
Принята к печати: 21.12.2022*

*Originally received: 17.11.2022
Final revision: 08.12.2022
Accepted: 21.12.2022*