<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-4-149-153>

Современное представление о новой группе васкулитов сетчатки

И.А. Лоскутов, А.А. Коврижкина, О.М. Андрюхина✉

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», ул. Щепкина, д. 61/2, Москва, 129110, Россия

Ретинальные васкулиты — это редкое состояние, которое встречается при системных тяжелых заболеваниях и как нежелательное явление после введения медикаментозных препаратов в полость глаза. С появлением новых анти-VEGF препаратов в зарубежной литературе появился ряд публикаций о возникновении ретинальных окклюзирующих васкулитов, которые приводили к снижению остроты зрения. В обзоре представлен возможный патогенез развития данного состояния, подходы к его диагностике и алгоритм ведения пациентов с окклюзирующими васкулитами.

Ключевые слова: васкулиты; окклюзирующий васкулит; бролуцизумаб; анти-VEGF

Конфликт интересов: Публикация при поддержке АО Байер. Компания Байер поддерживала техническую редакцию статьи.

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

Для цитирования: Лоскутов И.А., Коврижкина А.А., Андрюхина О.М. Современное представление о новой группе васкулитов сетчатки. Российский офтальмологический журнал. 2021; 14 (4): 149-53. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-4-149-153>

Modern concept of a new group of retinal vasculitis

Igor A. Loskutov, Alina A. Kovrizhkina, Olga M. Andryukhina✉

Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI), 61/2, Shchepkina St., Moscow, 129110, Russia
a-olya86@mail.ru

Retinal vasculitis is a rare condition that occurs both in systemic severe diseases and as an adverse event of intraocular drug injections. With the emergence of new anti-VEGF drugs, a number of international authors report on the occurrence of retinal occlusive vasculitis, which led to a decrease in visual acuity. The review presents possible pathogeneses of this condition, approaches to its diagnosis and an algorithm for managing the patients with occlusive vasculitis.

Keywords: vasculitis; occlusive vasculitis; brolocizumab; anti-VEGF

Conflict of interests: The publication supported by Bayer, JSC. Bayer company provided technical editorial support of current paper.

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

For citation: Loskutov I.A., Kovrizhkina A.A., Andryukhina O.M. Modern concept of a new group of retinal vasculitis. Russian ophthalmological journal. 2021; 14 (4): 149-53 (In Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-149-153>

Васкулиты сетчатки — редкая группа глазных заболеваний, приводящая к стойкому снижению зрительных функций и возможному рецидивирующему течению патологического процесса при наличии системной патологии [1]. В патогенезе заболевания основным фактором является воспаление и повреждение стенок кровеносных сосудов с последующей гипоперфузией в них и ишемией сетчатки [2] (рис. 1).

Этиология васкулитов до сих пор обсуждается. Данная патология может быть как первичной (идиопатической), так и развиваться вследствие проникновения инфекционного агента (бактериального, вирусного, паразитарного) [3]. К первичным васкулитам относятся офтальмологические проявления системных заболеваний: гигантоклеточный артериит, болезнь Бехчета, болезнь Такаясу, узелковый

Рис. 1. Схема развития окклюзирующего васкулита
Fig. 1. Chart of occlusive vasculitis evolution. Available at: <https://www.ninds.nih.gov/Disorders/Patient-Caregiver-Education/Fact-Sheets/Vasculitis-Syndromes-Central-and-Peripheral> Accessed: July, 2020

полиартериит, болезнь Хортона, склеродермия, саркоидоз, облитерирующий эндартериит [4–7]. Под вторичными ретиноваскулитами подразумевают изменения на фоне любой другой глазной воспалительной патологии, например при герпес-вирусной патологии, периваскулярной географической хориопатии, цитомегаловирусной инфекции [8]. Однако точной классификации и определения васкулита сетчатки до настоящего момента не существует, что связано с трудностями доступа к гистологическим образцам, в отличие от возможностей, существующих при системных васкулитах [9]. Поэтому золотым стандартом в постановке диагноза «васкулит сетчатки» является флуоресцентная ангиография (ФАГ) [10]. В 2004 г. рабочая группа по стандартизации номенклатуры увеитов выпустила отчет, в котором пришла к предварительному мнению о том, что васкулит сетчатки следует рассматривать как обобщающий диагноз воспалительных заболеваний глаз с изменениями на сетчатке, проявляющимися в виде наличия периваскулярных муфт и сосудистого ликеджа (утечки)/окклюзии по данным ФАГ [11] (рис. 2).

В 2016 г. М. Prete и соавт. [12] предложили развернутую классификацию системных васкулитов в зависимости от размера пораженных сосудов и схожести начальных клинических проявлений. В офтальмологии клиническая

Рис. 2. ФАГ пациента с ретиноваскулитом на периферии сетчатки
Fig. 2. FA of patient with retinovasculitis on the retinal periphery

картина васкулитов также варьирует в зависимости от диаметра пораженных сосудов: при вовлечении мелких сосудов, как правило, на сетчатке могут наблюдаться белесые ватобразные очаги по ходу сосудов с локальным витреитом; при поражении более крупных сосудов в патологический процесс может вовлекаться диск зрительного нерва (ДЗН), макулярная область с появлением макулярного отека и сосудистая оболочка (как отдельно хориоидея, так и совместно с цилиарным телом) [10, 13]. При васкулитах сетчатки могут поражаться как артерии, так и вены, а также оба сосудистых русла одновременно, что является причиной разнообразия клинической картины. Помимо идиопатических и инфекционных васкулитов в последнее время многие авторы описывают окклюзирующие васкулиты (haemorrhagic occlusive retinal vasculitis, HORV) после хирургических вмешательств, в частности после хирургии катаракты и/или после интравитреальных/интракамерных инъекций ванкомицина [14–16]. Большинство авторов связывают появление данного заболевания именно с токсическим действием ванкомицина, однако есть мнение, что развитие HORV связано прежде всего с аутоиммунными процессами, а именно с реакцией гиперчувствительности III типа [17].

С началом эры анти-VEGF терапии при различных заболеваниях сетчатки интравитреальные инъекции стали обыденной процедурой в практике врачей-офтальмологов. С момента появления первых ингибиторов ангиогенеза ретинологами описаны единичные клинические случаи таких осложнений, как окклюзирующий ретинальный васкулит / окклюзии сосудов сетчатки на фоне применения данных препаратов [18, 19]. После регистрации в США в 2020 г. нового препарата ингибитора ангиогенеза бролуцизумаба стали появляться сообщения о развитии окклюзирующих васкулитов после инъекции [20–25]. Авторы [21–28] связывают возникновение такого состояния с реакцией гиперчувствительности III и IV типа, а также с predisposing факторами (иммуноскомпрометированные пациенты). По данным исследований HAWK & HARRIER, частота возникновения васкулитов сетчатки составила 72 % среди всех случаев внутриглазного воспаления (4,6 %) [29]. С. Vaumal и соавт. [30] описали развитие нежелательных воспалительных явлений на фоне применения бролуцизумаба у пациентов, которые ранее получали анти-VEGF терапию другими препаратами (ранибизумаб и афлиберцепт) без каких-либо воспалительных реакций на предшествующую терапию. После перехода на бролуцизумаб в описанных случаях развивалось внутриглазное воспаление, сопровождающееся выраженным снижением остроты зрения (ОЗ) при вовлечении центрального отдела сетчатки, причем ОЗ не возвращалась к исходному уровню (до начала лечения) и после прекращения лечения бролуцизумабом [30].

Иммунопатологические реакции называют реакциями гиперчувствительности. Данное состояние является следствием попадания в организм различных антигенов или может развиваться на собственные антигены организма, вызывая иммуноопосредованное повреждение клеток и тканей с нарушением в дальнейшем функционирования определенных систем и органов [31]. В признанной в мире классификации Джелла и Кумбса выделяют 4 типа реакций гиперчувствительности. Упомянутый выше III тип играет непосредственную роль в развитии васкулитов [32]. Реакция гиперчувствительности IV типа (реакция гиперчувствительности замедленного типа) является патогенетическим звеном так называемой drug hypersensitivity, связанной с попаданием в организм различных лекарственных средств [33]. Важно распознать вовремя реакцию гиперчувствитель-

ности IV типа, поскольку она может возникать позже остальных (до 3 нед), что является более серьезной проблемой при повторных применениях препаратов [34]. F. Holz и соавт. [35] описывают, что васкулиты сетчатки при применении бролуцизумаба развивались не сразу после самой инъекции, а в среднем через 25,5 дня, при этом большинство случаев зарегистрировано через 6 мес после интравитреальных инъекций бролуцизумаба.

Ранее, 13 декабря 2019 г., Европейское медицинское агентство (ЕМА) выложило в открытый доступ обращение об эффективности и безопасности бролуцизумаба, в котором данный препарат рекомендован к применению для терапии влажной формы возрастной макулярной дегенерации (ВМД), однако обозначена необходимость обязательного информирования пациентов о возможных рисках и осложнениях, связанных с интравитреальным введением бролуцизумаба [36].

В связи с увеличением числа сообщений о случаях окклюзирующего ретиноваскулита на фоне применения бролуцизумаба в реальной клинической практике в июне 2020 г. в раздел нежелательных явлений (НЯ) инструкций США, Австралии, Швейцарии добавлены «ретиальный васкулит» и «окклюзия сосудов сетчатки», которые наблюдались в исследованиях HAWK & HARRIER [37].

В 2020 г. опубликована статья о результатах международных клинических исследований CEDAR и SEQUOIA (проведенных с 2015 по 2019 г.) препарата Абиципар Пегол, где количество ретиальных васкулитов из всех форм внутриглазного воспаления (20,4 %) достигало 1,9 % в сравнении с 0 % в контрольной группе (препарат Ранибизумаб 0,5 %, 50 мкг) [38]. В связи с большим количеством осложнений клинические исследования данного препарата продолжи-

лись с целью снижения провоспалительных компонентов. По результатам исследования MAPLE общее количество офтальмологических НЯ у абиципар пегола снизилось, а число васкулитов сетчатки стало сопоставимым с группой ранибизумаба, что частично могло быть связано с более короткой продолжительностью исследования (6 мес против года) [39]. В настоящее время клинические испытания данного препарата продолжаются.

18 августа 2021 г. Росздравнадзор выпустил обращение № 02И-1035/21 к специалистам здравоохранения и лечебным учреждениям, касающееся новых данных по безопасности лекарственного препарата Визью (МНН бролуцизумаб) и основанное на информации, предоставленной компанией «Новartis» [40]. После проведения дополнительных исследований подтверждено наличие причинно-следственной связи между наличием иммунной реакции на бролуцизумаб (включая наличие антител к бролуцизумабу [41]) и развитием васкулита сетчатки и (или) окклюзии сосудов сетчатки, сопровождающихся, как правило, внутриглазным воспалением. При развитии данных НЯ лечение препаратом Визью следует прекратить.

Таким образом, на основании результатов применения бролуцизумаба зарубежные ретинологи и Королевское общество офтальмологов рекомендуют рассматривать использование данного препарата в лечении ВМД в качестве второй-третьей линии терапии — протокол A BRAVE SAVE [42, 43] (рис. 3).

Согласно их рекомендациям, каждый врач, проводящий терапию бролуцизумабом, в целях обеспечения безопасности пациента и соблюдения всех протоколов, должен:

Рис. 3. Рекомендации экспертов-ретинологов: как избежать побочного действия, связанного с бролуцизумабом, путем тщательного изучения имеющихся данных. Протокол A BRAVE SAVE [43]

Fig. 3. Retinologists' recommendations: Avoiding Brodalumab Related Adverse Event by Scrutinizing Available Evidence "A BRAVE-SAVE" [43]

— перед началом терапии провести разговор с пациентом о возможных рисках развития ретинального васкулита и потери зрения и получить его согласие на лечение;

— избегать билатеральных интравитреальных введений бролуцизумаба;

— на каждом визите проводить тщательное обследование пациента на предмет развития у него васкулита (по рекомендациям различных сообществ при подозрении на васкулит следует проводить ФАГ, ИЦАГ, широкопольную ОКТ, ОКТА);

— в случае развития васкулита прекратить лечение бролуцизумабом и провести соответствующее лечение, после чего перевести пациента на другой анти-VEGF препарат [42, 43].

В случае же необходимости применения интракамерного или интравитреального введения антибактериальных препаратов в офтальмологической практике следует соблюдать схемы разведения лекарственного вещества для исключения развития HORV [42, 43].

В настоящее время нет стандартов оказания помощи пациентам с ретинальным васкулитом. Лечение васкулитов сетчатки зависит от этиологии и активности процесса. Современные направления в лечении неинфекционных васкулитов состоят из глюкокортикостероидов (ГКС) [44]. Для лечения васкулитов HORV или вызванных применением бролуцизумаба авторы публикаций применяли в дополнение к системной терапии ГКС интравитреальные/субтензорные инъекции ГКС или интравитреальное введение имплантата с ГКС [45]. В редких случаях при быстром развитии окклюзирующих васкулитов, вызванных различными веществами, для снижения уровня концентрации иммунных комплексов в витреальной полости описано применение витректомии [15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ранее васкулиты сетчатки ассоциировались с осложнениями тяжелых системных заболеваний. В современной офтальмологии можно выделить отдельную группу окклюзирующих васкулитов, представляющих собой реакцию гиперчувствительности разного типа в ответ на различные медикаментозные агенты, вводимые в полость глаза. Данные явления могут проявляться как сразу после начала лечения, так и через некоторое время после вмешательства (~25,5 дня) и представляют угрозу снижения ОЗ пациента. Врачам следует предупреждать пациента о возможных рисках развития васкулитов при применении отдельных препаратов, а также проводить тщательный диагностический поиск на предмет развития этого НЯ при каждом визите.

Литература/References

1. Ku J.H., Ali A., Suhler E.B., Choi D., Rosenbaum J.T. Characteristics and visual outcome of patients with retinal vasculitis. Arch. Ophthalmol. 2012; 130 (10): 1261–6. doi: 10.1001/archophthalmol.2012.1596
2. Herbert C.P., Cimino L., Abu E.L., Asrar A.M. Ocular vasculitis: a multidisciplinary approach. Curr. Opin. Rheumatol. 2005; 17 (1): 25–33. doi: 10.1097/01.bor.0000149083.16639.7e
3. Brydak-Godowska J., Dróbecka-Brydak E. [Retinal vasculitis — causes, diagnosis, treatment]. Klin. Oczna. 2007; 109 (1–3): 71–3.
4. Donaldson L., Margolin E. Vision loss in giant cell arteritis. Pract. Neurol. 2021 Jul 8. Available at: <http://dx.doi.org/10.1136/practneurol-2021-002972>.
5. Yang Shizhao, Huang Zhaozhao, Hu Yunwei, et al. The efficacy of adalimumab as an initial treatment in patients with Behçet's retinal vasculitis. Frontiers in pharmacology. 2021; 12: 609148. doi:10.3389/fphar.2021.609148
6. Russo R., Katsicas M. Takayasu Arteritis. Frontiers in pediatrics. 2018; 6: 265. doi: 10.3389/fped.2018.00265
7. Chun Y.S., Park S.J., Park I.K., Chung H., Lee J. The clinical and ocular manifestations of Takayasu arteritis. Retina. 2001; 21 (2): 132–40. doi: 10.1097/00006982-200104000-00006
8. Устинова Е.И. К классификации эндогенных увеитов. Офтальмологические ведомости. 2016; 9 (2): 74–80. [Ustinova E.I. Classification of endogenous uveitis. Oftal'mologicheskie vedomosti. 2016; 9 (2): 74–80 (in Russian)].
9. Баранов А.А. Системные васкулиты: современные стандарты диагностики и лечения. Русский медицинский журнал. 2005; 24: 1577. [Baranov A.A. Systemic vasculitis: modern standards for diagnosis and treatment. Russkij meditsinskij zhurnal. 2005; 24: 1577 (in Russian)].
10. Hughes E.H., Dick A.D. The pathology and pathogenesis of retinal vasculitis. Neuropathol. Appl. Neurobiol. 2003; 29 (4): 325–40. doi: 10.1046/j.1365-2990.2003.00499.x
11. Jabs D.A., Nussenblatt R.B., Rosenbaum J.T. Standardization of uveitis nomenclature for reporting clinical data: results of the First International Workshop. Am. J. Ophthalmol. 2005; 140 (3): 509–16. doi: 10.1016/j.ajo.2005.03.057
12. Prete M., Indiveri F., Perosa F. Vasculitides: Proposal for an integrated nomenclature. Autoimmun Rev. 2016; 15 (2): 167–73. doi: 10.1016/j.autrev.2015.10.008
13. Datoo O'Keefe G.A., Rao N. Retinal vasculitis: A framework and proposal for a classification system. Surv Ophthalmol. 2021; 66 (1): 54–67. doi: 10.1016/j.survophthal.2020.05.004
14. Witkin A.J., Chang D.F., Jumper J.M., et al. Vancomycin-associated hemorrhagic occlusive retinal vasculitis: clinical characteristics of 36 eyes. Ophthalmology. 2017; 124 (5): 583–95. doi: 10.1016/j.ophtha.2016.11.042
15. Muid J., Awan M.A. Haemorrhagic occlusive retinal vasculitis caused by intravitreal vancomycin. J. Pak. Med. Assoc. 2020; 70 (9): 1648–50. doi: 10.5455/JPMA.46528
16. El Gendy H.A. Vancomycin-associated retinal hemorrhages in pediatric age group: A case report. Am. J. Ophthalmol. Case Rep. 2020; 20: 100880. doi: 10.1016/j.ajoc.2020.100880
17. Witkin A.J., Shah A.R., Engstrom R.E., et al. Postoperative hemorrhagic occlusive retinal vasculitis: expanding the clinical spectrum and possible association with vancomycin. Ophthalmology. 2015; 122 (7): 1438–51. doi: 10.1016/j.ophtha.2015.03.016
18. Jiao B., You E., Chemali K., et al. Ocular inflammatory and retinal vascular occlusive adverse events of intravitreal anti-VEGF injections: A systematic review and network meta-analysis. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2021; 62: 453. <https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2772806>
19. Von Hanno T., Kinge B., Fossen K. Retinal artery occlusion following intravitreal anti VEGF therapy. Acta ophthalmologica. 2010; 88 (2): 263–6. doi: 10.1111/j.1755-3768.2008.01406.x
20. Witkin A.J., Hahn P., Murray T.G., et al. Occlusive retinal vasculitis following intravitreal brolucizumab. J. Vitreoretin Dis. 2020; 4 (4): 269–79. doi:10.1177/2474126420930863
21. Jain A., Chea S., Matsumiya W., et al. Severe vision loss secondary to retinal arteriolar occlusions after multiple intravitreal brolucizumab administrations. Am. J. Ophthalmol. Case Rep. 2020; 18: 100687. doi: 10.1016/j.ajoc.2020.100687
22. Antaki F., Vadboucoeur J. Retinal vasculitis after intravitreal injection of brolucizumab. Can. J. Ophthalmol. 2021 May 7;S0008-4182(21)00133-2. doi: 10.1016/j.cjco.2021.04.004
23. Leclaire M.D., Lauermaier J., Alten F., Eter N. Intraokuläre Entzündung mit okklusiver retinaler Vaskulitis nach intravitrealer Brolucizumab-Injektion [Intraocular inflammation with occlusive retinal vasculitis following intravitreal injection of brolucizumab]. Ophthalmologie. 2021 Feb 24. German. doi: 10.1007/s00347-021-01341-4
24. Holz F.G., Heinz C., Wolf A., Hoerauf H., Pleyer U. [Intraocular inflammation with brolucizumab use: Patient management-diagnosis-therapy]. Ophthalmologie. 2021; 118 (3): 248–56. doi: 10.1007/s00347-021-01321-8
25. Hikichi T. Three Japanese cases of intraocular inflammation after intravitreal brolucizumab injections in one clinic. Jpn. J. Ophthalmol. 2021; 65 (2): 208–14. doi: 10.1007/s10384-021-00819-7
26. Iyer P.G., Peden M.C., Suñer I.J., et al. Brolucizumab-related retinal vasculitis with exacerbation following ranibizumab retreatment: a clinicopathologic case study. Am. J. Ophthalmol. Case Rep. 2020; 20: 100989. doi:10.1016/j.ajoc.2020.100989
27. Sharma A., Kumar N., Parachuri N., et al. Understanding retinal vasculitis associated with brolucizumab: complex pathophysiology or Occam's Razor? Ocul. Immunol. Inflamm. 2021; May 20: 1–3. doi: 10.1080/09273948.2021.1897628
28. Jain A., Chea S., Matsumiya W., et al. Severe vision loss secondary to retinal arteriolar occlusions after multiple intravitreal brolucizumab administrations. American Journal of Ophthalmology Case Reports. 2020; 18: 100687. doi: 10.1016/j.ajoc.2020.100687
29. Monés J., Srivastava S.K., Jaffe G.J., et al. Risk of inflammation, retinal vasculitis, and retinal occlusion—related events with brolucizumab: post hoc review of HAWK and HARRIER. Ophthalmology. 2021; 128 (7): 1050–9. doi: 10.1016/j.ophtha.2020.11.011
30. Bauml C.R., Spaide R.F., Vajzovic L., et al. Retinal Vasculitis and Intraocular Inflammation after Intravitreal Injection of Brolucizumab. Ophthalmology. 2020; 127 (10): 1345–59. doi: 10.1016/j.ophtha.2020.04.017

31. Зорников Д.Л., Литусов Н.В., Новоселов А.В. Иммунопатология. Екатеринбург: Изд-во УГМУ; 2017. [Zornikov D.L., Litusov N.V., Novoselov A.V. Immunopathology. Ekaterinburg: UGMU; 2017 (in Russian)].
32. Mauldin E.A., Peters-Kennedy J. Integumentary System. Jubb, Kennedy & Palmer's Pathology of Domestic Animals: Volume 1. 2016; 509–736.e1. doi:10.1016/B978-0-7020-5317-7.00006-0
33. Hsu Y.O., Lu K.L., Fu Y., et al. The roles of immunoregulatory networks in severe drug hypersensitivity. *Frontiers in immunology*. 2021; 12: 597761. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.597761>
34. Haug S.J., Hien D.L., Uludag G., et al. Retinal arterial occlusive vasculitis following intravitreal brolucizumab administration. *American journal of ophthalmology case reports*. 2020; 18: 100680. <https://doi.org/10.1016/j.ajoc.2020.100680>
35. Holz F.G., Heinz C., Wolf A., Hoerauf H., Pleyer U. [Intraocular inflammation with brolucizumab use: Patient management-diagnosis-therapy]. *Ophthalmology*. 2021; 118 (3): 248–56. doi:10.1007/s00347-021-01321-8
36. Assessment report Beovu International non-proprietary name: brolucizumab Procedure No. EMEA/H/C/004913/0000. 12 December 2019 EMA/23630/2020 Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP) Available at: https://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/beovu-epar-public-assessment-report_en.pdf
37. Novartis. Safety of Beovu®(brolucizumab). Available at: <https://www.brolucizumab.info>
38. Kunitomo D., Yoon Y.H., Wykoff C.C., et al. Efficacy and safety of abicipar in neovascular age-related macular degeneration: 52-week results of phase 3 randomized controlled study. *Ophthalmology*. 2020; 127: 10: 1331–44. doi:10.1016/j.ophtha.2020.03.035
39. Hussain R.M., Weng C.Y., Wykoff C.C., Gandhi R.A., Hariprasad S.M. Abicipar pegol for neovascular age-related macular degeneration. Expert opinion on biological therapy. 2020; 20 (9): 999–1008. doi: 10.1080/14712598.2020.1782379
40. Информационное письмо от 18.08.2021 № 02И-1035/21. О новых данных по безопасности лекарственного препарата Визью® (МНН-бродулизумаб) [Information letter dated 08/18/2021 No. 02I-1035/21. About new safety data of the drug Beovu® (brolucizumab) (In Russian)] Available at: <https://roszdravnadzor.gov.ru/documents/74091>
41. Witkin A. J., Hahn P., Murray T. G., et al. Research and Safety in Therapeutics Committee, American Society of Retina Specialists. Brolucizumab-associated intraocular inflammation in eyes without retinal vasculitis. *Journal of VitreoRetinal Diseases*, 2021; 5 (4): 326–32. doi: 10.1177/2474126420975303
42. Bauman C.R., Bodaghi B., Singe M., et al. Expert opinion on management of intraocular inflammation, retinal vasculitis, and vascular occlusion after brolucizumab treatment. *Ophthalmology Retina*. 2021; 5 (6): 519–27. doi:10.1016/j.oret.2020.09.020
43. Sharma A., Kumar N., Parachuri N., et al. Brolucizumab — foreseeable workflow in the current scenario. *Eye*. 2021; 35(6): 1548–50. doi: 10.1038/s41433-020-01324-w
44. Nesrine A., Sourour Z., Molka K., et al. Diagnosing retinal vasculitis and its implications for treatment. *Expert Review of Ophthalmology*. 2019; 14 (3): 151–67. <https://doi.org/10.1080/17469899.2019.1613153>
45. Wang P., Chin E.K., Almeida D.R. Idiopathic retinal arterial occlusive vasculitis in the setting of multiple arterial occlusions. *Am. J. Ophthalmol. Case Rep*. 2021; 22: 101086. doi:10.1016/j.ajoc.2021.101086

Вклад авторов в работу: И.А. Лоскутов — дизайн и концепция исследования, финальная подготовка проекта статьи к публикации; А.А. Коврижкина, О.М. Андрияшина — написание текста, сбор данных.

Author's contribution: I.A. Loskutov — design and concept of the study, final preparation of the draft article for publication; A.A. Kovrizhkina, O.M. Andryukhina — writing the text, data collection.

Поступила: 18.10.2021. Переработана: 25.10.2021. Принята к печати: 27.10.2021

Originally received: 18.10.2021. Final revision: 25.10.2021. Accepted: 27.10.2021

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», ул. Шенкина, д. 61/2, Москва, 129110, Россия

Игорь Анатольевич Лоскутов — д-р мед. наук, руководитель офтальмологического отделения, <https://orcid.org/0000-0003-0057-3338>

Алина Алексеевна Коврижкина — научный сотрудник офтальмологического отделения, <https://orcid.org/0000-0002-5952-2183>

Ольга Михайловна Андрияшина — канд. мед. наук, старший научный сотрудник офтальмологического отделения, <https://orcid.org/0000-0002-7242-8781>

Для контактов: Ольга Михайловна Андрияшина,
a-olya86@mail.ru

Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI), 61/2, Schepkina St., Moscow, 129110, Russia

Igor A. Loskutov — Dr. of Med. Sci., head of ophthalmological department

Alina A. Kovrizhkina — researcher, ophthalmological department

Olga M. Andryukhina — Cand. of Med. Sci., senior researcher, ophthalmological department

Contact information: Olga M. Andryukhina,
a-olya86@mail.ru