

Научная статья
УДК 617.735
doi: 10.25276/0235-4160-2022-2-15-19

Брахитерапия в лечении вазопротрофической опухоли сетчатки

А.А. Яровой, И.М. Горшков, Ю.Б. Городецкая, Р.А. Логинов

НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

РЕФЕРАТ

Цель. Анализ эффективности брахитерапии Ru^{106} при лечении вазопротрофической опухоли (ВПО) – новообразования сетчатки с выраженным сосудистым компонентом. **Материал и методы.** Группу наблюдения составили 17 пациентов (17 глаз), средняя острота зрения до лечения – 0,3, средняя высота очага по данным В-сканирова-

ния – 3,34 мм. **Результаты.** После лечения средняя острота зрения составляла 0,2, в большинстве случаев отмечалось уменьшение высоты очага ВПО, в среднем на 1,4 мм. **Заключение.** Брахитерапия Ru^{106} показала свою эффективность в качестве метода лечения ВПО.

Ключевые слова: вазопротрофическая опухоль сетчатки, брахитерапия, отслойка сетчатки, увеит, эпиретинальный фиброз ■

Для цитирования: Яровой А.А., Горшков И.М., Городецкая Ю.Б., Логинов Р.А. Брахитерапия в лечении вазопротрофической опухоли сетчатки. Офтальмохирургия. 2022;2: 15–19. <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2022-2-15-19>

Автор, ответственный за переписку: Юлия Борисовна Городецкая, kiota@mail.ru

ABSTRACT

Original article

Brachytherapy as a treatment of a vasoproliferative retinal tumor

A.A. Yarovoy, I.M. Gorshkov, Yu.B. Gorodetskaya, R.A. Loginov

Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russian Federation

Purpose. To analyze the effectiveness of Ru^{106} brachytherapy in the treatment of the vasoproliferative tumor (VPT) – a neoplasm of the retina with a pronounced vascular component. **Material and methods.** The observation group consisted of 17 patients (17 eyes), the average lesion height according to B-scan data was 3.34 mm. **Results.** After treatment,

the average visual acuity was 0.2, in most cases there was a decrease in the height of the VPT focus, on average by 1.4 mm. **Conclusion.** Brachytherapy Ru^{106} has shown its effectiveness as a method of treating VPT.

Key words: vasoproliferative retinal tumor, brachytherapy, retinal detachment, uveitis, epiretinal fibrosis ■

For quoting: Yarovoy A.A., Gorshkov I.M., Gorodetskaya Yu.B., Loginov R.A. Brachytherapy as a treatment of a vasoproliferative retinal tumor. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2022;2: 15–19. <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2022-2-15-19>

Corresponding author: Yuliya B. Gorodetskaya, kiota@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Вазопротрофическая опухоль (ВПО) относится к группе сосудистых новообразований сетчатки и является редкой патологией. Достоверных данных по распространенности этого заболевания нет, как и единых рекомендаций по лечению. Термин «вазопротрофическая опухоль сетчатки» был предложен С.Л. Шилдс в 1995 г. [1] для описания сосудистых объемных образований на глазном дне, не связанных с болезнью Гиппеля–

Линдау. Помимо объединяющего термина, С.Л. Шилдс и соавт. предложили классификацию ВПО на первичные – идиопатические (74%) и вторичные – связанные с другими поражениями органа зрения (26%). Наиболее частыми причинами развития вторичных ВПО являются пигментный ретинит [2, 3], болезнь Коатса [3], токсоплазмоз, токсокароз, туберкулез, увеиты, травмы, отслойка сетчатки, ретинопатия недоношенных [4–8]. Наиболее часто пациентов беспокоят жалобы на снижение остроты зрения, появление «пелены» перед взором, наличие искажений и иных метаморфоз [4]. Клиническую картину

ВПО характеризуют такие признаки, как наличие округлого или неправильной формы желто-розово-красноватого очага на периферии сетчатки, окруженного зоной отложения твердых экссудатов, наиболее частая локализация поражения – ниже-наружный квадрант глазного дна [9]. Среди осложнений следует отметить развитие отслойки сетчатки, макулярного отека, эпиретинального фиброза, а также гемофтальм.

Выраженность описанных осложнений, а также степень изменения зрительных функций наряду с размерами, расположением и внешними особенностями очага определяют выбор тактики лечения ВПО. В качестве лечения ВПО в разное время были предложены различные терапевтические методики, такие как лазерная ограничительная коагуляция сетчатки [10], фотодинамическая терапия [11, 12], лазерная транспупиллярная термотерапия [13], криодеструкция, брахитерапия [14]. Помимо вышеперечисленных методов, существуют хирургические варианты, включающие в себя эндовитреальное вмешательство с резекцией очага ВПО, а также без его удаления в комбинации с другими терапевтическими методами [15]. При этом эндовитреальное вмешательство считается методом выбора при наличии выраженных витреоретинальных осложнений, сниженных зрительных функциях, а также при отсутствии визуального контроля за очагом [16]. В литературе встречаются данные о применении интравитреальных инъекций ингибиторов ангиогенеза, однако авторами не было отмечено существенных положительных изменений состояния при данной монотерапии [17]. Эффект использования лазерных методов носит локальный характер и достигается при лечении очагов малых размеров, расположенных на средней периферии глазного дна. При этом воздействие производится на поверхность ВПО, в то время как основной объем опухоли сохраняется и возможна ее дальнейшая активность [10, 13, 18]. В отличие от этих методов, криотерапевтическое воздействие применимо при расположении очагов ВПО на крайней периферии, а также при их больших (до 2,5 мм) размерах. Однако возможности данного метода ограничены в связи с формированием витреоретинальных осложнений при многократном использовании, а также в случаях высоких и обширных образований [19]. Из всех терапевтических методик лечения наиболее распространена брахитерапия, для которой используются офтальмоаппликаторы с Ru^{106} и I^{125} . Брахитерапия используется, в отличие от других нехирургических методов, при очагах толщиной выше 2,5 мм и большой протяженностью [20]. Эффективность этого метода не вполне определена, по данным разных авторов, она может достигать 88% при использовании Ru^{106} и до 97% при брахитерапии I^{125} [1, 21, 22]. При этом среди исследователей нет единого мнения относительно достаточных доз поглощенного излучения для очагов ВПО: данные в литературе варьируются от 50 до 229 Гр на вершину и 190–770 Гр на склеру для Ru^{106} . Таким образом, изучение брахите-

рапии при лечении ВПО сетчатки является актуальной и перспективной темой в настоящее время.

ЦЕЛЬ

Проанализировать эффективность брахитерапии в лечении ВПО.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В нашей клинике в период с 2014 по 2020 г. наблюдаются 100 пациентов (108 глаз) с установленным диагнозом ВПО. Брахитерапия с Ru^{106} проведена 17 пациентам (17 глаз), среди которых были 9 мужчин (53%) и 8 женщин (47%) в возрасте от 2 до 75 лет (в среднем 42,6 года). Среди всех случаев, включенных в наблюдение, у 53% (n=9) были вовлечены правые глаза, в 47% (n=8) – левые. В 5 случаях пациентам по месту жительства был выставлен диагноз «новообразование хориоидеи», в 3 случаях – «ретицит Коатса», по одному пациенту было направлено с диагнозами «увейт», «ангиоматоз», «вазопролиферативная опухоль», «ретинобластома», «отслойка сетчатки», «макулярный отек», «гемофтальм». В 2 случаях пациенты обратились в клинику без предварительного диагноза. При первичном обследовании 14 пациентов предъявляли жалобы на снижение зрительных функций, у 4 больных периодически в поле зрения появлялись фотопсии в виде «вспышек», такое же число пациентов (n=4) беспокоила возникшая «пелена» перед глазами, у 3 пациентов отмечалось наличие искажений и иных метаморфозий, 2 пациента жаловались на наличие «пятна» перед взором. В среднем длительность всех жалоб составила 18,5 месяца. По результатам исследований максимальная корригированная острота зрения до лечения варьировала от 0,01 до 1 (в среднем 0,3), уровень внутриглазного давления во всех случаях был в пределах референсных значений и в среднем составлял 15 мм рт.ст.

При офтальмоскопии на периферии глазного дна у 7 пациентов в ниже-наружном отделе визуализировалось от одного (88%) до нескольких (12%) проминирующих очагов красновато-желтого цвета, окруженных буристыми желто-белыми массами, представляющими собой субретинальные отложения твердых экссудатов. На поверхности отмечалось наличие густой сосудистой сети, представленной разнокалиберными полнокровными сосудами, в некоторых случаях с локальными кровоизлияниями и точечными геморрагиями, что расценивалось нами как активность процесса (рис. 1). Среди осложнений заболевания основную долю занимала отслойка сетчатки – 65% (n=11), в 29% (n=5) был выявлен эпиретинальный фиброз, у 53% (n=9) пациентов обнаружен кистозный макулярный отек. Из сопутствующей патологии в 35% случаев (n=6) была обнаружена катаракта разной степени выраженности.

Точные размеры вазопролиферативного очага определялись при проведении В-сканирования. Фиксировались полученные значения при первичном обследовании и после лечения: высота и протяженность очага, а также наличие отслойки сетчатки, ее высота и локализация. Для проведения выбранного нами метода лечения были отобраны пациенты со следующими данными: максимальная высота очага ВПО составляла 6,8 мм, минимальная – 1,7 мм, в среднем – 3,34 мм. По протяженности размеры очагов варьировались от 4 до 12,1 мм, в среднем – 8,2 мм. Высота отслойки сетчатки в среднем составляла 1,5 мм при максимальных значениях 3 мм и минимальных – 0,8 мм. В качестве лечения пациентам данной группы проводилась брахитерапия с подшиванием β -аппликатора с Ru^{106} . Расчет поглощенной дозы излучения проводился с учетом размеров ВПО. Таким образом, максимальная поглощенная доза на вершину очага составила 132 Гр, минимальная – 70 Гр (в среднем 108 Гр), на склере – 754 Гр и 206 Гр (в среднем 453 Гр) соответственно.

При предоперационном осмотре проводилась вторичная непрямая офтальмоскопия глазного дна для уточнения локализации очага. Предоперационная подготовка включала в себя акинезию и ретробульбарную анестезию. Интраоперационно осуществлялись разрез и отсепаровка конъюнктивы в секторе, соответствующем расположению очага ВПО. Далее проводилась диафаноскопия с разметкой центра очага для точного позиционирования β -аппликатора с Ru^{106} по запатентованной методике, суть которой заключается в поиске центра очага при помощи изогнутого эндоосветителя с отметкой на поверхности склеры искомого места компрессией наконечником (патент RU2734137C1). Фиксация аппликатора к склере осуществлялась подшиванием по стандартной методике. Максимальный срок наблюдения пациентов в группе пациентов составил 61,7 месяца, минимальный – 2,5 месяца (в среднем 15 месяцев).

РЕЗУЛЬТАТЫ

На начальных этапах применения брахитерапии при лечении ВПО двум пациентам была рассчитана минимальная поглощенная доза на вершину очага 70–90 Гр. Однако при динамическом наблюдении после проведения лечения с указанными дозами было зафиксировано усиление активности ВПО, что проявлялось в виде разлитой воспалительной реакции с развитием увеального процесса. В одном случае это привело к усилению макулярного отека, рецидиву отслойки сетчатки и потребовало витреоретинального вмешательства с эндорезекцией очага ВПО. После повторного лечения у данного пациента удалось достигнуть анатомического прилегания сетчатки, однако отмечалось существенное снижение зрительных функций в послеоперационном периоде, что может быть связано со сформированными постлучевыми ишемическими изменениями сетчатки в цен-

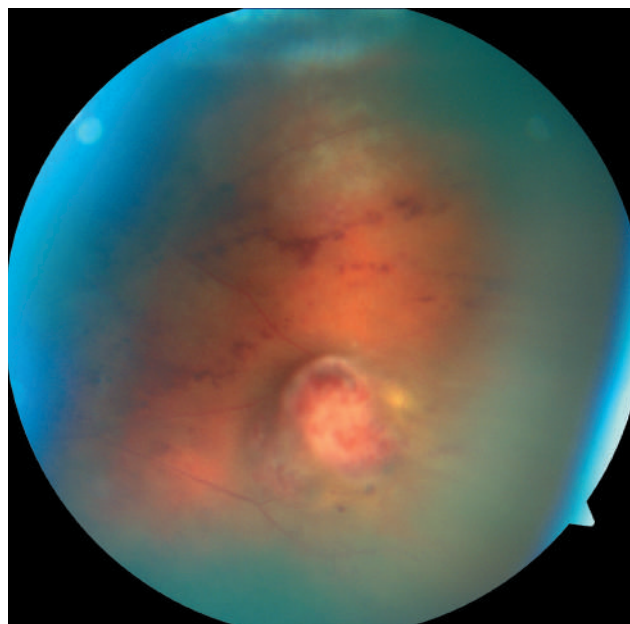


Рис. 1. Вазопролиферативная опухоль сетчатки с выраженной сосудистой активностью

Fig. 1. Vasoproliferative retinal tumor with pronounced vascular activity

тральной зоне. Во втором случае удалось достигнуть купирования воспалительной реакции за счет активного противовоспалительного лечения, включающего усиленный режим инстилляций глюкокортикостероидов. Помимо развития нежелательных воспалительных реакций, нами не было отмечено положительной динамики в зоне очага ВПО, что свидетельствовало о недостаточном эффекте и послужило основанием для пересмотра и увеличения значений поглощенных доз до 100 Гр и более.

У всех пациентов на глазном дне определялся очаг ВПО, в 41% случаев он располагался в нижне-наружном квадранте, что соответствует данным C. Shields и соавт. [1], которые сообщали о данной локализации ВПО в 42% случаев. В нижнем отделе очаги ВПО были нами обнаружены в 29% случаев, что оказалось несколько больше, чем указано в литературных источниках. По наличию сопутствующей патологии данные соответствуют предыдущим зарубежным исследованиям, однако частота встречаемости эпиретинального фиброза (29%) и макулярного отека (53%) в нашей группе пациентов превышает данные других исследователей [1, 3, 23–25].

Динамическое наблюдение пациентов включало осмотры через 3, 6 и 12 месяцев после лечения. В среднем острота зрения составила 0,2 при исходной величине 0,3 вследствие увеличения макулярной экссудации, формирования и усиления существующего макулярного отека, однако в 53% случаев острота зрения осталась стабильной, основном у пациентов с исходно высокими зрительными функциями, что соотносится с данными подобных исследований, где сохранение исходной остроты зрения

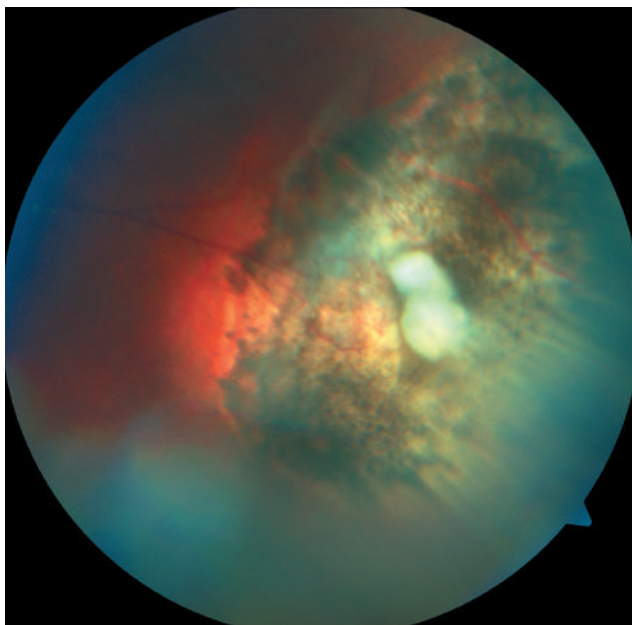


Рис. 2. Вазопролиферативная опухоль сетчатки после брахитерапии

Fig. 2. Vasoproliferative retinal tumor after brachytherapy

отмечалось в 57–73% случаев [20, 22, 26, 27]. Средний уровень внутриглазного давления после лечения не выходил за пределы нормальных значений и составил 17 мм рт.ст. При офтальмоскопическом исследовании на всем протяжении периода наблюдения оценивалось изменение «активности» по состоянию сосудистой сети очага, а именно: ее наличию, кровенаполнению и распространенности сосудов по поверхности образования, а также по изменению экстравазальной субретинальной экссудации (периферической и макулярной). В 94% случаев (n=16) нами была выявлена облитерация сосудистой сети, что выражалось в визуальном отсутствии сосудов на поверхности вазопролиферативного очага, замещении сосудистой пролиферации в этой зоне фиброзными элементами (рис. 2).

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные данные о регрессе процесса превосходят ранее опубликованные результаты зарубежных исследований, так С. Brockmann и соавт. фиксировали «инактивацию» опухоли в 72% случаев [26], а N. Abolfathzadeh и соавт. – в 80% [27]. В то же время G. Anastassiou и соавт. отмечали положительный эффект после брахитерапии с Ru106 в 89% случаев [20], а V. Cohen и соавт. описали стабильный эффект в 65% случаев после брахитерапии с I125 [22]. Согласно описанному в литературе данным по применению брахитерапии как метода лечения ВПО при очагах высотой свыше 2,5 мм [20], нами были отобраны пациенты со средней высотой очага 3,34 мм. По данным В-сканирования у 82% (n=14) па-

циентов отмечалось уменьшение размеров очага ВПО в среднем на 1,4 мм, что соотносится с опубликованными ранее данными о 80–97% регрессии [1, 22, 23, 27]. В 12% случаев (n=2) высота очагов не изменилась, в одном случае при проведении ультразвуковой диагностики отмечалось увеличение высоты, что, на наш взгляд, явилось следствием развившегося увеального процесса с перифокальным отеком через 3 месяца после проведения брахитерапии. В 94% случаев (n=16) через 6 месяцев после проведения лечения на глазном дне сформировалась картина постлучевой хориоретинальной атрофии в проекции положения офтальмоаппликатора. Поглощенная доза излучения рассчитывалась исходя из данных В-сканирования и составляла в среднем 108 Гр на вершину очага, 453 Гр на склеру. Таким образом, показатели очаговой поглощенной дозы в нашем исследовании сопоставимы с опубликованными в литературе: в среднем 90 Гр на вершину и 320 Гр на склеру в исследовании С. Brockmann и соавт. [26]; средняя апикальная доза 108 Гр (50–229 Гр) и средняя склеральная 416 Гр (189–770 Гр) описаны G. Anastassiou и соавт. [20]. В аналогичном исследовании N. Abolfathzadeh и соавт. рассчитывали среднюю поглощенную дозу на вершину $101,56 \pm 6,51$ Гр и на склеру $412,26 \pm 113,66$ Гр [27]. Описанный в литературе опыт применения брахитерапии при ВПО указывает на эффективность не только Ru106, но и аппликаторов с I125. При этом, учитывая меньший пробег в тканях β -частиц Ru106 в сравнении с γ -излучением I125, рассчитанные апикальные и склеральные дозы для I125 существенно меньше (в среднем 40 Гр на вершину и 110 Гр на склеру), чем для Ru106, на что обращали внимание в своем исследовании V. Cohen и соавт. [22].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ВПО сетчатки – новообразование, этиология и патогенез которого остаются до конца не изученными. Однако клиническая картина данных образований получила подробное описание в литературе. В связи с малой распространенностью данной патологии до сих пор не удается выработать и стандартизировать показания к лечению, а также выбрать оптимальный метод, позволяющий эффективно и безопасно добиться регрессии очага при сохранении зрительных функций. На сегодняшний день существует несколько исследований, посвященных терапевтическому лечению ВПО, а именно брахитерапии, по данным которых этот метод доказал свою эффективность и безопасность при применении на очагах высотой более 2,5 мм. На основании полученных данных в настоящем исследовании мы также можем сделать вывод об эффективности применения брахитерапии с Ru¹⁰⁶ для лечения ВПО. При этом изменение размеров очага не является абсолютным критерием эффективности лечения. Снижение активности ВПО, а именно облитерация сосудистой сети и уменьшение экссудации, играет бль-

шую роль в оценке прогноза для пациента. В то же время следует учитывать вероятность развития послеоперационных осложнений, в частности развитие постлучевой нейроретинопатии, воспаления (вплоть до увеита), прогрессирование макулярного отека, отслойки сетчатки, требующих хирургического эндовитреального лечения. Не следует исключать возможность продолженного роста и усиления активности очага ВПО с развитием и усугублением осложнений, ведущих к стойкому снижению зрения, что наблюдалось нами при недостаточных значениях поглощенной апикальной дозы. Таким образом, пациенты с данным заболеванием требуют тщательной первичной диагностики, индивидуального подхода на момент планирования лечения и активного динамического наблюдения на всех этапах.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Shields CL, Shields JA, Barrett J, De Potter P. Vasoproliferative tumors of the ocular fundus. Classification and clinical manifestations in 103 patients. Arch Ophthalmol. 1995;113: 615–623. doi: 10.1001/archophth.1995.01100050083035
- Medlock RD, Shields JA, Shields CL, Yarian DL, Beyrer CR. Retinal hemangioma-like lesions in eyes with retinitis pigmentosa. Retina. 1990;10(4): 274–277. doi: 10.1097/00006982-199010000-00009
- Shields CL, Kaliki S, Al-Dahmash S, et al. Retinal vasoproliferative tumors: comparative clinical features of primary versus secondary tumors in 334 cases. JAMA Ophthalmol. 2013;131(3): 328–334. doi: 10.1001/2013.jamaophthalmol.524
- Chow CC, Blair MP, Shapiro MJ. Acquired vasoproliferative retinal tumor: a late sequela of retinopathy of prematurity. Arch Ophthalmol. 2011;129(9): 1234–1235. doi: 10.1001/archophth.2011.265
- Mori K, Ohta K, Murata T. Vasoproliferative tumors of the retina secondary to ocular toxocariasis. Can J Ophthalmol. 2007;42(5): 758–759. doi: 10.3129/107-137
- Tranos P, Clare G, Sullivan P. Vasoproliferative tumor of the retina after spontaneous reattachment of rhegmatogenous retinal detachment. Retina. 2006;26(4): 475–476. doi: 10.1097/01.iae.0000238541.21262.4b
- Gottlieb F, Fammartino JJ, Stratford TR, Brockhurst RJ. Retinal angiomatous mass: a complication of retinal detachment surgery. Retina. 1984;4: 152–157. doi: 10.1097/00006982-1984040430-00004
- Gray RH, Gregor ZJ. Acquired peripheral retinal telangiectasia after retinal surgery. Retina. 1994;14: 10–13. doi: 10.1097/00006982-199401000-00003
- Rennie IG. Retinal vasoproliferative tumours. Eye. 2010;24: 468–471. doi: 10.1038/eye.2009.305
- Krivacic V, Massin P, Desjardins L, Le Hoang P, Tadayoni R, Gaudric A. Management of idiopathic retinal vasoproliferative tumors by slit-lamp laser or endolaser photocoagulation. Am J Ophthalmol. 2014;158(1): 154–161. doi: 10.1016/j.ajo.2014.03.005
- Hussain RN, Jmor F, Damato B, et al. Verteporfin photodynamic therapy for the treatment of retinal vasoproliferative tumors. Ophthalmology. 2015;122: 2361–2363. doi: 10.1097/01.iae.0000238554.61165.f
- Saldanha MJ, Edrich C. Treatment of vasoproliferative tumors with photodynamic therapy. Ophthalmic Surg Lasers Imaging. 2008;39: 143–145. doi: 10.3928/15428877-20080301-13
- Сдобникова С.В., Сургуц В.К., Большунов А.В., Сосновский В.В., Троицкая Н.А. Комбинированная трансклеральная и транспупиллярная термотерапия при больших вазопротрофических опухолях сетчатки. Вестник офтальмологии. 2014;1: 85–90. [Sdobnikova SV, Surguch VK, Troitskaia NA. Combined transscleral and transpupillary thermotherapy in large vasoproliferative retinal tumors. The Russian Annals of Ophthalmology. 2014;1: 85–90. (In Russ.)]
- Marback EF, Guerra RL, de Oliveira Maia O Jr, et al. Retinal vasoproliferative tumor. Arq Bras Oftalmol. 2013;76: 200–203. doi: 10.1590/s0004-27492013000300016
- Yeh S, Wilson DJ. Pars plana vitrectomy and endoresection of a retinal vasoproliferative tumor. Arch Ophthalmol. 2010;128(9): 1196–1199. doi: 10.1001/archophth.2010.194
- Городецкая Ю.Б., Яровой А.А., Горшков И.М., Логинов Р.А. Вазопротрофические опухоли сетчатки. Современный подход к лечению. Офтальмохирургия. 2021;(2): 86–93. doi: 10.25276/0235-4160-2021-2-86-93. [Gorodetskaya YuB, Yarovoy AA, Gorshkov IM, Loginov RA. Vasoproliferative retinal tumors. Current approach to treatment. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2021;(2): 86–93. (In Russ.)]
- Rogers C, Damato B, Kumar I, Heimann H. Intravitreal bevacizumab in the treatment of vasoproliferative retinal tumours. Eye. 2014;28: 968–973. doi: 10.1038/eye.2014.113
- Юнина М.А., Педанова Е.К., Крыль Л.А. Первые результаты фокальной лазеркоагуляции реактивной ретиальной астроцитарной опухоли. Современные технологии в офтальмологии. 2015;3: 194–195. [Yunina MA, Pedanova YeK, Kryl LA. The first results of focal laser coagulation of a reactive retinal astrocytic tumor. Modern technology in ophthalmology. 2015;3: 194–195. (In Russ.)] Smith J, Steel D. The surgical

management of vasoproliferative tumours. Ophthalmologica. 2011;226(Suppl 1): 42–45. doi: 10.1159/000328209

19. Anastassiou G, Bornfeld N, Schueler AO, et al. Ruthenium-106 plaque brachytherapy for symptomatic vasoproliferative tumours of the retina. Br J Ophthalmol. 2006;90(4): 447–450. doi: 10.1136/bjo.2005.081422

20. Rodrigues LD, Serracarbassa LL, Rosa H, Nakashima Y, Serracarbassa PD. Tumor vasoproliferativo associado a tuberculose ocular presumida: relato de caso. Arq Bras Oftalmol. 2007;70(3): 527–531. [Rodrigues LD, Serracarbassa LL, Rosa H, Nakashima Y, Serracarbassa PD. Vasoproliferative tumor associated with presumed ocular tuberculosis: case report. Arq Bras Oftalmol. 2007;70(3): 527–531. (In Portug.)] doi: 10.1590/s0004-27492007000300025

21. Cohen VM, Shields CL, Demirci H, Shields JA. Iodine I¹²⁵ plaque radiotherapy for vasoproliferative tumors of the retina in 30 eyes. Arch Ophthalmol. 2008;126(9): 1245–1251. doi: 10.1001/archophth.126.9.1245

22. Shields JA, Decker WL, Sanborn GE, et al. Presumed acquired retinal hemangiomas. Ophthalmology. 1983;90: 1292–1300. doi: 10.1016/s0161-6420(83)34389-x

23. Heimann H, Bornfeld N, Vij O, et al. Vasoproliferative tumours of the retina. Br J Ophthalmol. 2000;84(10): 116–1169. doi: 10.1136/bjo.84.10.1162

24. Garcia-Arumi J, Diestefano LN, Fonollosa A, Quijano C, Corcostegui B. Management of vision-threatening complications of vasoproliferative tumors of the retina. Ophthalmic Res. 2015;54(1): 34–40. doi: 10.1159/000430955

25. Brockmann C, Rehak M, Heufelder J, et al. Predictors of treatment response of vasoproliferative retinal tumors to ruthenium-106 brachytherapy. Retina. 2016; 36(12): 2384–2390.

26. Abolfathzadeh N, Naseripour M, Jaber R, et al. Ru-106 plaque radiotherapy for vasoproliferative tumors of retina: a 15-year single-center experience. Int Ophthalmol. 2020. 40(8): 2095–2102. doi: 10.1007/s10792-020-01386-5

Информация об авторах

Андрей Александрович Яровой, д.м.н., врач-офтальмолог высшей категории, yarovoyaa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7075-0734>

Илья Михайлович Горшков, к.м.н., врач-офтальмолог высшей категории, ilyagorshkov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2231-6017>

Юлия Борисовна Городецкая, аспирант, kiota@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9203-5731>

Роман Александрович Логинов, аспирант, loginov990@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5440-4209>

Information about the authors

Andrey A. Yarovoy, MD, PhD, ophthalmologist of the highest category, yarovoyaa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7075-0734>

Ilya M. Gorshkov, MD, PhD, ophthalmologist of the highest category, ilyagorshkov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2231-6017>

Yuliya B. Gorodetskaya, postgraduate doctor, kiota@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9203-5731>

Roman A. Loginov, postgraduate doctor, loginov990@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5440-4209>

Вклад авторов в работу:

А.А. Яровой: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

И.М. Горшков: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

Ю.Б. Городецкая: сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

Р.А. Логинов: сбор, анализ и обработка материала.

Authors' contribution:

A.A. Yarovoy: significant contribution to the concept and design of the work, editing, writing the text, final approval of the version to be published.

I.M. Gorshkov: significant contribution to the concept and design of the work, editing, writing the text, final approval of the version to be published.

Yu.B. Gorodetskaya: collection, analysis and processing of material, statistical data processing, writing the text, final approval of the version to be published.

R.A. Loginov: collection, analysis and processing of material.

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

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest.

Поступила: 06.12.2021

Переработана: 25.02.2022

Принята к печати: 15.03.2022

Originally received: 06.12.2021

Final revision: 25.02.2022

Accepted: 15.03.2022