

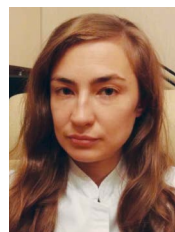
Интравитреальное введение ранибизумаба в лечении посттравматической хориоидальной неоваскуляризации (клинический случай)



А.Н. Куликов



А.Ю. Кузнецова



Н.А. Некраш



Д.С. Мальцев

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Нирова» Министерства обороны Российской Федерации
ул. Академика Лебедева, 6, Санкт-Петербург, 194044, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2021;18(3):601-608

Представлен анализ случая применения курса фибринолитической терапии и одной интравитреальной инъекции ингибитора ангиогенеза у пациента с травматическим разрывом сосудистой оболочки, осложненным хориоидальной неоваскуляризацией (ХНВ). Пациент Б., 20 лет, предъявлял жалобы на отсутствие предметного зрения после полученной тупой травмы правого глаза в марте 2018 г. Острота зрения понизилась до 0,01 (ETDRS 0 знаков). При обследовании выявлены: частичный гемофтальм, разрыв сосудистой оболочки, Берлиновское помутнение сетчатки. Проведена местная фибринолитическая консервативная терапия с положительной динамикой в виде повышения остроты зрения до 0,3 (ETDRS 21 знак) и частичного разрешения гемофтальма. По данным оптической когерентной томографии-ангиографии (ОКТА) выявлена минимально активная ХНВ. Ввиду слабой активности патологического процесса было принято решение о динамическом наблюдении. На контрольном осмотре в августе 2018 г. выявлено увеличение активности ХНВ по данным ОКТА и флуоресцентной ангиографии (ФАГ), в связи с этим выполнено интравитреальное введение ранибизумаба (луцентиса). В дальнейшем пациент находился под динамическим наблюдением в течение одного года. Выявлена положительная динамика в виде повышения остроты зрения сначала до 0,7 (ETDRS 48 знаков) через 3 месяца после интравитреальной инъекции, а через год — до 0,9 (ETDRS 55 знаков). После лечения по данным ОКТА и ФАГ активность ХНВ не определялась. Несмотря на благоприятный результат лечения, необходимо дальнейшее наблюдение за пациентом, так как отдаленные перспективы по сохранению достигнутых высоких зрительных функций остаются неясными ввиду недостаточно большого опыта лечения пациентов с данной патологией по данным литературы.

Ключевые слова: разрыв сосудистой оболочки, посттравматическая хориоидальная неоваскуляризация, интравитреальное введение ранибизумаба, оптическая когерентная томография ангиография

Для цитирования: Куликов А.Н., Кузнецова А.Ю., Некраш Н.А., Мальцев Д.С. Интравитреальное введение ранибизумаба в лечении посттравматической хориоидальной неоваскуляризации (клинический случай). *Офтальмология*. 2021;18(3):601-608. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-3-601-608>

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

Конфликт интересов отсутствует



Intravitreal Ranibizumab for Treatment of Posttraumatic Choroidal Neovascularization: a Case Report

A.N. Kulikov, A.Yu. Kuznetsova, N.A. Nekrash, D.S. Maltsev
Hirov Military Medical Academy
Academika Lebedeva str., 6, St. Petersburg, 194044, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2021;18(3):601–608

An analysis of the case of applying a course of fibrinolytic therapy and one intravitreal injection of an angiogenesis inhibitor in a patient with traumatic rupture of the choroid complicated by choroidal neovascularization (CNV) is presented. Patient B., 20 years old, complained of a lack of objective vision after a blunt injury to his right eye in March 2018. Visual acuity decreased to 0.01 (ETDRS 0 characters). During the examination revealed: partial hemophthalmus, rupture of the choroid, Berlin retinal opacification. Local fibrinolytic conservative therapy with positive dynamics was carried out in the form of increasing visual acuity to 0.3 (ETDRS 21 characters) and partial resolution of hemophthalmus. According to optical coherence tomography angiography (OCTA), minimally active CNV was detected. Due to the weak activity of the pathological process, a decision was made on dynamic observation. A follow-up examination in August 2018 revealed an increase in CNV activity according to OCTA and fluorescence angiography (FAG), in connection with which intravitreal administration of ranibizumab (Lucentis) was performed. Subsequently, the patient was under dynamic observation for one year. Positive dynamics was revealed in the form of an increase in visual acuity, first to 0.7 (ETDRS 48 characters) 3 months after intravitreal injection, and after a year — to 0.9 (ETDRS 55 characters). After treatment according to OCTA and FAG, the activity of CNV was not determined. Despite the favorable result of treatment, further monitoring of the patient is necessary, since the long-term prospects for maintaining the achieved high visual functions remain unclear due to the insufficient experience in treating patients with this pathology according to the literature.

Keywords: choroid rupture, post-traumatic choroidal neovascularization, intravitreal administration of ranibizumab, optical coherence tomography angiography

For citation: Kulikov A.N., Kuznetsova A.Yu., Nekrash N.A., Maltsev D.S. Intravitreal Ranibizumab for Treatment of Posttraumatic Choroidal Neovascularization: a Case Report. *Ophthalmology in Russia*. 2021;18(3):601–608. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-3-601-608>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned
There is no conflict of interests

АКТУАЛЬНОСТЬ

По данным литературы, травма органа зрения являясь одной из самых распространенных причин, приводящих к выраженному и порой необратимому снижению зрительных функций, и в 70–80 % случаев приходится на трудоспособную часть населения, что является значимой медико-социальной проблемой [1–3]. Повреждения глаза при любом виде травмы часто сопровождаются поражением нескольких анатомических структур одновременно, что обуславливает тяжесть течения посттравматического периода и значительно влияет на прогноз в отношении функций травмированного органа. Около 8 % случаев контузионных травм глазного яблока сопровождаются разрывом сосудистой оболочки [2]. По данным некоторых авторов, в 11–20,3 % хориоидальный разрыв может осложниться развитием активной хориоидальной неоваскуляризации (ХНВ) в период от 2 месяцев до года после травмы [1–3]. При локализации разрыва сосудистой оболочки ближе 1500 мкм от центра макулы и его протяженности более 4000 мкм риск развития ХНВ значительно возрастает [1, 2], что, в свою очередь, дополнительно влияет на степень понижения остроты зрения.

В литературе описаны различные подходы к лечению посттравматической ХНВ: фотодинамическая терапия [4–6], выполнение лазерной коагуляции вокруг зоны хориоидального разрыва при его локализации вне

макулярной области. Наибольший интерес представляет интравитреальное введение ингибиторов ангиогенеза из-за их высокой эффективности в отношении различных типов неоваскулярных мембран, в том числе и травматической этиологии [7–10]. Однако их применение в лечении посттравматической ХНВ имеет эпизодический характер, до настоящего времени не существует общепризнанной схемы использования препаратов данной группы в подобной ситуации.

Цель исследования состояла в анализе результата лечения пациента с травматическим разрывом сосудистой оболочки, осложненным ХНВ после применения курса консервативной фибринолитической терапии и одной интравитреальной инъекции ингибитора ангиогенеза.

ПАЦИЕНТ И МЕТОДЫ

В качестве клинического примера представлены результаты исследований у пациента Б., 20 лет, который впервые обратился в клинику офтальмологии ВМедА им. С.М. Кирова в конце марта 2018 г. с жалобами на отсутствие предметного зрения на правом глазу после полученного за 3 дня до обращения удара тупым предметом с ограниченной повреждающей поверхностью.

Пациенту проводилось комплексное обследование, включавшее определение остроты зрения по таблицам Головина — Сивцева и ETDRS, авторефрактометрию, кинетическую периметрию, биомикроофтальмоскопию, структурную оптическую когерентную томографию

А.Н. Куликов, А.Ю. Кузнецова, Н.А. Некраш, Д.С. Мальцев

сетчатки (ОКТ) (RTVue-100, Optovue, США), оптическую когерентную томографию-ангиографию с количественной оценкой площади мембраны и сосудистого сигнала (RTVue-XR Avanti, Optovue), флуоресцентную ангиографию с применением сканирующего лазерного офтальмоскопа F-10 (NIDEK, Япония) и лечение, включавшее курс консервативной фибринолитической терапии в объеме ежедневного субконъюнктивального введения Гемазы («Техноген», Россия) 5000 Ед — 0,5 мл 1 раз в день в течение 10 дней и одну интравитреальную инъекцию ранибизумаба («Луцентис», Novartis, Швейцария) в правый глаз в дозе, рекомендованной производителем для однократного введения: 0,5 мг — 0,05 мл.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При первичном обращении в марте 2018 г. острота зрения правого глаза составляла 0,01 (ETDRS 0 знаков).

Передний отрезок глазного яблока без патологии. Хрусталик прозрачный. В стекловидной камере множественные подвижные сгустки крови. Глазное дно: детали центральной области сетчатки не офтальмоскопируются, на крайней периферии сетчатки в меридиане с 7 до 9 часов выявлен участок контузионного отека сетчатки.

Левый глаз: острота зрения составляла 1,0 (ETDRS 64 знака). Офтальмологический статус без патологии.

Наличие гемофтальма при первичном осмотре не позволило достоверно оценить состояние диска зрительного нерва (ДЗН), макулярной области и степень их повреждения. Пациенту было выполнено электрофизиологическое исследование (ЭФИ) в объеме электрической чувствительности (ЭЧ) и критической частоты исчезновения фосфена (КЧИФ). Правый глаз: ЭЧ 91 мкА (норма: 50–150, мкА), КЧИФ 45 Гц (норма: более 35, Гц); левый глаз: ЭЧ 91 мкА, КЧИФ 45 Гц. Данные ЭФИ позволили исключить возможное повреждение зрительного нерва, а именно травматическую нейрооптинопатию. Также было проведено ультразвуковое исследование (В-сканирование) правого глаза, по результатам которого выявлены множественные подвижные эхоплотные включения в стекловидной камере и отсутствие диастаза внутренних оболочек глазного яблока. Однако состояние зоны макулы оставалось неясным.

Пациенту был проведен курс консервативной фибринолитической терапии на правом глазу препаратом Гемаза 5000 Ед — 0,5 мл 1 раз в день в течение 10 дней.

На фоне проводимого лечения у пациента повысилась острота зрения, восстановилась прозрачность оптических сред, что позволило детально осмотреть центральную область сетчатки на правом глазу и выполнить инструментальные методы исследования.

Правый глаз: острота зрения с коррекцией 0,3 (ETDRS 21 знак). Передний отрезок без особенностей. В стекловидном теле в нижних отделах определяются подвижные уплотнения серо-белого цвета. На глазном дне: ДЗН округлой формы, бледно-розовый, с четкими

контурами, экскавация 3/10. Ход и калибр сосудов не изменен. В центральных отделах сетчатки визуализируется серповидный линейный очаг белесоватого цвета с четкими контурами, проходящий через зону фовеа, радиус кривизны которого ориентирован концентрично к диску зрительного нерва (рис. 1). На периферии сетчатки патологии не выявлено.

ОКТА показала наличие субретинальной сосудистой сети без достоверных признаков неоваскулярной активности.

После окончания курса консервативной терапии пациент был выписан из стационара для динамического амбулаторного наблюдения. В последующие 3 месяца зрение пациента оставалось стабильным, однако вести полноценный образ жизни пациенту не удавалось из-за затруднения при чтении правым глазом.

Следующее обращение пациента в клинику состоялось в августе 2018 г. для проведения планового контрольного осмотра. Правый глаз: острота зрения 0,3 н/к (ETDRS = 23 знака). Передний отрезок глазного яблока без патологии. В нижних отделах стекловидное тело фиброзно изменено. Глазное дно: ДЗН округлой формы, бледно-розовый, с четкими контурами, экскавация 3/10. Ход и калибр сосудов не изменен. В центральных отделах сетчатки в проекции рубца, проходящего через фовеа, определяется очаг темно-серого цвета овальной формы с четкими контурами размерами до 1/2 диаметра ДЗН. На периферии сетчатки патологии не выявлено.

Пациенту выполнена ОКТ макулярной области, на которой выявлена отрицательная динамика, по сравнению с исходными данными, в виде появления щелевидной

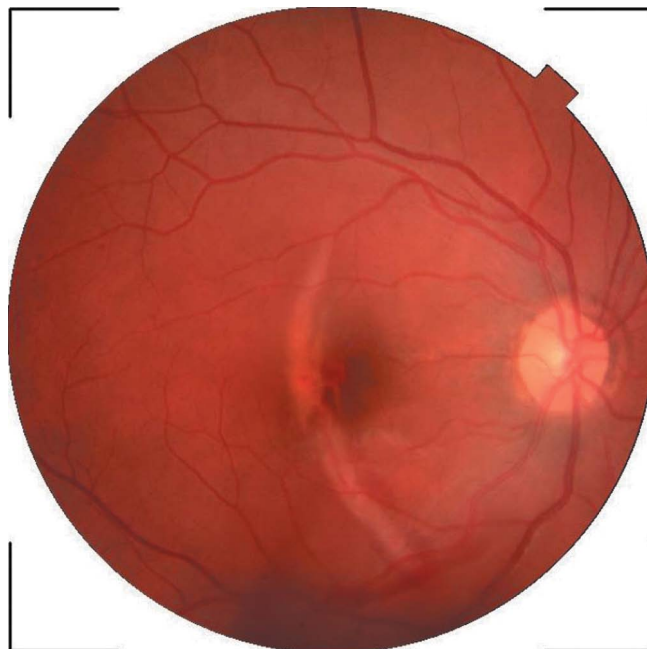


Рис. 1. Фотография глазного дна правого глаза (март 2018 года)

Fig. 1. Fundus photo of the right eye (March 2018)

отслойки нейрорепителителя сетчатки и увеличения его толщины.

При первичном обращении ОКТА показало наличие единичных сосудов в пласте наружной сетчатки, что нельзя было однозначно отнести к ХНВ в связи с высокой вероятностью захвата в визуализируемый пласт собственных сосудов сосудистой оболочки в области разрыва. Через 5 месяцев в связи с резким увеличением площади сосудов в пласте наружной сетчатки и их часто ветвящимся видом было сделано заключение о наличии ХНВ и ее активности. Через месяц после инъекции в пласте наружной сетчатки определялись единичные сосуды со слабым сигналом. В поздние сроки ХНВ приобрела вид зрелой мембраны с толстыми малоизвитыми сосудами без признаков активной неоваскуляризации (рис. 2).

Также пациенту была выполнена ФАГ, которая подтвердила наличие посттравматической ХНВ (рис. 3).

По результатам обследования было принято решение о проведении антиангиогенной терапии, было выполнено интравитреальное введение ранибизумаба (луцентиса) в правый глаз.

На контрольном осмотре через 1 месяц острота зрения 0,3; (ETDRS 32 знака), выполнена ФАГ: ангиографические данные свидетельствуют о наличии линейного дефекта пигментного эпителия сетчатки и сосудистой оболочки, данных за активную хориоидальную неоваскуляризацию не получено (рис. 4).

На контрольном осмотре через 2 месяца пациент субъективно отметил повышение остроты зрения, при осмотре острота зрения 0,4 (ETDRS 41 знак), через 3 месяца острота зрения 0,7 (ETDRS 48 знаков), через 6 и 9 месяцев данные визометрии были без изменений. По данным ОКТ, ОКТА признаков активности ХНВ не выявлено.

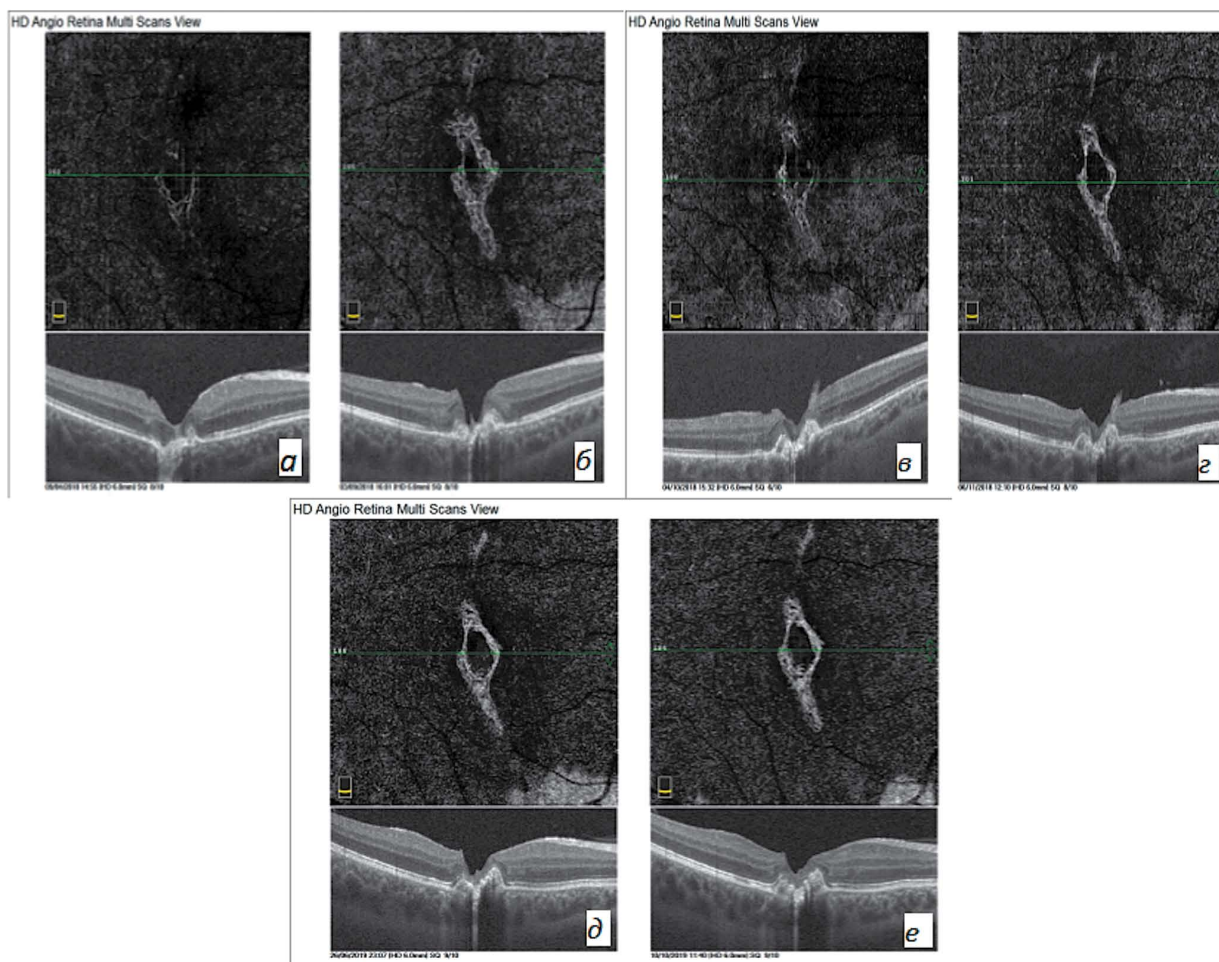


Рис. 2. Результаты оптической когерентной томографии-ангиографии. Изображения пласта наружной сетчатки и кросс-секционных сканов через центр фовеа, полученные при первичном обращении (а), через 5 месяцев после травмы перед выполнением интравитреальной инъекции ингибитора ангиогенеза (б), через 1 месяц после выполнения интравитреальной инъекции ингибитора ангиогенеза (в), через 2 месяца после инъекции (г), через 7 месяцев после инъекции (д), через 12 месяцев после инъекции (е)

Fig. 2. The results of optical coherence tomography angiography. Images of the outer retina layer and cross-sectional scans through the center of the fovea obtained during initial treatment (a), 5 months after the injury before the intravitreal injection of the angiogenesis inhibitor (b), 1 month after the intravitreal injection of the angiogenesis inhibitor (v), 2 months after injection (r), 7 months after injection (d), 12 months after injection (e)

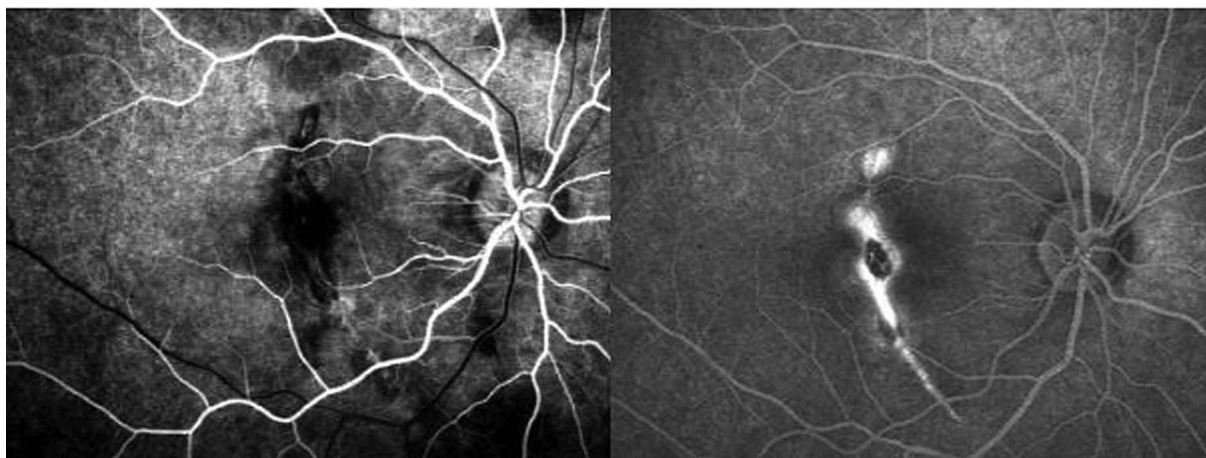


Рис. 3. Флуоресцентная ангиография. В раннюю фазу в центре макулы определяется дефект сосудистой оболочки с интенсивным накоплением и просачиванием красителя в позднюю фазу

Fig. 3. Fluorescence angiography. In the early phase, in the center of the macula, a vascular membrane defect is determined with intensive accumulation and leakage of the dye into the late phase

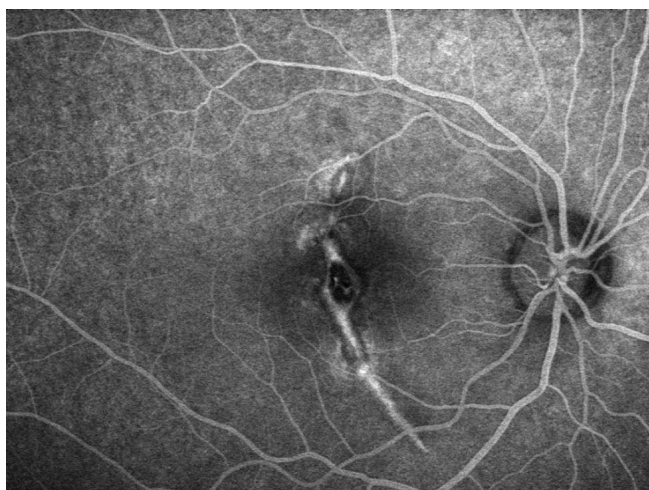


Рис. 4. Флуоресцентная ангиография. В раннюю фазу в макулярной области определяется линейная зона гиперфлюоресценции. В проекции центра макулы зона гиперфлюоресценции имеет вид «веретена» с блоком флуоресценции в проекции фовеа

Fig. 4. Fluorescence angiography. In the early phase in the macular region, a linear zone of hyperfluorescence is determined. In the projection of the center of the macula, the hyperfluorescence zone looks like a "spindle" with a fluorescence block in the projection of the fovea

При осмотре через один год после проведенного лечения пациент субъективно отмечал повышение качества зрения на правом глазу. Правый глаз: острота зрения составляет 0,9 (ETDRS 55 знаков). Офтальмологический статус переднего отрезка без отрицательной динамики. Глазное дно: ДЗН округлой формы, бледно-розовый, с четкими контурами, экскавация 3/10. Ход и калибр сосудов не изменен. В центральных отделах сетчатки в проекции рубца, проходящего через фовеа, определяется пигментированный очаг овальной формы с четкими контурами размерами до 1/2 диаметра ДЗН (рис. 5). На периферии сетчатки патологии не выявлено. Левый глаз: острота зрения 1,0 (ETDRS 64 знака).

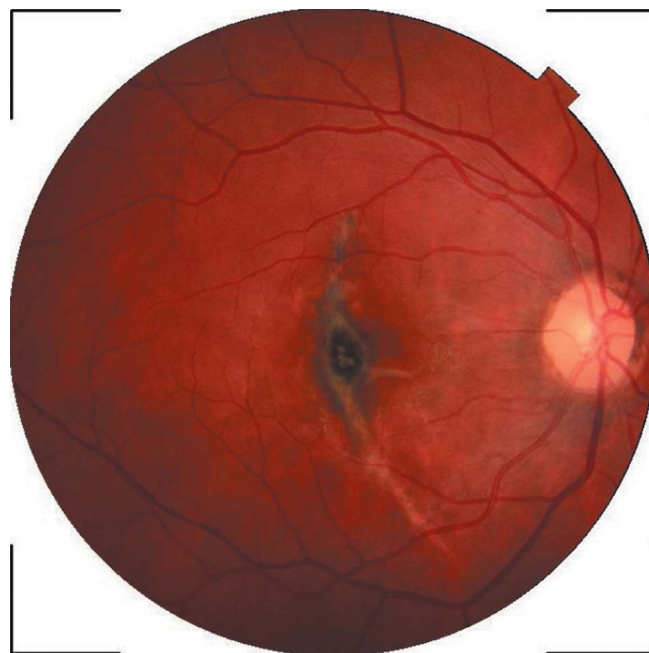


Рис. 5. Фотография глазного дна правого глаза (октябрь 2019 года)

Fig. 5. Photo of the fundus of the right eye (October 2019)

Офтальмологический статус по сравнению с мартом 2018 г. без отрицательной динамики.

На ОКТ макулярной области определяется гиперрефлективный очаг, соответствующий фиброзированной субретинальной неоваскулярной мембране с формированием несквозного разрыва нейросенсорной сетчатки; отек и отслойка нейроэпителия не определяется.

По данным количественной оценки при первичном обращении площадь мембраны составила 0,53 мм² с площадью сосудистого сигнала 0,32 мм², к моменту выполнения инъекции ранибизумаба площадь мембраны увеличилась до 2,0 мм² с площадью сосудистого сигнала 1,22 мм². После инъекции площадь мембраны

и площадь сосудистого сигнала существенно уменьшились до 1,07 и 0,75 мм² соответственно. В течение периода наблюдения площадь мембраны и площадь сосудистого сигнала увеличилась до 1,38 и 0,86 мм². В конце периода наблюдения (к 11 месяцам после инъекции) площадь мембраны составила 1,52 мм², площадь сосудистого сигнала 0,94 мм². В целом, несмотря на некоторое увеличение площади мембраны после инъекции, площадь сосудистого сигнала изменилась в меньшей степени. Вместе с характерной морфологией «зрелой» мембраны динамика изменения площади кровотока на поздних сроках наблюдения указывает на отсутствие активной неоваскуляризации через 7 месяцев после инъекции (рис. 6).

ОБСУЖДЕНИЕ

Разрыв сосудистой оболочки является серьезным осложнением закрытой травмы глаза и имеет плохой прогноз в отношении зрительных функций. Наш клинический случай показывает, что своевременная диагностика и раннее лечение посттравматической ХНВ может обеспечить значительное повышение остроты зрения. Интравитреальное введение ранибизумаба является эффективным методом лечения посттравматической ХНВ.

Эффективность интравитреальной антиангиогенной терапии для контроля ХНВ была продемонстрирована в большом количестве исследований. Однако данные в отношении лечения посттравматических ХНВ носят ограниченный характер, что можно объяснить

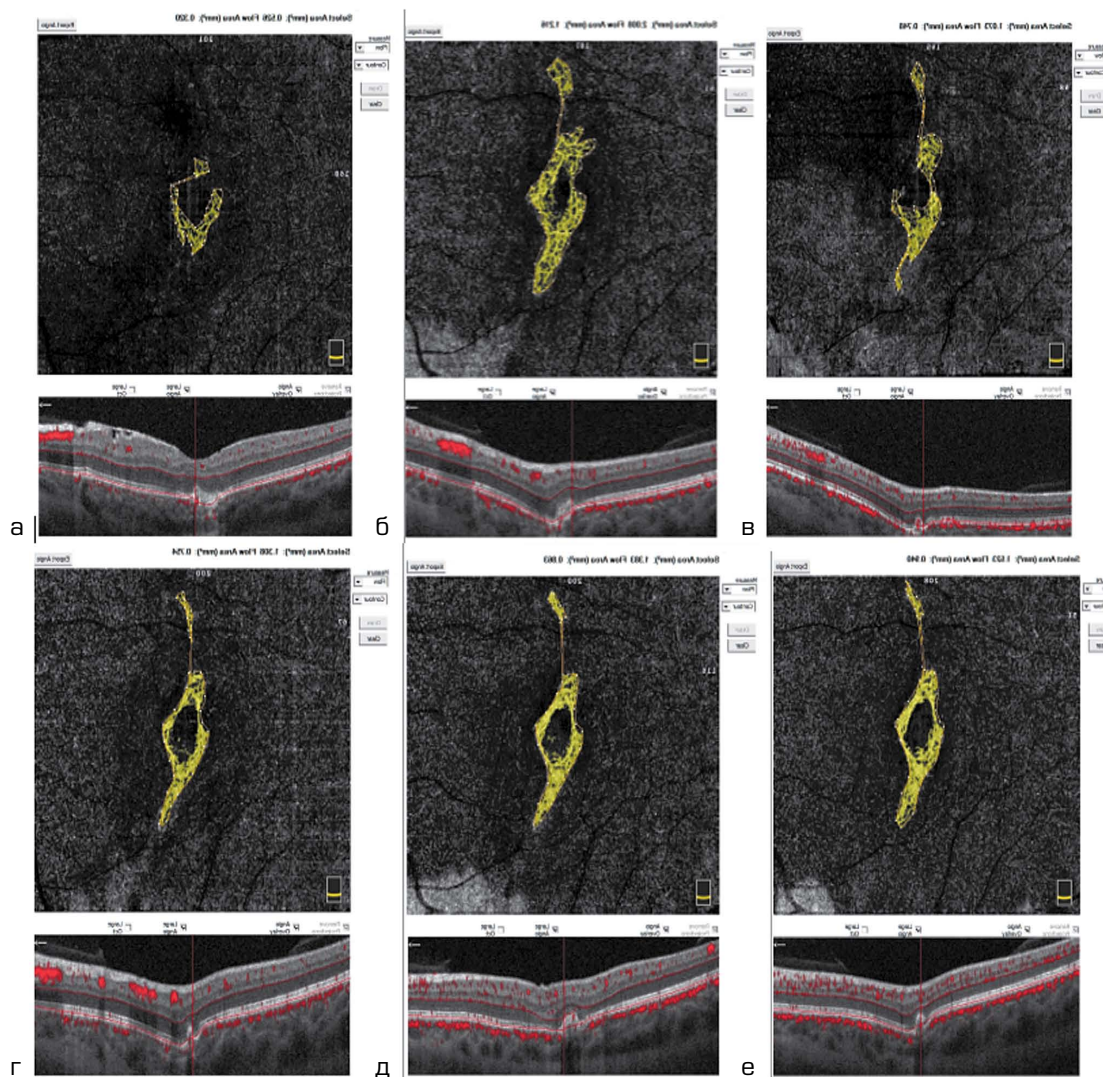


Рис. 6. Результаты количественной оценки площади мембраны и сосудистого сигнала. При первичном обращении (а), через 5 месяцев после травмы перед выполнением интравитреальной инъекции ингибитора ангиогенеза (б), через 1 месяц после выполнения интравитреальной инъекции ингибитора ангиогенеза (в), через 2 месяца после инъекции (г), через 7 месяцев после инъекции (д), через 12 месяцев после инъекции (е)

Fig. 6. Quantitative results of membrane area and vascular signal. At the initial treatment (a), 5 months after the injury before the intravitreal injection of the angiogenesis inhibitor (b), 1 month after the intravitreal injection of the angiogenesis inhibitor (в), 2 months after the injection (г), 7 months after the injection (д), 12 months after injection (е)

относительной редкостью такой патологии. Хотя разрыв сосудистой оболочки можно обнаружить в 5–10 % случаев закрытой травмы глаза, более 60 % разрывов затрагивают центр макулы [10], не все они связаны с развитием неоваскуляризации. С другой стороны, это подчеркивает важность мониторинга этого осложнения при лечении пациентов с закрытой травмой глаза, поскольку рост и активность ХНВ связаны с плохим прогнозом в отношении остроты зрения.

ОКТ классификация ХНВ включает 2 основных типа мембран, расположенных под (1-й тип) и над (2-й тип) пигментным эпителием сетчатки. Первый тип характерен для возрастной макулярной дегенерации и центральной серозной хориоретинопатии, в то время как 2-й тип — для миопической хориоидальной неоваскуляризации.

Эффективность антиангиогенной терапии ХНВ основана на подавлении пролиферации эндотелиальных клеток за счет связывания моноклональными антителами (в случае ранибизумаба) молекул фактора роста эндотелия сосудов. Поскольку молекула ранибизумаба имеет большой молекулярный вес, ее проникновение из стекловидной камеры за пигментный эпителий затруднено и эффективность в отношении мембран первого типа ниже, чем второго. Именно с этим потенциально связана достаточно высокая эффективность антиангиогенной терапии в представленном случае, так же как это наблюдается при миопической хориоидальной неоваскуляризации [11, 12]. В нашем случае одной инъекции антиангиогенного препарата оказалось достаточно для подавления неоваскулярной активности мембраны. Хотя новообразованные сосуды определялись после лечения, изменение морфологии (увеличение диаметра, уменьшение извитости и исчезновение мелких сосудов по краю мембраны) указывало на зрелый характер неоваскуляризации.

Другим важным вопросом в лечении посттравматической ХНВ является определение сроков и показаний

для проведения интравитреальной терапии. Из-за отсутствия других причин, способных потенцировать развитие неоваскуляризации (повышенная экспрессия фактора роста эндотелия сосудов), посттравматическая ХНВ может демонстрировать медленный рост. Так, в нашем случае до момента появления очевидной необходимости в антиангиогенной терапии прошло около 6 месяцев. Медленный рост также соответствует относительно слабой экссудативной активности, поэтому тщательный мониторинг является необходимым условием ведения таких пациентов, даже в отсутствие признаков неоваскуляризации после завершения посттравматического периода. Наиболее подходящим инструментом для этой цели представляется ОКТ, так как метод позволяет проводить обследование с любой частотой, не прибегая к инвазивным манипуляциям, как при ФАГ. Другим преимуществом ОКТ в контексте мониторинга посттравматической ХНВ является возможность количественной оценки площади неоваскуляризации, позволяющей объективизировать динамику и ответ на лечение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанный случай демонстрирует, что ранибизумаб является адекватной опцией для лечения посттравматической ХНВ, возникшей на фоне разрыва сосудистой оболочки. Данный клинический случай открывает перспективы для будущего применения ингибиторов ангиогенеза в лечении посттравматической ХНВ. Особенности течения посттравматической ХНВ требуют тщательного мониторинга, что может быть реализовано с помощью применения ОКТ.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Куликов А.Н. — научное редактирование, концепция и дизайн исследования;
Кузнецова А.Ю. — обзор литературы, обработка материала, оформление библиографии, подготовка иллюстраций;
Некраш Н.А. — техническое редактирование, обработка материала;
Мальцев Д.С. — научное редактирование, подготовка иллюстраций.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ament C.S. Predictors of visual outcome and choroidal neovascular membrane formation after traumatic choroidal rupture. *Archives of ophthalmology*. 2006;124(7):957–966. DOI: 10.1001/archophth.124.7.957
2. Бойко Э.В., Сосновский С.В., Березин Р.Д., Коскин С.А., Ян А.В., Куликов А.Н., Мальцев Д.А., Бутикова О.В., Давыдова В.В., Жукова К.Е. Антиангиогенная терапия в офтальмологии. СПб: ВМедА им. С.М. Кирова; 2013. С. 113–121. [Boiko E.V., Sosnovskii S.V., Beresin R.D., Koskin S.A., Yan A.V., Kulikov A.N., Malcev D.A., Butikova O.V., Davidova V.V., Jukova K.E. *Antiangiennaya terapiya v oftalmologii*. St. Petersburg: VmedA S.M. Kirova; 2013. P. 113–121 (In Russ.).]
3. Liggett P.E., Pince K.J., Barlow W., Ragen M., Ryan S.J. Ocular trauma in an urban population. Review of 1132 cases. *Ophthalmology*. 1990;97(5):581–584. DOI: 10.1016/S0161-6420(90)32539-3
4. Mehta H.B., Shanmugam M.P. Photodynamic therapy of a posttraumatic choroidal neovascular membrane. *Indian journal of Ophthalmology*. 2005;53:131–132. DOI: 10.4103/0301-4738.16180
5. Harissi-Dagher M., Sebag M., Gauthier D., Marcl G., Labelle P., Arbour J.D. Photodynamic therapy in young patients with choroidal neovascularization following traumatic choroidal rupture. *American journal of ophthalmology*. 2005;139(4):726–728. DOI: 10.1016/j.jajo.2004.10.009
6. Mennel S., Hausmann N., Meyer C.H., Peter S. Photodynamic therapy and indocyanine green guided feeder vessel photocoagulation of choroidal neovascularization secondary to choroid rupture after blunt trauma. *Graef's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2005;243(1):68–71. DOI: 10.1007/s00417-004-0964-1
7. Abdul-Salim I., Embong Z., Khairy-Shamel S.T., Raja-Azmi M.N. Intravitreal ranibizumab in treating extensive traumatic submacular hemorrhage. *Clinical ophthalmology*. 2013;7:703–706. DOI: 10.2147/OPHTH.S42208
8. Moon K., Kim K. S., Kimb Y. C., A Case of Expansion of Traumatic Choroidal Rupture with Delayed-Developed Outer Retinal Changes. *Case Reports in Ophthalmology*. 2013;4(2):70–75. DOI: 10.1159/000354197
9. Prasad A., Patel C., Puklin J. Intravitreal bevacizumab in the treatment of choroidal neovascularization from a traumatic choroidal rupture in a 9-year-old child. *Retinal Cases & Brief Reports*. 2009;3(2):125–127. DOI: 10.1097/ICB.0b013e31815e9903
10. Rishi P., Shroff D., Rishi E. Intravitreal bevacizumab in the management of post-traumatic choroidal neovascular membrane. *Retinal Cases & Brief Reports*. 2008;2(3):236–238. DOI: 10.1097/ICB.0b013e31815e9419
11. White M.F., Morris R., Feist R.M., Witherspoon C.D., Helms H.A., John G.R. Eye injury: prevalence and prognosis by setting. *Southern Medical Journal*. 1989;82(2):151–158. DOI: 10.3928/1542-8877-19920601-10
12. Wong T.Y., Ohno-Matsui K., Leveziel N., Holz F.G., Lai T.Y., Yu H.G., Lanzetta P., Chen Y., Tufail A. Myopic choroidal neovascularisation: current concepts and update on clinical management. *British Journal of Ophthalmology*. 2015;99(3):289–296. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2014-305131

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации
Куликов Алексей Николаевич
доктор медицинских наук, доцент, начальник кафедры офтальмологии
ул. Академика Лебедева, 6, Санкт-Петербург, 194044, Российская Федерация

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации
Кузнецова Анна Юрьевна
врач-офтальмолог
ул. Академика Лебедева, 6, Санкт-Петербург, 194044, Российская Федерация

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации
Некраш Наталья Альбертовна
врач-офтальмолог
ул. Академика Лебедева, 6, Санкт-Петербург, 194044, Российская Федерация

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации
Мальцев Дмитрий Сергеевич
кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог
ул. Академика Лебедева, 6, Санкт-Петербург, 194044, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHORS

S.M. Kirov Military Medical Academy
Kulikov Alexey N.
MD, docent, head of Ophthalmology Department
Academika Lebedeva str., 6, St. Petersburg, 194044, Russian Federation

S.M. Kirov Military Medical Academy
Kuznetsova Anna Yu.
ophthalmologist
Academika Lebedeva str., 6, St. Petersburg, 194044, Russian Federation

S.M. Kirov Military Medical Academy
Nekrash Natal'ya A.
ophthalmologist
Academika Lebedeva str., 6, St. Petersburg, 194044, Russian Federation

S.M. Kirov Military Medical Academy
Maltsev Dmitrii S.
PhD, ophthalmologist
Academika Lebedeva str., 6, St. Petersburg, 194044, Russian Federation