

Результаты применения анти-VEGF препарата при хориоидальной неоваскуляризации у больных с дегенеративной миопией

Л.П. Данилова^{1,2}В.В. Егоров^{1,2}Г.П. Смолякова^{1,2}Л.П. Еманова¹Д.А. Поваляева¹

¹Хабаровский филиал ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России ул. Тихоокеанская, 211, г. Хабаровск, 680033, Российская Федерация

²КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» Минздрава Хабаровского края ул. Краснодарская, 9, г. Хабаровск, 680000, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2016;13(3):184–190

Цель. Морфо-функциональная оценка результатов интравитреального введения ранибизумаба в лечении хориоидальной неоваскуляризации при дегенеративной миопии. **Пациенты и методы.** Под наблюдением находились 32 пациента (32 глаза) в возрасте от 29 до 55 лет с хориоидальной неоваскуляризацией (ХНВ), развившейся на фоне дегенеративной миопии (ДМ), которым по стандартной технологии вводили 0,5 мг (0,05мл) ранибизумаба. Показанием для повторных интравитреальных инъекций ранибизумаба являлось сохранение активности ХНВ либо ее рецидивы. Всем пациентам, помимо стандартного офтальмологического обследования, выполняли флюоресцентную ангиографию (ФАГ) с фоторегистрацией картины глазного дна и оптическую когерентную томографию (ОКТ) сетчатки с определением размеров субретинальной неоваскулярной мембраны (СНМ), оценивали фовеальную толщину сетчатки (ФТС). Исследование проводили до введения ранибизумаба, затем ежемесячно в первые 6 месяцев после операции, а далее, при отсутствии симптомов активности ХНВ, каждые 2-3 месяца. Общий срок наблюдения составил 12 месяцев. **Результаты.** Через 1 месяц (после однократной инъекции ранибизумаба) по данным ФАГ у 25 человек (78,1%) наблюдался переход активной ХНВ в неактивную. У остальных 7 больных (21,9%) после первой инъекции препарата сохранялись ангиографические признаки активности ХНВ. Всем им была выполнена повторная интравитреальная инъекция ранибизумаба. Через 3 месяца от начала наблюдения рецидив активности миопической ХНВ по данным ФАГ и ОКТ имел место у 5 пациентов (15,6%) после однократной инъекции препарата и у 2 человек (6,3%) — после двукратного введения ранибизумаба. Спустя 6 месяцев у 87,5% пациентов (28 глаз) по данным ФАГ диагностировано исчезновение патологического просачивания красителя. К 12 месяцам наблюдения у всех 32 обследованных пациентов прослеживалась ремиссия патологического процесса без признаков активности СНМ с формированием локального субретинального фиброза и атрофией хориокапилляров. **Выводы.** Для перевода активной фазы СНМ в неактивную в режиме «по показаниям» потребовалось от 1 до 3 (в среднем 1,58) инъекций ранибизумаба. Полное подавление роста и активности миопической ХНВ сопровождалось положительными морфо-функциональными сдвигами, что привело к достоверному повышению остроты зрения в 2 раза при сроках наблюдения 12 месяцев.

Ключевые слова: дегенеративная миопия, хориоидальная неоваскуляризация, ранибизумаб, флюоресцентная ангиография, оптическая когерентная томография

Для цитирования: Данилова Л.П., Егоров В.В., Смолякова Г.П., Еманова Л.П., Поваляева Д.А. Результаты применения анти-VEGF препарата при хориоидальной неоваскуляризации у больных с дегенеративной миопией. Офтальмология. 2016;13(3):184–190 doi: 10.18008/1816-5095-2016-3-184-190

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

Конфликт интересов отсутствует

Clinical effectiveness of neurotransmitters patients with primary glaucoma VEGF inhibitor in patients with choroidal neovascularization caused by degenerative myopia

L.P. Danilova^{1,2}, V.V. Egorov^{1,2}, G.P. Smolyakova^{1,2}, L.P. Emanova¹, D.A. Povalyaeva¹

¹The Khabarovsk branch of the State Institution Eye Microsurgery Complex named after S.N. Fyodorov, 680033, 211, Tikhookeanskaya str., Khabarovsk, Russia.

²Postgraduate Institute for Public Health Workers, 680000, 9, Krasnodarskaya str., Khabarovsk, Russia.

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2016;13(3):184–190

Purpose. Morphological and functional evaluation of results of intravitreal injections of ranibizumab in treatment of choroidal neovascularization (CNV) caused by degenerative myopia (DM). **Patients and methods.** The study included 32 patients (32 eyes) aged from 29 to 55 years with the CNV, developed due to the DM. They received 0.5 mg (0.05 ml) ranibizumab according to the standard. Indications for repeat intravitreal injections of ranibizumab were retention of the CNV activity or its recurrence. In addition to the standard ophthalmologic examination all patients were examined with fluorescein angiography (FAG) with photodetection of fundus picture and optical coherence tomography (OCT) of the retina (sizing subretinal neovascular membrane (SNM), evaluation of retinal foveal thickness (FCS). The study was conducted before the introduction of ranibizumab, monthly during the first 6 months after surgery, and then, in the absence of symptoms of CNV activity, every 2-3 months. The total follow-up was 12 months. **Results.** the transition the CNV in inactive form according to FAG was observed in 25 people (78.1%) was observed after 1 month (single injection of ranibizumab). The angiographic signs of CNV activity remained after the first injection in 7 patients (21/9%). They received second intravitreal injection of ranibizumab. After 3 months from the beginning of observation according to FAG and OCT data relapse of activity of myopic CNV occurred in 5 patients (15.6%) after a single injection, and in 2 patients (6.3%) — after a double injection of ranibizumab. After 6 months according to FAG disappearance of pathological leakage of the dye was diagnosed in 87.5% of patients (28 eyes). After 12 months follow-up all 32 patients had remission of the pathological process with no evidence of CNV activity with formation of local subretinal fibrosis with choriocapillaries atrophy. **Conclusions.** It took from 1 to 3 (average 1.58) injections of ranibizumab to transfer the active phase of the CNV in inactive. Complete inhibition of the growth and activity of myopic CNV was accompanied by positive morphological and functional results, which led to a significant improvement in visual acuity in 2 times at the observation period of 12 months.

Keywords: degenerative myopia, choroidal neovascularization, ranibizumab, fluorescein angiography, optical coherence tomography

For citation: Danilova L.P., Egorov V.V., Smolyakova G.P., Emanova L.P., Povalyaeva D.A. The results of VEGF inhibitor use at choroidal neovascularization in patients with degenerative myopia. *Ophthalmology in Russia*. 2016;13(3):184–190 doi: 10.18008/1816-5095-2016-3-184-190

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

There is no conflict of interests.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Распространенность миопии в различных странах и этнических группах населения варьирует от 9 до 30% [1, 2]. В ее структуре 8-11% составляет дегенеративная миопия (ДМ), которая, согласно официальной статистике, занимает 2-е место среди причин глазной инвалидности в Российской Федерации [3]. При этом 93% инвалидов по зрению вследствие близорукости — люди трудоспособного возраста [4].

Одним из главных инвалидизирующих осложнений ДМ является хориоидальная неоваскуляризация (ХНВ), обычно поражающая центральную область сетчатки — макулу [5, 6]. ХНВ развивается у пациентов с ДМ с частотой от 5 до 11% и при естественном течении сопровождается значительными повреждениями фоторецепторов и необратимой потерей центрального зрения [7, 8]. Полная слепота при ДМ, осложненной ХНВ, возникает в 8,8% случаев [9].

Для подавления роста и активности ХНВ в офтальмологической практике предлагают различные подходы: лазерную коагуляцию, фотодинамическую терапию,

рентгеновское облучение, хирургическую транслокацию макулы, удаление субретинальной неоваскулярной мембраны (СНМ) [10, 11, 12, 13, 14]. К числу общих недостатков указанных методов лечения относят: нестабильные функциональные результаты и высокую частоту персистенции, а также рецидивы ХНВ [15, 16].

Имевшая место в офтальмологической практике антипролиферативная фармакотерапия ХНВ с помощью кортикостероидов и цитостатиков себя не оправдала из-за отсутствия селективности действия и возможности негативных последствий со стороны окружающих тканей глаза [17, 18].

Таким образом, несмотря на множество предлагаемых в настоящее время подходов, поиск радикальных, безопасных и патогенетически обоснованных методов борьбы с ХНВ остается актуальным.

В последние годы стало активно утверждаться новое перспективное фармакотерапевтическое направление в патогенетическом лечении ХНВ при ДМ, основанное на применении ингибитора главного ангиогенного фактора сосудов VEGF — ранибизумаба (луцентиса). Препарат

представляет собой рекомбинантный гуманизированный иммуноглобулин G1 каппа — изотипа лечебный фрагмент антитела, предназначенного для введения внутрь глаза [19, 20].

Эффективность интравитреального введения ранибизумаба в лечении ХНВ при ДМ подтверждена в международном рандомизированном, многоцентровом исследовании RADIANCE [21]. А в исследовании REPAIR разработана оптимальная стратегия и режим дозирования данного анти-VEGF средства [22]. Причем, в отношении миопической ХНВ приоритетной является стратегия «по показаниям». Критерием продолжения или возобновления анти-VEGF терапии является сохранение или появление признаков активности ХНВ, а критерием прекращения данной терапии, соответственно, купирование активности ХНВ [23]. Однако в нашей стране такие исследования пока единичны, поэтому любой клинический опыт применения Луцентиса в лечении миопической ХНВ заслуживает рассмотрения [24, 25, 26].

Цель исследования. Морфофункциональная оценка результатов интравитреального введения ингибитора ангиогенеза — ранибизумаба в лечении хориоидальной неоваскуляризации при дегенеративной миопии.

Пациенты и методы. В клиническом исследовании участвовали 32 пациента (32 глаза) с ХНВ, развившейся на фоне ДМ, которым в «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» г. Хабаровска было выполнено 50 инъекций ранибизумаба. Среди них мужчин — 9, женщин — 23. Возраст обследуемых пациентов варьировал от 29 до 55 лет (в среднем $41,5 \pm 11$ лет). Степень близорукости колебалась от $-4,5$ до $-15,5$ дптр (в среднем $-9,1 \pm 4,8$ дптр); длина переднезадней оси (ПЗО) глаза — от 26,7 до 30,5 мм (в среднем $27,6 \pm 2,0$ мм).

Для чистоты клинического исследования в группу наблюдения включали только пациентов с активной стадией классического типа ХНВ при наличии СНМ, подтвержденном

методом флюоресцентной ангиографии (ФАГ) и изменениями в данных оптической когерентной томографии (ОКТ). В 71,2% всех случаев (23 глаза) СНМ локализовалась субфовеолярно, в 21,3% (7 глаз) наблюдалась ее юкстафовеолярная локализация.

Критерием отбора больных в группу наблюдения являлось также отсутствие другой офтальмологической патологии и соматических заболеваний.

Всем 32 пациентам в условиях операционной под местной эпibuльбарной анестезией (инстиляции 0,4% раствора оксибупрокаина) и после санации конъюнктивальной полости (инстиляции 0,3% раствора ципромеда) по стандартной технологии через прокол фиброзной капсулы в проекции плоской части цилиарного тела вводили 0,5 мг (0,05мл) ранибизумаба. В послеоперационном периоде пациенты получали местно стандартную комбинированную схему антибактериальной и противовоспалительной терапии.

Показанием для повторных интравитреальных инъекций Ранибизумаба являлось сохранение активности ХНВ либо ее рецидивы.

Перед проведением лечения и в динамике послеоперационного наблюдения, помимо стандартного офтальмологического обследования (визометрия с определением максимально скорректированной остроты зрения (МКОЗ); периметрия с помощью прибора Carl Zeiss Humphrey по протоколу с выявлением суммарной площади скотом (СПС); офтальмоскопия с применением асферических высокодиоптрийных линз 60, 90 дптр; измерение ПЗО с использованием IOL Master Carl Zeiss Meditec), применяли специальные методы исследования. Для объективной диагностики и оценки эффективности лечения выполняли ФАГ с фоторегистрацией картины глазного дна с помощью ретинальной камеры Topcon TRC-50DX по общепринятой методике и ОКТ сетчатки (спектральный томограф CIRRUS HD-500 Carl Zeiss в режимах Macular Thickness

and Change Analysis и Macular Map). С помощью программного обеспечения данного прибора по протоколу Retinal Thickness регистрировали вертикальный и горизонтальный размеры СНМ, оценивали фовеальную толщину сетчатки (ФТС).

Исследование проводили до введения ранибизумаба, затем ежемесячно в первые 6 месяцев после операции, а далее, при отсутствии симптомов активности ХНВ, каждые 2-3 месяца. Общий срок наблюдения составил 12 месяцев.

Математический и статистический анализ полученных в ходе исследований данных проводили с использованием стандартных пакетов программы SPSS 19.0, Microsoft Excel 2007.

Результаты и обсуждение. До начала лечения все больные предъявляли жалобы на снижение остроты зрения и метаморфопсию. Средние исходные функциональные показатели в группе обследования составили: МКОЗ — $0,14 \pm 0,03$; СПС в центральном поле зрения — $94,5 \pm 7,0$ сферических градусов. По данным ФАГ у всех больных с миопической ХНВ в ранней фазе наблюдалась гиперфлюоресценция СНМ, а затем в фазу рециркуляции — выход и распространение красителя за ее пределы (рис. 1).

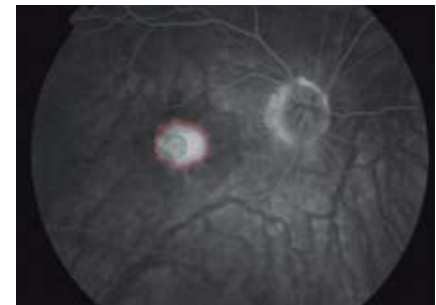


Рис. 1. Флюоресцентная ангиограмма миопической хориоидальной неоваскуляризации [зеленый контур — первичный очаг гиперфлюоресценции в ранней фазе, красный контур — зона распространения красителя за пределы очага в фазе рециркуляции].

Fig. 1. Fluorescence angiography of myopic choroidal neovascularization [green contour — the primary focus of hyperfluorescence in the early phase, the red contour — area of spread beyond the focus in the phase of recirculation].

СНМ по данным ОКТ имела веретенообразную (56,2%) либо узловатую форму (43,8%) и распространилась над уровнем пигментного эпителия сетчатки (рис. 2а, 2б).

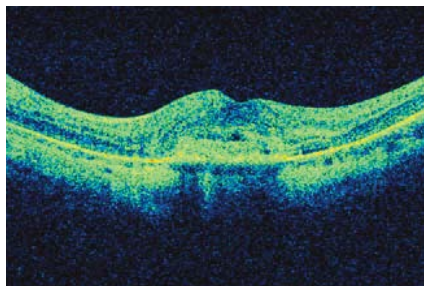


Рис. 2а. Веретенообразная миопическая субретинальная неоваскулярная мембрана.

Fig. 2а. Fusiform myopic subretinal neovascular membrane.

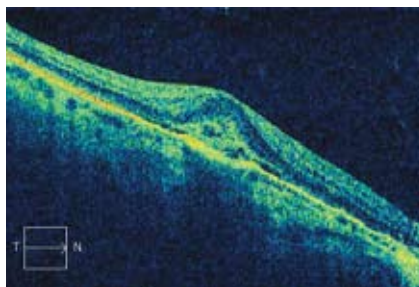


Рис. 2б. Миопическая субретинальная неоваскулярная мембрана в виде субретинального узла.

Fig. 2б. Myopic subretinal neovascular membrane in the form of subretinal node.

У 24 больных (24 глаза — 75,0%) диагностирована плоская серозная отслойка нейроэпителия, окружающая зону СНМ. Из них у 3 человек

(3 глаза — 9,4%) выявлено распространение жидкости между СНМ и сетчаткой. У 12 пациентов (12 глаз — 37,5%) по данным офтальмобиомикроскопии по границам СНМ располагались небольшие субретинальные кровоизлияния.

В таблице 1 представлены варианты клинического течения миопической ХНВ в ходе проведения антиангиогенной терапии.

Таблица 1. Варианты течения миопической хориоидальной неоваскуляризации (ХНВ) при проведении антиангиогенной терапии

Tabl. 1. Options of myopic choroidal neovascularization (CNV) course during antiangiogenic therapy

Варианты течения ХНВ Options of CNV	Сроки наблюдения после первой инъекции Periods of observation after the first injection							
	1 мес. 1 month		3 мес. 3 months		6 мес. 6 months		12 мес. 12 months	
	абс. число глаз absolute number of eyes	%	абс. число глаз absolute number of eyes	%	абс. число глаз absolute number of eyes	%	абс. число глаз absolute number of eyes	%
активная active	7	21,9	–	–	–	–	–	–
активная неактивная active inactive	25	78,1	25	78,1	28	87,5	32	100
Рецидивы после: Relapses after:								
1 инъекция 1 injection	–	–	5	15,6	3	9,4	–	–
2 инъекции 2 injections	–	–	2	6,3	1	3,1	–	–
3 инъекции 3 injections	–	–	–	–	–	–	–	–
Количество повторных инъекций Number of repeated injections	7	21,9	7	21,9	4	12,5	–	–

Из таблицы видно, что при контрольном осмотре больных с миопической ХНВ через 1 месяц (однократная инъекция ранибизумаба) по данным ФАГ у 25 человек (25 глаз — 78,1%) наблюдали переход активной ХНВ в неактивную, который на ангиограммах характеризовался полным прекращением просачивания флуоресцеина и медленным его накоплением в области сформированного субретинального рубца.

У остальных 7 больных (7 глаз — 21,9%) после первой инъекции препа-

рата сохранялись ангиографические признаки активности ХНВ (просачивание флуоресцеина в области СНМ и нечеткость ее границ). По ОКТ у данных больных показатели ФТС ($210-215 \pm 22,7$ мкм, в среднем $217,91$ мкм) соответствовали изначальному уровню, определялась также локальная плоскостная экссудативная отслойка нейроэпителия. Всем 7 указанным пациентам была выполнена повторная интравитреальная инъекция ранибизумаба, обеспечившая переход активной стадии ХНВ в неактивную.

Через 3 месяца от начала наблюдения рецидив активности миопической ХНВ по данным ФАГ и ОКТ имел место у 5 пациентов (5 глаз — 15,6%) после однократной инъекции препарата и у 2 человек (2 глаза — 6,3%) — после двукратного введения ранибизумаба. Это привело к необходимости повторения антиангиогенной терапии: второй инъекции ранибизумаба у 5 больных (5 глаз) и третьей инъекции — у 2 человек (2 глаза), что сопровождалось формированием неактивной СНМ.

Спустя 6 месяцев у 87,5% пациентов (28 глаз) по данным ФАГ и ОКТ диагностирована полная облитерация новообразованной сосудистой сети, резорбция субретинальной жидкости и интратетинального отека, а также исчезновение патологического просачивания красителя. Из остальных 4 больных (4 глаза — 12,5%) в 3 глазах (9,4%) — после одной инъекции и в 1 глазу (3,1%) после второй инъекции ранибизумаба наступило рецидивирование активности миопической ХНВ. Переход активной СНМ в неактивную у данных пациентов был достигнут только после следующих инъекций ранибизумаба.

Таблица 2. Динамика морфо-функциональных показателей у больных с миопической хориоидальной неоваскуляризацией при проведении антиангиогенной терапии

Tabl. 2. Dynamics of morpho-functional changes in patients with myopic choroidal neovascularization during antiangiogenic therapy

Морфо-функциональные показатели Morpho-functional indicators	Исходно Initial	Сроки наблюдения после первой инъекции Periods of observation after the first injection				p - достоверность различий в сравнении с исходным significance of differences compared with initial
		1 мес. 1 month	3 мес. 3 months	6 мес. 6 months	12 мес. 12 months	
ФТС, М±m, мкм Foveal retinal thickness, M±m, μm	218,5±12,0	142,1±9,5	146,4±13,9	150,1±9,0	144,1±9,9	<0,05
Субретинальная неоваскулярная мембрана: Subretinal neovascular membrane:						
Толщина, М±m, мкм Thickness, M±m, μm	205,1±10,0	156,5±10,9	149,9±12,3	150,0±13,2	152,1±9,0	<0,05
Горизонтальный размер, М±m, мкм Horizontal size, M±m, μm	1320,0±24,0	940,5±21,2	925,0±24,1	932,3±22,7	931,5±18,0	<0,05
Вертикальный размер, М±m, мкм Vertical size, M±m, μm	1231,0±23,5	860,1±27,5	854,0±20,4	845,4±21,9	847,0±22,3	<0,05
МКОЗ, М±m, относит.ед. BCVA, M±m, relative units	0,14±0,03	0,31±0,04	0,34±0,07	0,39±0,09	0,41±0,04	<0,05
СПС, М±m, сфер.град. Total scotoma area, M±m, spherical degrees	94,5±7,0	49,6±5,1	42,7±6,0	43,6±4,4	44,0±4,7	<0,05

Анализ полученных данных показал, что через 1 месяц после первой инъекции ранибизумаба в группе обследования, по сравнению с исходными данными, наблюдался достоверный прирост в 2,2 раза среднего показателя МКОЗ (с 0,14±0,03 до 0,31±0,04 относительных единиц). В 2 раза отмечено снижение СПС с 94,5±7,0 до 49,6±5,1 сферических градусов. ФТС уменьшилась в 1,53 раза с 218,5±12,0 до 142,1±9,5 мкм. При этом отмечено уменьшение в 1,3-1,4 раза размеров СНМ (p<0,05).

При индивидуальном анализе изучаемых показателей установлено, что их улучшение произошло у 25 пациентов (25 глаз — 78,1%) на фоне перехода активной СНМ в неактивную. У 7 человек (7 глаз — 21,9%) с активной СНМ исследуемые морфо-функциональные параметры остались без перемен.

Оценка результатов антиангиогенной терапии в динамике (3 и 6 месяцев) свидетельствовала о стабильном характере улучшения морфо-функциональных параметров, достигнутом в результате лечения у 65,6% больных с миопической ХНВ в состоянии ремиссии, и их ухудшение до исходных значений у 34,4% больных вследствие рецидивирования активности СНМ (на сроке 3 месяца

К завершению периода наблюдения (12 месяцев) у всех обследованных пациентов с миопической ХНВ, участвовавших в клиническом исследовании, проследилась ремиссия патологического процесса без признаков активности СНМ. При этом к 12 месяцу исследования исходом миопической ХНВ явилось формирование локального субретинального фиброза с атрофией хориокапилляров в 32 глазах (100%).

Динамика морфофункциональных показателей после проведения антиангиогенной терапии больным с миопической ХНВ представлена в таблице 2.

— в 25,0% случаев и 6 месяцев — в 9,4% случаев). Однако в общей совокупности обследованных после возобновления антиангиогенной терапии средние значения всех изучаемых морфо-функциональных параметров по сравнению с исходными показателями в данный период наблюдений указывали на наличие в их состоянии статистически значимой позитивной динамики (p<0,05).

К окончанию срока наблюдения (12 месяцев) у большинства больных (93,7%) достигнутый в процессе антиангиогенной терапии положительный морфо-функциональный результат оставался стабильным. И только у 6,3% пациентов, несмотря на отсутствие признаков активности патологического процесса, произошло снижение МКОЗ до 0,05-0,09, увеличение СПС на 5–10 сферических градусов вследствие прогрессирования субретинального фиброза.

ВЫВОДЫ

В проспективном исследовании продолжительностью 12 месяцев доказан достаточно высокий лечебный эффект антиангиогенной терапии методом интравитреального введения ранибизумаба при миопической ХНВ

в режиме «по показаниям», коррективированном в ходе динамического наблюдения пациентов.

Для перевода активной фазы СНМ в неактивную при миопической ХНВ в режиме «по показаниям» потребовалось от 1 до 3 (в среднем 1,58) интравитреальных инъекций ранибизумаба, что экономически выгодно, исходя из оптовой цены препарата.

Рецидивирование активности СНМ с прогрессирующим снижением зрительных функций у больных с миопической ХНВ в сроки от 3 до 6 месяцев от начала лечения наблюдалось в 34,4% случаев: после первой инъекции ранибизумаба — в 25,0%; после второй — в 9,4% случаев.

Полное подавление роста и активности миопической ХНВ при проведении антиангиогенной терапии

ранибизумабом к завершающему периоду наблюдения (12 месяцев) сопровождалось позитивными морфофункциональными сдвигами, что привело к достоверному повышению МКОЗ — на $0,22 \pm 0,04$ относительных единиц и снижению СПС на $50,5 \pm 4,8$ сферических градусов.

Результаты исследования, полученные с помощью ФАГ и ОКТ, подтверждают существующую точку зрения о том, что основным критерием «достаточности» проведения антиангиогенной терапии методом интравитреального введения ранибизумаба при миопической ХНВ является переход активной СНМ в неактивную.

Мнение авторов может не совпадать с позицией редакции

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

- Soubrane G. Choroidal neovascularization in pathologic myopia: recent developments in diagnosis and treatment. *Survey of ophthalmology*. 2008;2:121-136.
- Vitale S, Sperduto R.D., Ferris F.L. Increased prevalence of myopia in the United States between 1971-1972 and 1999-2004. *Arch Ophthalmol*. 2009;127(12):1632-1639.
- Libman E.S. [Blindness and disability due to pathology of the vision in Russia]. Slepota i invalidnost' vsledstvie patologii organa zrenija v Rossii. *Ophthalmology*. National manual. Ed. by S.Je. Avetisov, E.A. Egorov, L.K. Moshetova, V.V. Neroev. M., 2008:38-41 (in Russ.)
- Libman E.S., Shahova E.V. [Blindness and disability due to pathology of the vision in Russia]. Slepota i invalidnost' vsledstvie patologii organa zrenija v Rossii. [Annals of ophthalmology]. *Vestnik oftalmologii*. 2006;1:35-37. (in Russ.)
- Jones D., Luensmann D. The prevalence and impact of high myopia. *Eye Contact Lens*. 2012;38:188-196.
- Silva R. Myopic maculopathy: a review. *Ophthalmologica*. 2012;228:197-213.
- Ohno-Matsui K., Yoshida T., Futagami S. et al. Patchy atrophy and lacquer cracks predispose to the development of choroidal neovascularisation in pathological myopia. *Br J Ophthalmol*. 2003;87:570-573.
- Degenring R.F., Jonas J.B. Photodynamic therapy in combination with intravitreal triamcinolone for myopic choroidal neovascularization. *Acta Ophthalmol Scand*. 2005;83:621.
- Fujikado T., Ohji M., Kusaka S. et al. Visual function after foveal translocation with 360-degree retinotomy and simultaneous torsional muscle surgery in patients with myopic neovascular maculopathy. *Am J Ophthalmol*. 2001;131:101-10.
- Benediktova O.A., Saksonov S.G., Suk S.A. [Diagnostic value of optical coherence tomography and fluorescein angiography in the evaluation of the dynamics of regression of classical subretinal neovascular membranes at high complicated myopia after combined use of ranibizumab and transpupillary thermotherapy]. Diagnosticheskaja cennost' opticheskoj kogerentnoj tomografii i fluorescentnoj angiografii v ocenke dinamiki regressa klassicheskikh subretinal'nyh neovaskuljarnyh membran pri vysokooslozhnennoj blizorukosti posle kombinirovannogo primenenija ranibizumaba i transpupilljarnoj termoterapii. [Ukrainian Scientific Medical Youth Journal]. *Ukrainskij nauchno-medicinskij molodezhnyj zhurnal*. 2012;2:53-55. (in Russ.)
- Virgili G., Menchini F. Laser photocoagulation for choroidal neovascularisation in pathologic myopia. *Cochrane Database Syst. Rev*. 2005;19(4):CD004765.
- Izmajlov A.S., Balashevich L.I. [Choroidal neovascularization (diagnostics and treatment)]. Horioidal'naja neovaskuljarizacija (diagnostika i lechenie). SPb.: SPbMAPO, 2001. (in Russ.)
- Medvedev I.B., Belikova E.I., Sjamichev M.P. [Photodynamic therapy with Vizudin in treatment of choroidal neovascularization at complicated myopia] Fotodinamicheskaja terapija s Vizudinom v lechenii horioidal'noj neovaskuljarizacii pri oslozhnennoj blizorukosti. [Annals of ophthalmology]. *Vestnik oftalmologii*. 2007;6:23-25. (in Russ.)
- Lam D.S. Photodynamic therapy with verteporfin for subfoveal choroidal neovascularization of pathologic myopia in Chinese eyes-a prospective series of 1 and 2 year follow up. *Br. J. Ophthalmol*. 2004;88:1315-1319.
- Ruiz-Moreno J.M., Montero J.A. Visual acuity results after argon green laser photocoagulation of juxtafoveal choroidal neovascularization in high myopic eyes: long term results. *Eur J Ophthalmol*. 2002;12:117-122.
- Pece A., Milani P., Isola V., Pierra L. A Long-term study of photodynamic therapy with verteporfin for choroidal neovascularization at the edge of chorioretinal atrophy in pathologic myopia. *Ophthalmologica*. 2011;225:161-168.
- Mateo C. Two-year results of macular translocation with scleral infolding in myopic choroidal neovascularization. *Sem. Ophthalmol*. 2004;19:29-42.
- Kobayashi H., Kobayashi K. Radiotherapy for subfoveal neovascularisation associated with pathological myopia: a pilot study. *Br. J. Ophthalmol*. 2000;84:761-766.
- Bojko E.V., Sosnovskij C.V., Berezin R.D. et al. [Antiangiogenic therapy in ophthalmology] Antiangiogennaja terapija v oftalmologii. SPb., 2013:182-196. (in Russ.)
- Neelam K., Cheung C.M., Ohno-Matsui K. et al. Choroidal neovascularization in pathologic myopia. *Prog Retin Eye Res*. 2012;31:495-525.
- Wolf S., Balciuniene V.J., Laganovska G., Menchini U., Ohno-Matsui K., Sharma T., Wong T.Y., Silva R., Pilz S., Gekkieva M. RADIANCE: a randomized controlled study of ranibizumab in patients with choroidal neovascularization secondary to pathologic myopia. *Ophthalmology*. 2014;121(3):682-692.
- Tufail A., Narendran N., Patel P.J. et al. Ranibizumab in myopic choroidal neovascularisation: the 12-month results from the REPAIR study. *Ophthalmology*. 2013;120(9):1944-1945.
- Baba T. et al. Optical coherence tomography of choroidal neovascularization in high myopia. *Acta Ophthalmol. Scand*. 2002;80(1):82-87.
- Bojko Je.V., Sosnovskij S.V., Berezin R.D., Kacherovich P.A., Tavtilova D.A. [Intravitreal injections: theory and practice] Intravitreal'nye in'ekcii: teorija i praktika. [Ophthalmic journal]. *Oftalmologicheskie vedomosti*. 2010;2:28-35. (in Russ.)
- Shchuko A.G., Zajceva N.V., Zlobin I.V., Malyshev V.V. [Angiogenesis inhibitors in treating of various types of vascular and neovascular eye pathology] Ingibitory angiogeneza v lechenii razlichnyh vidov sosudistoj i neovaskuljarnoj patologii glaza. [Ophthalmosurgery]. *Oftalmohirurgija*. 2012;2:30-35. (in Russ.)
- Danilova L.P., Egorov V.V., Smoljakova G.P., Emanova L.P., Povaljaeva D.A. [The first experience of ranibizumab in patients with pathological myopia complicated by choroidal neovascularization]. Pervyj opyt primenenija Ranibizumaba u pacientov s patologicheskoj miopiej oslozhnennoj horioidal'noj neovaskuljarizaciej. [Modern technologies in ophthalmology]. *Sovremennye tehnologii v oftalmologii*. 2015;2:129-132. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Данилова Любовь Петровна — врач-офтальмолог, заведующий отделением комплексно-реабилитационного лечения Хабаровского филиала ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России, ассистент кафедры офтальмологии КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» Министерства здравоохранения Хабаровского края. 680033, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 211. naukakhvmtk@mail.ru

Егоров Виктор Васильевич — д.м.н., профессор, директор Хабаровского филиала ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России, заведующий кафедрой офтальмологии КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» Министерства здравоохранения Хабаровского края. 680033, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 211. naukakhvmtk@mail.ru

Смолякова Галина Петровна — доктор медицинских наук, профессор, врач-офтальмолог клинко-экспертного отдела Хабаровского филиала ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России, профессор кафедры офтальмологии КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» Министерства здравоохранения Хабаровского края. 680033, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 211. naukakhvmtk@mail.ru

Еманова Людмила Петровна — врач-офтальмолог отделения комплексно-реабилитационного лечения Хабаровского филиала ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России. 680033, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 211. naukakhvmtk@mail.ru

Поваляева Дарья Александровна — врач-офтальмолог отделения комплексно-реабилитационного лечения Хабаровского филиала ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России. 680033, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 211. naukakhvmtk@mail.ru

ABOUT THE AUTHORS

Danilova Lubov — ophthalmologist, head of the complex rehabilitation treatment Khabarovsk branch of the State Institution Eye Microsurgery Complex named after S.N. Fyodorov, 211, Tikhookeanskaya str., Khabarovsk, 680033, Russia. Lecturer at the Department of ophthalmology of Postgraduate Institute for Public Health Workers, 9, Krasnodarskaya str., Khabarovsk, 680000, Russia. naukakhvmtk@mail.ru

Egorov Victor, MD, professor, head of The Khabarovsk branch of the State Institution Eye Microsurgery Complex named after S.N. Fyodorov, 211, Tikhookeanskaya str., Khabarovsk, 680033, Russia, Head of the Department of Ophthalmology of Postgraduate Institute for Public Health Workers, 9, Krasnodarskaya str., Khabarovsk, 680000, Russia. naukakhvmtk@mail.ru

Smoliakova Galina, MD, ophthalmologist of The Khabarovsk branch of the State Institution Eye Microsurgery Complex named after S.N. Fyodorov, 211, Tikhookeanskaya str., Khabarovsk, 680033, Russia, professor of Postgraduate Institute for Public Health Workers, naukakhvmtk@mail.ru

Emanova Ludmila, ophthalmologist of The Khabarovsk branch of the State Institution Eye Microsurgery Complex named after S.N. Fyodorov, 211, Tikhookeanskaya str., Khabarovsk, 680033, Russia. naukakhvmtk@mail.ru

Povaliaeva Daria, ophthalmologist of The Khabarovsk branch of the State Institution Eye Microsurgery Complex named after S.N. Fyodorov, 211, Tikhookeanskaya str., Khabarovsk, 680033, Russia. naukakhvmtk@mail.ru