

ПАТОЛОГИЯ СЕТЧАТКИ, СОСУДИСТОЙ ОБОЛОЧКИ И ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА PATHOLOGY OF RETINA, CHOROID AND OPTIC NERVE

Научная статья

УДК 617.736

doi: 10.25276/0235-4160-2023-1-47-53

Оценка отдаленных результатов хирургии субмакулярных кровоизлияний на фоне влажной формы возрастной макулярной дегенерации

В.А. Руденко¹, А.Ю. Худяков¹, О.В. Коленко^{1, 2, 3}, Е.Л. Сорокин^{1, 3}

¹НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Хабаровский филиал, Хабаровск

²Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения Министерства здравоохранения Хабаровского края, Хабаровск

³Дальневосточный государственный медицинский университет Минздрава России, Хабаровск

РЕФЕРАТ

Цель. Оценить отдаленные результаты хирургии субмакулярных кровоизлияний (СМК) на фоне влажной формы возрастной макулярной дегенерации. **Материал и методы.** Проведено динамическое наблюдение 32 пациентов с СМК (32 глаза), которым было выполнено эндовитреальное вмешательство 25G с субретинальным введением от 1000 до 3000 МЕ препарата «Гемаза». Площадь СМК во всех случаях была обширной с захватом фовеа. Срок наблюдения – от 24 до 30 месяцев. **Результаты.** Во всех прооперированных глазах к следующим суткам после операции наблюдалось смещение почти всего объема СМК книзу, за пределы нижней сосудистой аркады. Спустя 7 суток после хирургии в макулярной области всех глаз отмечены полное отсутствие СМК и формирование нормальной конфигура-

ции макулярного профиля. Все пациенты были удовлетворены результатами хирургии, поскольку было достигнуто существенное повышение зрения, исчезло «пятно» в центральном поле зрения. Послеоперационные осложнения возникли в 4 глазах в различные сроки послеоперационного периода, однако после повторного эндовитреального вмешательства они были устранены. **Заключение.** Субретинальное введение препарата «Гемаза» и пневмодислокация сгустка крови являются эффективным методом лечения СМК со сроком давности до 2 недель. В подавляющем большинстве случаев (88%) удалось добиться полного устранения СМК и значительного улучшения центрального зрения.

Ключевые слова: субмакулярное кровоизлияние, «Гемаза», ретинотомическая проурокиназа, возрастная макулярная дегенерация, субретинальная неоваскулярная мембрана ■

Для цитирования: Руденко В.А., Худяков А.Ю., Коленко О.В., Сорокин Е.Л. Оценка отдаленных результатов хирургии субмакулярных кровоизлияний на фоне влажной формы возрастной макулярной дегенерации. Офтальмохирургия. 2023;1: 47–53.
doi: 10.25276/0235-4160-2023-1-47-53

Автор, ответственный за переписку: Виктория Анатольевна Руденко, naukakhvmtk@mail.ru

ABSTRACT

Original article

Evaluation of the long-term outcomes of surgery of submacular hemorrhage in patients with exudative age-related macular degeneration

V.A. Rudenko¹, A.Yu. Khudyakov¹, O.V. Kolenko^{1, 2, 3}, E.L. Sorokin^{1, 3}

¹S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, the Khabarovsk Branch, Khabarovsk, Russian Federation

²Postgraduate Institute for Public Health Specialists, Khabarovsk, Russian Federation

³Far-Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russian Federation

Purpose. To evaluate the long-term outcomes of surgery of submacular hemorrhage (SMH) in patients with exudative age-related macular degeneration. **Material and methods.** A dynamic follow-up of 32 patients with SMH (32 eyes) was carried out, who underwent 25G endovitreals intervention with subretinal injection of 1000 to 3000 IU of

the Gemaza drug. The area of the SMH in all cases was extensive with the capture of the fovea. The follow-up period ranged from 24 to 30 months. **Results.** There was displacement of almost the entire volume of SMH from the macular area to the low periphery in all operated eyes by the next day after the operation. There were complete elimination of SMH and the

formation of a normal configuration of the macular profile in 7 days after surgery in all eyes. All patients were satisfied with the results of the surgery according to significant increase of visual acuity and disappearance of a spot in the central visual field. Postoperative complications appeared in four eyes at different times of follow up period, but they were eliminated after reoperation. **Conclusion.** Subretinal administration of the drug

For citation: Rudenko V.A., Khudyakov A.Yu., Kolenko O.V., Sorokin E.L. Evaluation of the long-term outcomes of surgery of submacular hemorrhage in patients with exudative age-related macular degeneration. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2023;1: 47-53. doi: 10.25276/0235-4160-2023-1-47-53

Corresponding author: Viktoriya V. Rudenko, naukakhvmtk@mail.ru

Gemaza and pneumodislocation of the blood clot is an effective method for the treatment of SMH with a limitation period of up to 2 weeks. In the vast majority of cases (88%), it was possible to achieve complete elimination of the SMH and a significant improvement in central vision.

Key words: submacular hemorrhage, Gemaza, recombinant prourokinase, age-related macular degeneration, subretinal neovascular membrane ■

АКТУАЛЬНОСТЬ

Возрастная макулярная дегенерация (ВМД) – одно из основных заболеваний макулярной области сетчатки, приводящее к необратимому снижению остроты зрения. Преимущественно ею поражаются лица от 65 лет и старше, причем нередко заболевание носит двусторонний характер [1–5]. Отмечается устойчивая тенденция к росту численности данной патологии в экономически развитых странах, в том числе и в Российской Федерации [1–3].

Несмотря на то что влажная форма ВМД в ее структуре встречается лишь в 10% случаев, тем не менее именно она является причиной снижения центрального зрения примерно у 90% подобных пациентов.

Поскольку влажная форма ВМД связана с формированием хориоидальной неоваскуляризации, современная стратегия ее лечения базируется на применении ингибиторов ангиогенеза, влияющих на подавление роста новообразованных сосудов [1, 6–8].

Однако, как показывает практика, иногда при влажной форме ВМД формируются субмакулярные кровоизлияния (СМК), что значительно усугубляет прогноз в отношении центрального зрения. Итогом их естественной резорбции является крайне низкая острота центрального зрения [9, 10].

В основе патогенеза необратимого снижения зрения в данных случаях лежит резкое сокращение транспорта питательных веществ и продуктов метаболизма вследствие формирования плотного анатомического барьера между фоторецепторами и пигментным эпителием сетчатки [11]. Кроме того, на ретинальный нейроэпителий оказывают негативное прямое токсическое воздействие продукты распада излившихся элементов крови [13]. И, наконец, за счет сокращения нитей фибрина внутри ступка формируется тракционное воздействие на фоторецепторы макулярной области [12].

D. Stanescu-Segall и соавт. [9] предложили классифицировать СМК в зависимости от их площади. Авторы выделяют следующие СМК: малые (от 1 диаметра диска зрительного нерва (ДДЗН) до 4 ДДЗН); средние (от 4 ДДЗН до

границы височных сосудистых аркад), массивные (распространяются за пределы сосудистых аркад) [9].

A. Scupola и соавт. [10] выявили взаимосвязь между снижением остроты зрения и увеличением площади СМК. При этом наиболее неблагоприятный прогноз в отношении восстановления зрительных функций наблюдается при их фовеолярной локализации. В данном случае он не зависит от размеров СМК.

Существует целый ряд методик хирургического лечения СМК. Так, различные авторы применяют трансклиарную витрэктомию, эндодренирование, введение фибринолитика в витреальную полость и субретинальное пространство [14–20].

Нами накоплен собственный опыт лечения массивных СМК. Он заключается в эндовитреальном вмешательстве с субретинальным введением препарата «Гемаза» и последующей пневмодислокацией ступка крови [21, 22]. В предыдущих работах мы смогли оценить лишь непосредственные результаты данной методики, а отдаленные ее результаты оставались неизученными. Ввиду этого мы решили исследовать данный вопрос.

ЦЕЛЬ

Оценить отдаленные результаты хирургии СМК на фоне влажной формы ВМД.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для выполнения исследования проведено динамическое наблюдение 32 пациентов с СМК (32 глаза). Возраст пациентов широко варьировал – от 52 до 85 лет (73 (68; 79) года). Среди них было 10 мужчин и 22 женщины. Все обратились с жалобами на резкое ухудшение зрения с появлением «пятна» в центральном поле зрения. Сроки появления данных жалоб варьировали от 5 до 14 дней (8 (7; 10) дней). Максимальная скорректированная острота зрения (МКОЗ) в момент обращения составляла от 0,03 до 0,1 (0,04 (0,03; 0,05)). В макулярной зоне всех глаз визуализировалось СМК. Его площадь во всех слу-

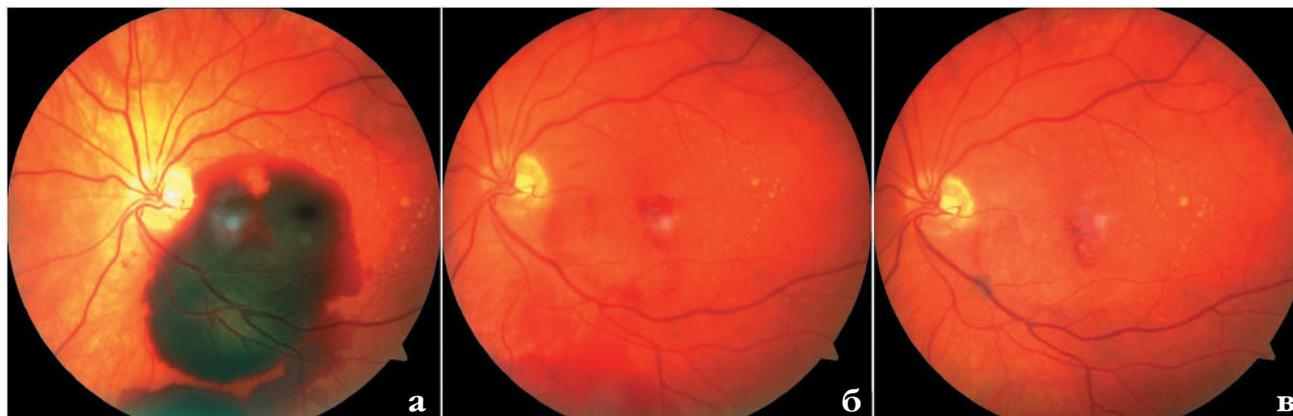


Рис. 1. Фотография глазного дна пациента Л. 72 лет: а) до лечения; б) через 7 дней после проведения эндовитреального вмешательства с субретинальным введением препарата «Гемаза» и пневмодислокацией сгустка крови; в) через 24 месяца после проведенного лечения

Fig. 1. Fundus photograph of patient L. 72 years old: а) before treatment; б) 7 days after endovitreals intervention with subretinal administration of the drug Gemaza and pneumodislocation of a blood clot; в) 24 months after the treatment

чаях была обширной – от 5 ДДЗН до выходящей за пределы сосудистых аркад. Согласно классификации СМК [9], в 23 глазах (72%) имело место среднее СМК, в 9 глазах (28%) – массивное. Во всех случаях оно занимало область фовеа (рис. 1а).

Субретинальная неоваскулярная мембрана (СНМ) во всех случаях локализовалась в макулярной области. Всем пациентам ранее выполнялось интравитреальное введение ранибизумаба: в 20 глазах – 3 инъекции, в 9 глазах – 2 инъекции, в 3 глазах – 1 инъекция.

В 22 глазах имелась начальная стадия возрастной катаракты, в 10 глазах (31%) – артефакция. В 5 глазах отмечалась умеренная взвесь крови в стекловидном теле.

Во всех случаях было выполнено эндовитреальное вмешательство 25G по следующей методике. После стандартной трехпортовой витрэктомии с последующим удалением задней гиалоидной мембраны производилась ретиальная пункция иглой 38G в пределах сосудистых аркад, на максимальной высоте субмакулярной геморрагии. Через нее субретинально вводилось от 1000 до 3000 МЕ рекомбинантной проурокиназы (препарат «Гемаза»). Доза зависела от площади геморрагии. Во всех случаях эндовитреальное вмешательство завершалось воздушной тампонадой витреальной полости.

В течение первых суток после операции пациент находился в положении тела полусидя с вертикальным положением головы с целью создания благоприятных условий для смещения СМК из макулярной зоны книзу на периферию.

Помимо общего офтальмологического обследования, проводилась оптическая когерентная томография (ОКТ) макулярной области сетчатки (томограф CIRRUS HD-OCT 500, Carl Zeiss, Германия, протокол Macular Thickness Analysis). Исследовалась толщина фовеолярной сетчатки (ТФС) до операции и в различные сроки после эндови-

треального вмешательства. Исходно ТФС была увеличена от 800 до 2050 мкм (в среднем 1388 (1128; 1714) мкм). Кроме того, выполнялась ангио-ОКТ (RTVue XR Avanti, Optovue, США).

Периодичность осмотра после эндовитреального вмешательства: через 7 суток, 1, 2, 3 и 6 месяцев. Проводилась динамическая оценка состояния изучаемых показателей: ТФС, наличие и локализация СНМ, МКОЗ, динамика офтальмоскопического состояния макулы.

Сроки наблюдения составили 24–30 месяцев. Статистическая обработка материала выполнялась при помощи программы IBM SPSS Statistic 20. Осуществлялась проверка нормальности распределений с использованием критерия Шапиро-Уилка. Поскольку большинство выборок не являлись нормально распределенными, данные были представлены в виде Me (Q25; Q75), где Me – медиана, Q25, Q75 – 25-й и 75-й квантили. Зависимые выборки сравнивались с использованием критерия Фридмана с апостериорными попарными сравнениями групп с помощью критерия Вилкоксона. Поправка на множественные сравнения производилась по методу Холма. Отличия считались значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все хирургические вмешательства были выполнены без осложнений. Во всех прооперированных глазах к следующим суткам после операции наблюдалось смещение почти всего объема СМК книзу за пределы нижней сосудистой аркады. В 9 глазах с массивными СМК, в которых было выполнено субретинальное введение наибольшего объема препарата (0,5–0,6 мл), наблюдалась остаточная субретинальная жидкость в нижних отделах, но она полностью резорбировалась к третьим суткам послеоперационного периода.

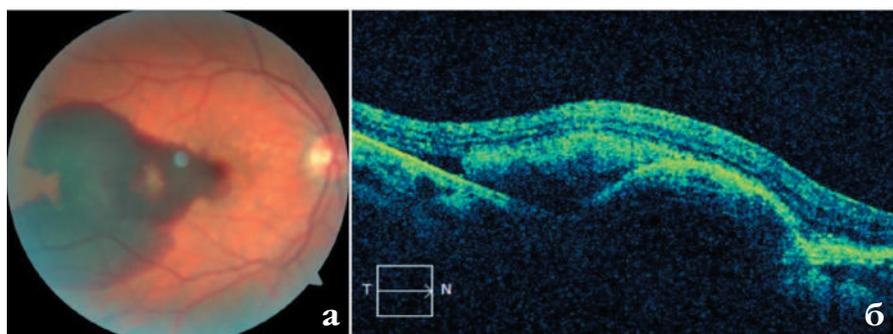


Рис. 2. Массивная СМК на фоне влажной формы ВМД, пациентка П. 52 лет: а) фотография глазного дна; б) оптическая когерентная томограмма макулы

Fig. 2. Massive SMH against the background of a wet form of AMD, patient P. 52 years old: а) fundus photograph, б) optical coherence tomogram of the macula

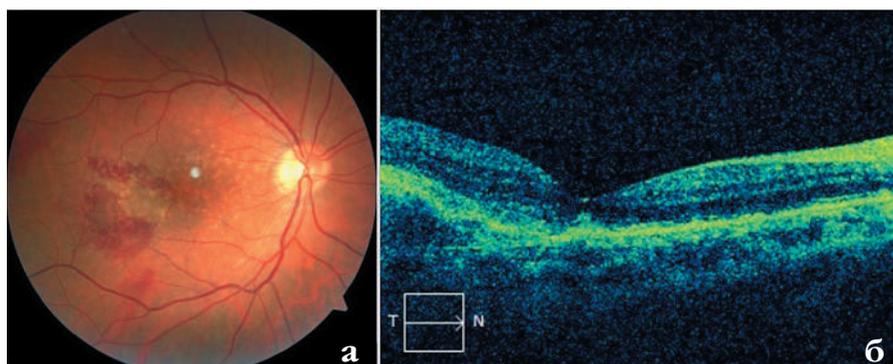


Рис. 3. Спустя 7 дней после эндовитреального вмешательства с субретинальным введением препарата «Гемаза» и пневмодислокации сгустка крови, пациентка П. 52 лет: а) фотография глазного дна; б) оптическая когерентная томограмма макулы

Fig. 3. 7 days after endovitreous intervention with subretinal administration of the drug Gemase and pneumodislocation of a blood clot, patient P. 52 years old: а) photo of the fundus; б) optical coherence tomogram of the macula

Спустя 7 суток после хирургии в макулярной области всех глаз отмечены полное отсутствие СМК и формирование нормальной конфигурации макулярного профиля (рис. 1б). Это сочеталось с существенным повышением МКОЗ во всех глазах: от 0,05 до 0,6 (0,3 (0,2; 0,4)). Эти данные оказались статистически значимо выше исходных значений ($p < 0,001$). По данным ОКТ, к этому сроку произошло статистически значимое уменьшение ТФС до 289 (279; 339) мкм ($p < 0,001$). Все без исключения пациенты были удовлетворены результатами хирургии, поскольку было достигнуто существенное повышение зрения, исчезло «пятно» в центральном поле зрения. К этому сроку, по данным ангио-ОКТ, во всех глазах было выявлено наличие СНМ. Ее локализация в одном глазу была субфовеолярной; в 17 глазах – юстафовеолярной (53%); в 14 глазах – экстрафовеолярной (44%). В связи с этим всем пациентам через месяц после операции было выполнено трехкратное интравитреальное введение ранибизумаба с интервалом в 1 месяц. После этого в 22 глазах произошел регресс активности СНМ, в 10 глазах потребовались дополнительные интравитреальные инъекции ранибизумаба.

В большинстве случаев при отдаленном наблюдении (28 глаз – 87,5%) не было выявлено каких-либо послеоперационных осложнений, в частности рецидивов СМК.

У четырех пациентов в различные сроки после операции возникли осложнения. Так, спустя 3 месяца после операции у пациента 73 лет с исходно средней по пло-

щади СМК резко упало зрение (до правильной светопроекции) вследствие формирования диффузного гемофтальма. Ему было выполнено эндовитреальное вмешательство с силиконовой тампонадой, после завершения которой МКОЗ повысилась до 0,3, оставаясь на данном уровне в отдаленные периоды наблюдения.

У пациента 54 лет с исходно массивным по площади СМК, несмотря на то что сразу после эндовитреального вмешательства было достигнуто повышение МКОЗ с правильной светопроекцией до 0,6, спустя 4 месяца развился рецидив массивной СМК с тотальной экссудативной отслойкой сетчатки. При этом МКОЗ резко снизилась (правильная светопроекция). В данном случае было выполнено повторное хирургическое вмешательство, включающее дренирование субретинальной жидкости экстрасклерально с последующей силиконовой тампонадой. МКОЗ повысилась до 0,1, оставаясь стабильной и после удаления силикона.

У 52-летней пациентки с исходно массивным СМК после эндовитреального вмешательства наблюдались его дислокация за пределы макулярной зоны и появление нормального макулярного профиля. Однако спустя 5 месяцев произошел рецидив СМК в парафовеолярной зоне. ТФС повысилась до 367 мкм, МКОЗ снизилась незначительно (с 0,4 до 0,2) (рис. 2–4). Пациентке пришлось выполнить три интравитреальные инъекции ранибизумаба, что позволило достичь регресса макулярного отека и повышения МКОЗ до 0,4. Через 18 месяцев ТФС стала

соответствовать нормальным значениям (274 мкм), рецидивов больше не отмечалось (рис. 5).

У пациентки 83 лет с исходно средним по площади СМК (5 ДДЗН), несмотря на проведенную антиангиогенную терапию, спустя один год после операции в макулярной зоне сформировался умеренно выраженный субретинальный фиброз, сопровождающийся выраженной атрофией пигментного эпителия сетчатки в фовеолярной зоне и снижением МКОЗ до 0,005.

Спустя 24–30 месяцев почти во всех прооперированных глазах отмечено значимое повышение МКОЗ от 0,05 до 0,5 (0,4 (0,4; 0,5)) в сравнении с ранним послеоперационным периодом ($p < 0,001$). СМК полностью лизировалась. Во всех глазах сетчатка прилежала (рис. 1в). ТФС значительно уменьшилась до 281 (272; 325) мкм по сравнению с таковой в раннем послеоперационном периоде ($p < 0,001$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Проблема хирургического лечения СМК у пациентов с влажной формой ВМД является актуальной, так как прогноз зрительных функций при ее естественном течении негативен [10]. В результате длительного нахождения сгустка крови в макулярной области развиваются вторичные атрофические изменения макулярной зоны, приводящие к стойкому и необратимому снижению центрального зрения [11–13].

Как показало данное наблюдение, примененный нами способ хирургического лечения свежих обширных СМК у пациентов с влажной формой ВМД, направленный на пневмодислокацию сгустка крови после субретинального введения препарата «Гемаза», позволил избежать подобных тяжелых последствий. В 28 глазах (88%) было достигнуто полное устранение субмакулярных геморрагий со значимым повышением МКОЗ, исчезновением «пятна» в центральном поле зрения. Достигнутые результаты сохранились и в отдаленном послеоперационном периоде.

Послеоперационные осложнения возникли в 4 глазах в различные сроки послеоперационного периода (13%), в трех случаях удалось добиться их устранения и повышения МКОЗ, которая оставалась стабильной до конца периода наблюдения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В подавляющем большинстве случаев (88%) удалось добиться полного устранения СМК путем эндовитреального вмешательства, пневмодислокации сгустка крови после субретинального введения препарата «Гемаза», что способствовало значительному улучшению центрального зрения.

2. Послеоперационные осложнения возникли в 4 глазах (13%) в различные сроки послеоперационного пе-



Рис. 4. Фотография глазного дна пациентки П. 52 лет через 5 месяцев после операции: рецидив СМК в парафовеолярной зоне с увеличением макулярного отека и незначительным снижением остроты зрения

Fig. 4. Photo of the fundus of patient P. 52 years old, 5 months after surgery: recurrence of SMH in the parafoveal zone with an increase in macular edema and a slight decrease in visual acuity

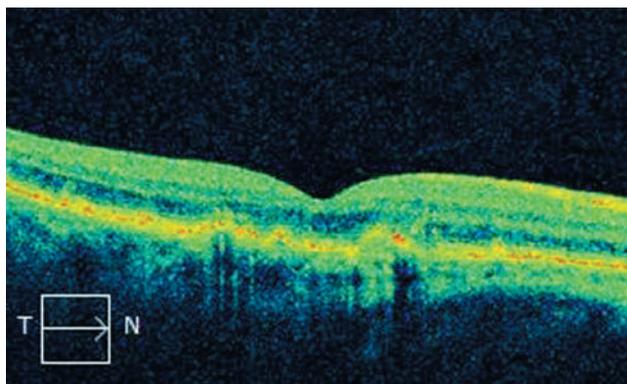


Рис. 5. Оптическая когерентная томограмма макулы пациентки П. 52 лет через 18 месяцев после эндовитреального вмешательства и трех интравитреальных инъекций ранибизумаба: толщина сетчатки в фовеолярной зоне соответствует норме, рецидива макулярного отека и субретинальной геморрагии нет

Fig. 5. Optical coherence tomogram of the macula of patient P. 52 years old, 18 months after endovitreous intervention and three intravitreal injections of ranibizumab: retinal thickness in the foveolar zone is normal, there is no recurrence of macular edema and subretinal hemorrhage

риода (13%), однако после повторного эндовитреального вмешательства они были устранены.

3. По нашим данным, субретинальное введение препарата «Гемаза» и пневмодислокация сгустка крови яв-

ляются эффективным методом лечения СМК со сроком давности до 2 недель.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бойко Э.В., Мальцев Д.С., Полякова В.О. Влияние рекомбинантного активатора плазминогена урокиназного типа на клеточную культуру пигментного эпителия сетчатки. Вестник офтальмологии. 2017;133(1): 42–48. [Boiko EV, Mal'tsev DS, Polyakova VO. Effects of urokinase plasminogen activator on cultured human retinal epithelial cells. The Russian Annals of Ophthalmology. 2017;133(1):42–48. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma2017133142-48
2. Егорова Е.А., Стрижкова А.В., Рабаданова М.Г., Ставитская Т.В., Гурьева Н.В. Современные представления об этиопатогенезе, диагностике и клинической картине возрастной макулярной дегенерации. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2004;5(4): 140–148. [Egorov EA, Strizhkova AV, Rabadanova MG, Stavitskaya TV, Gureva NV. Modern concepts of etiology and pathogenesis, diagnostics and clinical picture of age-related macular. Russian Journal of Clinical Ophthalmology. 2004;5(4): 140–148. (In Russ.)]
3. Bourne RR, Jonas JB, Flaxman SR, Keeffe J, Leasher J, Naidoo K, Parodi MB, Pesudovs K, Price H, White RA, Wong TY, Resnikoff S, Taylor HR, on behalf of the Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study. Prevalence and causes of vision loss in high-income and in Eastern and Central Europe: 1990–2010. Br J Ophthalmol. 2014;98(5): 629–638. doi: 10.1136/bjophthalmol-2013-304033
4. Будзинская М.В. Возрастная макулярная дегенерация. Вестник офтальмологии. 2014;130(6): 56–61. [Budzinskaya MV. Age-related macular degeneration. The Russian Annals of Ophthalmology. 2014;130(6): 56–61. (In Russ.)]
5. Jonas JB, Cheung CMG, Panda-Jonas S. Updated on the Epidemiology of Age-Related Macular Degeneration. Asia Pac J Ophthalmol. 2017;6(6): 493–497. doi: 10.22608/apo.2017251
6. Бикбов М.М., Файзрахманов Р.Р., Ярмухаметова А.Л. Изменения центральной области сетчатки при влажной форме возрастной макулярной дегенерации после введения ранибизумаба. Вестник офтальмологии. 2015;131(4): 60–65. [Bikbov MM, Fayzrakhmanov RR, Yarmukhametova AL. Central retinal changes after ranibizumab injection for wet age-related macular degeneration. The Russian Annals of Ophthalmology. 2015;131(4): 60–65. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma2015131160-65
7. Панова И.Е., Прокорьева М.Ю., Авдеева О.Н. Клинико-инструментальный мониторинг в оценке эффективности различных вариантов лечения неоваскулярной возрастной макулодистрофии. Вестник Оренбургского государственного университета. 2011;(14): 292–294. [Panova IE, Prokopyeva MYu, Avdeeva ON, Reznitskaya OV. Clinical and instrumental monitoring in evaluation efficiency of different variants of neovascular age-related macular degeneration treatment. Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2011;(14): 292–294. (In Russ.)]
8. Фурсова А.Ж., Чубарь Н.В., Тарасов М.С., Васильева М.А., Пустовая Г.Г., Сайфуллина И.Ф. Прогностические факторы эффективности антиангиогенной терапии при неоваскулярной возрастной макулярной дегенерации. Вестник офтальмологии. 2018;134(1): 48–55. [Fursova AZh, Chubar NV, Tarasov MS, Vasilyeva MA, Pustovaya GG, Saifullina IF. Prognostic factors of antiangiogenic therapy response in neovascular macular degeneration. The Russian Annals of Ophthalmology. 2018;134(1): 48–55. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma2018134148-55
9. Stanescu-Segall D, Balta F, Jackson TL. Submacular hemorrhage in neovascular age-related macular degeneration: a synthesis of the literature. Surv Ophthalmol. 2016;61(1): 18–32. doi: 10.1016/j.survophthal.2015.04.004
10. Scupola A, Coscas G, Soubrane G, Balestrazzi E. Natural history of macular subretinal hemorrhage in age-related macular degeneration. Ophthalmologica. 1999;213(2): 97–102. doi: 10.1159/000027400
11. Avery RL, Fekrat S, Hawkins BS, Bressler NM. Natural history of subfoveal subretinal hemorrhage in age-related macular degeneration. Retina. 1996;16(3): 183–189. doi: 10.1097/00006982-199616030-00001
12. Toth CA. Fibrin directs early retinal damage after experimental subretinal hemorrhage. Arch. Ophthalmol. 1991;109(5): 723–729. doi: 10.1001/archophth.1991.01080050139046
13. Sawa M, Ober MD, Freund KB, Spaide RF. Fundus autofluorescence in patients with pseudoxanthoma elasticum. Ophthalmology. 2006;113(5): 814–20.e2. doi: 10.1016/j.ophtha.2006.01.037
14. Бойко Э.В., Сосновский С.В. Антиангиогенная терапия в офтальмологии. СПб.: ВМедА; 2013. [Boiko EV, Sosnovskiy SV. Antiangiogenic therapy in ophthalmology. Saint-Petersburg: VMedA; 2013. (In Russ.)]

15. Коновалов М.Е., Кожухов А.А., Зенина М.Л., Горенский А.А., Абрамов С.И., Аванесова Т.А. Сочетанная пневмодислокация, ферментативная резорбция и анти-VEGF-терапия субмакулярных кровоизлияний. Современные технологии в офтальмологии. 2014;(1): 65–66. [Konovalov ME, Kozhukhov AA, Zenina ML, Gorenskiy AA, Abramov SI, Avanesova TA. Combined pneumodislocation, enzymatic resorption and anti-VEGF therapy of submacular hemorrhages. Modern technologies in ophthalmology. 2014;(1): 65–66. (In Russ.)]
16. Сосновский В.В., Сдобникова С.В., Ревизицин А.В., Сургуч В.К., Троицкая Н.А., Сидамонидзе А.Л., Белогуров А.А., Дельвер Е.П., Гурский Я.Г. Тактика хирургического лечения субмакулярных кровоизлияний с использованием рекомбинантной проурокиназы. Вестник офтальмологии. 2009;125(4): 3–8. [Sosnovskiy VV, Sdobnikova SV, Revishchin AV, Surguch VK, Troitskaya NA, Sidamonidze AL, Belogurov AA, Delver YeP, Gurskiy YaG. Surgical treatment policy using recombinant prourokinase for submacular hemorrhages. The Russian Annals of Ophthalmology. 2009;125(4): 3–8. (In Russ.)]
17. Bressler NM, Bressler SB, Childs AL, Haller JA, Hawkins BS, Lewis H, MacCumber MW, Marsh MJ, Redford M, Jr PS, Thomas MA, Williams GA. Submacular surgery trials (SST) Research Group. Surgery for hemorrhagic choroidal neovascular lesions of age-related macular degeneration: ophthalmic findings: SST report no.13. Ophthalmology. 2004;111(11): 1993–2006. doi: 10.1016/j.ophtha.2004.07.023
18. Hassan AS, Johnson MW, Schneiderman TE, Regillo CD, Tornambe PE, Poliner LS, Blodi BA, Elner SG. Management of submacular hemorrhage with intravitreal tissue plasminogen activator injection and pneumatic displacement. Ophthalmology. 1999;106(10): 1900–1906. doi: 10.1016/S01616420(99)903998
19. Hillenkamp J, Surguch V, Framme C, Gabel V-P, Sachs HG. Management of submacular hemorrhage with intravitreal versus subretinal injection of recombinant tissue plasminogen activator. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2010;248(1): 5–11. doi: 10.1007/s00417-009-1158-7
20. Moriarty AP, Mcallister I, Constable I. Initial clinical experience with tissue plasminogen activator (tPA) assisted removal of submacular hemorrhage. Eye. 1995;9(5): 582–588.
21. Sandhu SS, Manvikar S, Steel DH. Displacement of submacular hemorrhage associated with age-related macular degeneration using vitrectomy and submacular tPA injection followed by intravitreal ranibizumab. Clin Ophthalmol. 2010;(4): 637–642. doi: 10.2147/ophth.s10060
22. Руденко В.А., Худяков А.Ю., Егоров В.В. Отдаленные результаты хирургического лечения массивной субмакулярной геморрагии на фоне влажной формы возрастной макулярной дегенерации. Современные технологии в офтальмологии. 2018;(1): 291–293. [Rudenko VA, Khudyakov AYu, Egorov VV. Long-term results of surgical treatment of massive submacular hemorrhage on the background of a wet form of age-related macular degeneration. Modern technologies in ophthalmology. 2018;(1): 291–293. (In Russ.)]
23. Худяков А.Ю., Егоров В.В. Опыт применения субретинального введения раствора «Гемазы» в лечении массивной субретинальной макулярной геморрагии при влажной форме возрастной макулодистрофии. Современные технологии в офтальмологии. 2015;(2): 89. [Khudyakov AYu, Egorov VV. Experience in the use of subretinal administration of «Gemase» solution in the treatment of massive subretinal macular hemorrhage in the wet form of age-related macular degeneration. Modern technologies in ophthalmology. 2015;(2): 89. (In Russ.)]

Информация об авторах

Виктория Анатольевна Руденко, к.м.н., врач-офтальмолог, naukakhvmtk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3846-3647>

Александр Юрьевич Худяков, врач высшей категории, <https://orcid.org/0000-0001-8027-9192>

Олег Владимирович Коленко, д.м.н., <https://orcid.org/0000-0001-7501-5571>

Евгений Леонидович Сорокин, д.м.н., профессор, <https://orcid.org/0000-0002-2028-1140>

Information about the authors

Viktoria A. Rudenko, PhD in Medicine, Ophthalmologist, naukakhvmtk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3846-3647>

Alexandr Yu. Khudyakov, Doctor of the Highest Category, <https://orcid.org/0000-0001-8027-9192>

Oleg V. Kolenko, Doctor of Sciences in Medicine, <https://orcid.org/0000-0001-7501-5571>

Evgenii L. Sorokin, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-2028-1140>

Вклад авторов в работу:

В.А. Руденко: сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста.

А.Ю. Худяков: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, написание текста.

О.В. Коленко: редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

Е.Л. Сорокин: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование.

Authors' contribution:

V.A. Rudenko: collection, analysis and processing of material, statistical data processing, writing.

A.Yu. Khudyakov: significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of material, writing.

O.V. Kolenko: editing, final approval of the version to be published.

E.L. Sorokin: significant contribution to the concept and design of the work, final approval of the version to be published.

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: 26.08.2022

Переработана: 21.10.2022

Принята к печати: 16.03.2023

Originally received: 26.08.2022

Final revision: 21.10.2022

Accepted: 16.03.2023