

ский О. А., Ларина Е. А. Метод закрытия макулярного разрыва с частичным сохранением внутренней пограничной мембраны: сравнительный анализ микропериметрических данных. *MEDLINE. RU* 2019; 20 (17): 187–200.

11. Scheerlinck LM, Schellekens PA, Liem AT, et al. Retinal sensitivity following intraocular silicone oil and gas tamponade for rhegmatogenous retinal detachment. *Acta Ophthalmol* 2018 Sep; 96 (6): 641–7. DOI: 10.1111/aos. 13685.

12. Nassar GA, Youssef MM, Hassan LM, et al. Retinal Sensitivity before and after Silicone Oil Removal Using Microperimetry. *J Ophthalmol* 2019 Apr 11; 2019: 272349. DOI: 10.1155/2019/2723491.

13. Fujii GY, de Juan E Jr, Sunness J, et al. Patient selection for macular translocation surgery using the scanning laser ophthalmoscope. *Ophthalmology* 2002 Sep; 109 (9): 1737–44. DOI: 10.1016/s0161-6420 (02) 01120-x.

14. Shu-Qiong Hu, Hui-Yu Jin, Yong Wang, et al. Factors of retinal redetachment and visual outcome after intraocular silicone oil removal in silicone oil-filled eyes. *Curr Eye Res* 2020; 45 (6): 742–8. DOI: 10.1080/02713683.2019.1695841.

15. Hisatomi T1, Sakamoto T, Goto Y, et al. Critical role of photoreceptor apoptosis in functional damage after retinal detachment. *Curr Eye Res* 2002 Mar; 24 (3): 161–72. URL: <https://doi.org/10.1076/ceyr.24.3.161.8305>

16. Tomkins-Netzer O, Ismetova F, Bar A, et al. Functional outcome of macular edema in different retinal disorders. *Prog*

Retin Eye Res 2015; 48: 119–36. URL: <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2015.05.002>.

17. Fayzrakhmanov RR, Sukhanova AV, Shishkin MM, et al. Changes in perfusional and morphological parameters of the macular area after silicone oil tamponade of the vitreous cavity. *The Russian Annals of Ophthalmology* 2020; 136 (5): 46–51. Russian (Файзрахманов Р.Р., Суханова А.В., Шишкин М.М. и др. Динамика перфузионных и морфологических параметров макулярной зоны при силиконовой тампонаде витреальной полости. *Вестник офтальмологии* 2020; 136 (5): 46–51. DOI: 10.17116/oftalma202013605146).

18. Newman EA, Frambach DA, Odette LL. Control of extracellular potassium levels by retinal glial cell K+ siphoning. *Science* 1984; 225: 1174–5. URL: <https://doi.org/10.1126/science.6474173>

19. Oakley B, Katz BJ, Xu Z, et al. Spatial buffering of extracellular potassium by Muller (glial) cells in the toad retina. *Exp Eye Res* 1992; 55: 539–50. URL: [doi.org/10.1016/s0014-4835\(05\)80166-6](https://doi.org/10.1016/s0014-4835(05)80166-6)

20. Balaratnasingam C, Chae B, Remmer MH, et al. The Spatial Profile of Macular Pigments Is Related to the Topological Characteristics of the Foveal Avascular Zone. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 2015; 56 (13): 7859. DOI: 10.1167/iov.15-1.

УДК 617.735

Оригинальная статья

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕТЧАТКИ ПРИ ХИРУРГИИ СУБМАКУЛЯРНЫХ КРОВОИЗЛИЯНИЙ

Р.Р. Файзрахманов — ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, заведующий Центром офтальмологии; Институт усовершенствования врачей, профессор кафедры глазных болезней, доктор медицинских наук; **Э.Д. Босов** — ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; Институт усовершенствования врачей, ординатор кафедры глазных болезней; **М.М. Шишкин** — ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; Институт усовершенствования врачей, заведующий кафедрой глазных болезней, профессор, доктор медицинских наук; **А.В. Суханова** — ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; Институт усовершенствования врачей, аспирант кафедры глазных болезней.

CHANGES OF RETINAL MORPHOFUNCTIONAL PARAMETERS AFTER SUBMACULAR HEMORRHAGE SURGERY

R. R. Fayzrakhmanov — National Medical and Surgical Center n. a. N. I. Pirogov, Head of Center of Ophthalmology; Institute of Advanced Training of Physicians, Head of Department of Eye Diseases, Professor, DSc; **E. D. Bosov** — National Medical and Surgical Center n. a. N. I. Pirogov; Institute of Advanced Training of Physician, Resident of Department of Eye Diseases; **M. M. Shishkin** — National Medical and Surgical Center n. a. N. I. Pirogov; Institute of Advanced Training of Physicians, Head of Department of Eye Diseases, Professor, DSc; **A. V. Sukhanova** — National Medical and Surgical Center n. a. N. I. Pirogov; Institute of Advanced Training of Physicians, Postgraduate Student of Department of Eye Diseases.

Дата поступления — 01.04.2021 г.

Дата принятия в печать — 26.05.2021 г.

Файзрахманов Р.Р., Босов Э.Д., Шишкин М.М., Суханова А.В. Изменение морфофункциональных показателей сетчатки при хирургии субмакулярных кровоизлияний. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2021; 17 (2): 388–392.

Цель: оценить морфологические и функциональные параметры сетчатки по данным микропериметрии и ОКТ при субретинальном введении рекомбинантной проурокиназы с последующей пневмодислокацией в сравнении с анти-VEGF монотерапией в отдаленные сроки у пациентов с субмакулярным кровоизлиянием. **Материал и методы.** В зависимости от выбора хирургического лечения пациенты разделены на две группы. В 1-й группе 11 пациентов (11 глаз) получали анти-VEGF терапию; во 2-й группе 9 пациентам (9 глаз) выполнялась стандартная витрэктомия 25G с субретинальным введением 0,2–0,3 мл раствора проурокиназы и тампонадой воздухом 70% объема витреальной полости, а также с введением анти-VEGF препаратов через 14 дней после операции. **Результаты.** У пациентов 2-й группы в 89% случаев удалось добиться успешной дислокации сгустка; выявлена депрессия центральной толщины сетчатки в 4 раза; снизилась высота хориоидальной неоваскуляризации в 2,8 раза на фоне улучшения зрительных функций в 10 раз; уменьшилось количество локусов, соответствующих зонам абсолютной скотомы, в 4,7 раза, при повышении общей светочувствительности сетчатки 12,6 раза. **Заключение.** Оценка морфофункциональных параметров сетчатки демонстрирует повышение остроты зрения на фоне благоприятного анатомического исхода и последующее сохранение достигнутых параметров в отдаленные сроки у пациентов с субмакулярным кровоизлиянием после субретинального введения проурокиназы и пневмодислокации с последующей анти-VEGF терапией.

Ключевые слова: субмакулярное кровоизлияние, тканевой активатор плазминогена, пневмодислокация, возрастная макулярная дегенерация.

Fayzrakhmanov RR, Bosov ED, Shishkin MM, Sukhanova AV. Changes of retinal morphofunctional parameters after submacular hemorrhage surgery. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2021; 17 (2): 388–392.

Purpose: to evaluate by microperimetry and OCT the morphofunctional parameters of the retina during recombinant prourokinase subretinal introduction followed by pneumodislocation in comparison with anti-VEGF therapy in the long term for patients with submacular hemorrhage. **Material and Methods.** Depending on the surgical treatment choice, patients were divided into two groups. In the 1st group 11 patients (11 eyes) received anti-VEGF therapy; in the 2nd group 9 patients (9 eyes) underwent standard 25G vitrectomy with subretinal injection of 0.2–0.3 ml of prourokinase solution and air tamponade of 70% of the vitreous volume and introduction of anti-VEGF drugs 14 days after the operation. **Results.** In patients of the 2nd group, successful dislocation of the clot was achieved in 89% of cases; depression of the central retinal thickness was revealed by 4 times; the height of chorioidal neovascularization decreased by 2.8 times based on an improvement in visual functions by 10 times; the number of loci corresponding to areas of absolute scotoma decreased by 4.7 times, while the general photosensitivity of the retina increased by 12.6. **Conclusion.** The assessment of the retinal morphofunctional parameters demonstrates an increase in visual acuity due to favorable anatomical outcome and the subsequent maintenance of the achieved parameters in the long term in patients with submacular hemorrhage after subretinal injection of prourokinase and pneumodislocation followed by anti-VEGF therapy.

Key words: submacular hemorrhage, tissue plasminogen activator, pneumodislocation, age-related macular degeneration.

Введение. Актуальность изучения субфовеальных кровоизлияний непосредственно связана с прогрессирующим ростом заболеваемости возрастной макулярной дегенерацией (ВМД), являющейся одной из ведущих причин субмакулярных кровоизлияний (СМК). Согласно статистическим данным, в 2015 г. ВМД занимала четвертое место среди причин, приводящих к слепоте, а к 2040 г. во всем мире число больных будет достигать около 300 млн человек [1, 2]. Как показано в проведенных исследованиях, пациенты из данной категории испытывают значительные трудности, связанные со снижением качества жизни и повышенным стрессом при выполнении повседневных бытовых обязанностей [3]. Несомненно, ключевым аспектом в актуализации ВМД являются социально-экономические трудности, ассоциированные с утратой трудоспособности у населения.

Морфологические проявления СМК на фоне ВМД включают в себя выход крови из патологической сети новообразованных сосудов хориоидеи в пространство между фоторецепторами и пигментным эпителием сетчатки (ПЭС). Геморрагическая отслойка центральных отделов оказывает деструктивное влияние на фоторецепторы и приводит к стойкой и необратимой утрате зрительных функций [4]. Характерные клинические проявления СМК следующие: метаморфопсии, снижение центрального зрения, а также формирование центральной скотомы, которая является абсолютным признаком в 90% случаев [5].

Основными оценочными критериями лечения субфовеальных кровоизлияний служат данные оптической когерентной томографии (ОКТ), визометрия и микропериметрия. Несомненно, ОКТ играет ключевую роль в изучении морфологических изменений при ретиальной патологии. Сравнительный анализ анатомических результатов различных хирургических методик позволяет оптимизировать стратегию терапии пациентов с СМК. Наиболее доступным способом для оценки функциональных параметров оперативного лечения остается визометрия. Однако технология микропериметрии позволяет с большей достоверностью анализировать количественные изменения чувствительности сетчатки и способна локализовать дефекты центрального поля зрения на поверхности глазного дна [6].

В настоящее время в офтальмологии не утверждена общепринятая стратегия лечения субретинальных кровоизлияний. По данным отечественных и зарубежных исследований, одним из наиболее

эффективных способов дислокации кровоизлияния является субретинальное введение тканевого активатора плазминогена (ТАП) и газовоздушное тампонирование витреальной полости [5, 7]. Несмотря на увеличение зрительных функций, в некоторых случаях встречаются рецидивирующие СМК, причиной которых является повышение активности хориоидальной неоваскуляризации (ХНВ) [8]. В связи с этим за последние несколько лет ряд исследований подтверждают необходимость послеоперационного назначения блокаторов фактора роста эндотелия сосудов — анти-VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor) [9, 10].

Таким образом, остается дискуссионным вопрос, касающийся выбора хирургического лечения и стратегии послеоперационного ведения пациентов с СМК на фоне ВМД для достижения наилучших морфофункциональных результатов.

Цель: оценить морфологические и функциональные параметры сетчатки по данным микропериметрии и ОКТ при субретинальном введении рекомбинантной проурокиназы с последующей пневмодислокацией в сравнении с анти-VEGF монотерапией в отдаленные сроки у пациентов с субмакулярным кровоизлиянием.

Материал и методы. В проспективное исследование на базе Центра офтальмологии НМХЦ им. Пирогова (Москва) были включены 20 человек с возникшим субфовеальным кровоизлиянием, ассоциированным с неоваскулярной формой ВМД. Средний возраст пациентов составил $73,6 \pm 7,5$ года, при этом проанализировано соотношение с учетом половой принадлежности: 16 женщин в возрасте от 61 до 82 лет и 4 мужчины от 74 до 78 лет. Сроки с момента появления характерных симптомов до хирургического лечения определялись как продолжительность заболевания и составили в среднем $10,2 \pm 5$ дней. В зависимости от выбора хирургического лечения пациенты были разделены на две группы. В 1-й группе 11 пациентов (11 глаз) пациенты получали анти-VEGF терапию в качестве основного лечения по режиму treat and extend; во 2-й группе 9 пациентам (9 глаз) выполнялась транслокация субмакулярного кровоизлияния с последующим интравитреальным введением анти-VEGF препаратов по режиму treat and extend.

Технология перемещения сгустка включала стандартную трехпортовую микроинвазивную субтотальную витрэктомия 25G с удалением задней галиоидной мембраны, окрашенной красителем, и контролируемое субретинальное введение 0,2–0,3 мл раствора рекомбинантной проурокиназы (1500–3000 международных единиц — МЕ) через канюлю 38G

у верхнего края или в наивысшей точке геморрагической отслойки. Операцию заканчивали тампонадой стерильным воздухом 70% объема витреальной полости. В послеоперационном периоде пациенты находились в положении на спине или на боку со стороны оперированного глаза на протяжении двух часов, а затем переводились в позицию, при которой взгляд имел горизонтальную направленность. Через 14 дней пациентам назначался курс анти-VEGF терапии, включающий введение афлиберцепта в дозе 2,0 мг/0,05 мл с переходом на режим treat and extend после трех стартовых ежемесячных инъекций, что соответствовало основному лечению в контрольной группе.

Критерии включения: 1) возраст ≥ 50 лет; 2) наличие подтвержденной экссудативной формы ВМД; 3) наличие СМК площадью свыше 10 мм²; 4) продолжительность заболевания <30 дней; 5) высота СМК по данным оптической когерентной томографии (ОКТ) >250 мкм. Всем пациентам до и после хирургического лечения проводили стандартное офтальмологическое обследование, включающее визометрию с определением максимально скорректированной остроты зрения (МКОЗ), биомикроскопию, непрямую офтальмоскопию.

Для вычисления морфологических параметров двадцати глаз применяли ОКТ: высота СМК — расстояние между пигментным эпителием сетчатки и внешним ядерным слоем в центре фовеа и в наивысшей точке геморрагической отслойки; центральная толщина сетчатки (ЦТС) — расстояние между базальной и внутренней пограничной мембраной сетчатки в зоне фовеа; высота ХНВ. Из-за ограничения разрешающей способности паттерна ОКТ измерения были лимитированы значением 2000 мкм для всех случаев, превышающих данный показатель.

Наличие ХНВ подтверждалось по данным ОКТ-ангиографии сетчатки после оперативного вмешательства, в связи с недостаточной визуализацией структур, расположенных под сгустком крови в дооперационном периоде.

Площадь кровоизлияния оценивали на фундус-снимках, загруженных в программу Image J. Масштабирование размеров проводили путем измерения расстояния между фиксированными участками ветвей центральной вены сетчатки на В-сканах ОКТ.

Для количественной оценки чувствительности макулярной зоны использовалась микропериметрия с целью динамического анализа послеоперационных функциональных результатов. Для диагностики выбрана стратегия тестирования 4–2 с сеткой из 68 стандартных паттернов в пределах 18°, расположенных на расстоянии 1, 3, 5, 7 и 9° от вертикального или горизонтального меридиана. Система MAIA позволяет выполнять точную топографическую фиксацию стимулов на сетчатке между очередными исследованиями, а также компенсирует движение глаз во время теста, что позволяет точно проецировать тестовые стимулы на поверхности сетчатки. Оценивалась общая средняя ретинальная чувствительность в пределах от 36 до 0 Дб и количество паттернов, не имеющих реакции на подаваемые стимулы. Локусы с отсутствующей чувствительностью соответствовали зоне абсолютной скотомы, им было присвоено значение –1 Дб.

Случаи, отнесенные к группе с рецидивирующим течением, включали ряд критериев, выявленных в период наблюдения: наличие суб- и/или интра-ретинальной жидкости, свежее суб- и/или интра-

ретинальное кровоизлияние, увеличение площади остаточного сгустка. Оценку морфологических и функциональных параметров проводили до операции, через 2 недели, 1, 3 месяца.

Статистическая обработка результатов осуществлялась при помощи программы IBM SPSS Statistics 23. Для определения различий между полученными результатами в разные сроки наблюдения относительно исходных значений в каждой группе применялся t-критерий Стьюдента. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Все исследуемые показатели соответствовали нормальному распределению (тест Колмогорова — Смирнова). Результаты описательной статистики в таблицах представлены в виде $M \pm \sigma$, где M — среднее значение, σ — стандартное отклонение.

Результаты. Средние показатели МКОЗ до хирургического вмешательства в 1-й и 2-й группах составили $0,05 \pm 0,02$ и $0,03 \pm 0,01$ соответственно. Оценка средней ЦТС на исходном уровне продемонстрировала значения $739,7 \pm 77,9$ мкм в 1-й и $876,7 \pm 193,6$ мкм во 2-й группе, а максимальная высота кровоизлияния $632,1 \pm 61,3$ и $656,7 \pm 100,0$ мкм, при этом в зоне фовеа она составила $520,8 \pm 55,4$ и $579,3 \pm 101,7$ мкм соответственно. Среди всех пациентов в 16 случаях обнаружена ХНВ, высота которой составила $312,7 \pm 105,8$ мкм в 1-й и $203,1 \pm 75,1$ мкм во 2-й группе. При оценке полученных данных с фундус-снимков 20 глаз площадь кровоизлияния составила в среднем $28,9 \pm 14,3$ мм².

Во 2-й группе через 2 недели после оперативного лечения выявлено повышение функциональных показателей в среднем до $0,18 \pm 0,05$ ($p < 0,05$ в сравнении с показателями до лечения). Через 1 месяц после анти-VEGF терапии (1-я инъекция) МКОЗ во 2-й группе составила $0,2 \pm 0,1$, через 3 месяца (3-я инъекция) $0,3 \pm 0,1$. В 1-й группе на всем протяжении динамического наблюдения данный показатель демонстрировал значение $0,05 \pm 0,02$ ($p < 0,05$ в сравнении с показателями 2-й группы).

При анализе данных ОКТ через 2 недели после хирургического лечения выявлено значительное уменьшение показателя ЦТС во 2-й группе до $360 \pm 73,9$ мкм ($p < 0,05$ в сравнении с показателями до лечения), при этом высота ХНВ составила $114,3 \pm 38,7$ мкм. В 1-й группе отсутствовала выраженная положительная динамика морфологических параметров. ЦТС в 1-й группе имела низкую тенденцию к дальнейшему уменьшению и составила $698,5 \pm 65,5$ по окончании периода наблюдения ($p < 0,05$ в сравнении с показателями 2-й группы). Среди пациентов с субретинальным введением рекомбинантной проурокиназы отмечена незначительная положительная динамика показателей ЦТС, которые составили $233,7 \pm 64,1$ мкм через 1 месяц и $222,0 \pm 60,7$ мкм через 3 месяца, а высота ХНВ $88,7 \pm 34,3$ и $72,0 \pm 23,0$ соответственно.

Согласно данным микропериметрии, в 1-й и 2-й группе до хирургического лечения средняя световая чувствительность составила $1,2 \pm 0,8$ и $1,0 \pm 0,6$ Дб соответственно. Наибольшая прибавка данного показателя отмечена через 2 недели после субретинального введения ТАП и соответствовала значению $4,7 \pm 2,2$ Дб ($p < 0,05$ в сравнении с показателями до лечения). По окончании периода наблюдения отмечен прирост светочувствительности в 1-й группе до $2,0 \pm 1,5$ и до $12,6 \pm 4,6$ во 2-й ($p < 0,05$ в сравнении с показателями до лечения, показателями 1-й группы).

Общее количество локусов абсолютной скотомы на исходном уровне в 1-й и 2-й группах соответство-

вало значениям $38,8 \pm 10,1$ и $41,3 \pm 7,1$. Анализ динамики центрального поля зрения среди пациентов 2-й группы продемонстрировал через 2 недели после хирургии регресс до $25,1 \pm 5,0$ точек ($p < 0,05$ в сравнении с показателями до лечения). По окончании периода наблюдения в 1-й и 2-й группах данный показатель составил $34,6 \pm 10,4$ и $8,7 \pm 5,4$ соответственно ($p < 0,05$ в сравнении с показателями до лечения).

Успешная дислокация кровоизлияния, которая характеризуется как отсутствие крови в зоне более 1 диаметра диска зрительного нерва от фовеа, наблюдалась на контрольном осмотре через 2 недели у 8 из 9 глаз во 2-й группе. Среди пациентов 1-й группы полный регресс продемонстрирован у одного пациента с наименьшей площадью и высотой СМК в выборке, при этом у 4 пациентов в период наблюдения отмечены рецидивы с образованием интравитреальной жидкости. Ни в одном случае не выявлено ранних послеоперационных и отдаленных осложнений.

Обсуждение. В связи с деструкцией фоторецепторов сетчатки и клеток ПЭС оптимальными сроками проводимого лечения СМК, определяющими успешность восстановления зрительных функций, являются 14 суток с момента возникновения симптомов [8]. С 1990-х гг. в клиническую практику терапии СМК введен ТАП, который проявляет активность только в присутствии фибрина. Согласно литературным данным, отечественная рекомбинантная проурокиназа безопасна при субретинальном введении и обладает высокой биологической активностью [7]. Наилучшие гравитационные свойства для дислокации лизированной крови из макулярной зоны обеспечивает горизонтальный вектор оптической оси глаза после покрытия фовеа газовым пузырем при заполнении 70% объема витреальной полости [11].

По итогам сравнительного анализа функциональных результатов, пациенты после комбинированного лечения имели лучшие показатели МКОЗ, превышающие значения при монотерапии анти-VEGF в 6 раз по окончании наблюдения. При этом наибольшая прибавка отмечена через 2 недели после субретинального введения рекомбинантной проурокиназы, что связано с быстрой элиминацией кровоизлияния из центральных отделов с уменьшением скотомы. Последующий курс интравитреальных введений ингибиторов ангиогенеза позволил сохранить и повысить МКОЗ на 66,7% по окончании 3-месячного периода наблюдения во 2-й группе по сравнению с результатами 2-й недели. F. Treutner с соавт. сообщили о более выраженной положительной корреляции окончательных показателей МКОЗ по отношению к 3-месячным результатам, чем к исходным данным, что может свидетельствовать о рациональности послеоперационного назначения анти-VEGF с целью поддержания функциональных результатов [12]. При этом итоговые показатели зрительных функций в группе монотерапии не имели значительной динамики по сравнению с первоначальными значениями.

Оценка эффективности дислокации кровоизлияния демонстрирует успешное смещение посредством комбинированной хирургии в 89% случаев. Важно отметить, что неудовлетворительный эффект терапии был, вероятно, опосредован массивностью кровоизлияния и продолжительностью симптомов более 14 дней. По мнению S. Jeong с соавт., оптимальный период, определяющий эффективность хирургического лечения, составляет до 14 суток с момента возникшего кровоизлияния [8]. В группе монотерапии успешное разрешение кровоизлияния наблюдалось

только в 9%, по итогам наблюдения. Согласно более ранним исследованиям субретинальное введение ТАП с последующей газовой смещенной тампонадой позволяет добиться полного смещения малых, средних и крупных кровоизлияний в 100, 83 и 86% соответственно. При этом монотерапия анти-VEGF не демонстрирует значимого регресса сгустка в группе средних и больших СМК [8].

Элиминация сгустка к периферическим отделам позволила добиться улучшения архитектоники сетчатки в центральной зоне, в частности уменьшения ЦТС в группе с субретинальным введением ТАП в среднем на 654,7 мкм по истечении 3-месячного срока. Согласно сравнительному анализу морфологических показателей по окончании периода наблюдения, во 2-й группе уменьшение ЦТС превысило в 15,9 раза данные, продемонстрированные в 1-й группе. Таким образом, лучшие показатели МКОЗ имели обратную корреляцию с показателями толщины центральных отделов сетчатки.

Анализ высоты ХНВ, выявленной по данным ОКТ среди пациентов 2-й группы, продемонстрировал депрессию окончательных результатов на 131,1 мкм относительно первоначальных показателей. Важно отметить, что положительная динамика сохранялась на протяжении всего периода лечения. По данным U. Schmidt-Erfurth с соавт., реактивация ХНВ, обеспечивающая элевацию ПЭС, оказывает ключевое влияние на долгосрочные показатели зрительных функций на фоне анти-VEGF терапии. Авторы также подчеркнули значимость динамического мониторинга высоты ПЭС как основного патогномоничного признака роста неоваскуляризации, что может служить основанием для повторных инъекций [13].

Согласно данным, полученным на ОКТ-ангиографии, ни у одного из пациентов группы комбинированного лечения, включенных в исследование, за весь период наблюдения не произошло рецидивирование роста неоваскуляризации.

Примечательно, что в послеоперационном периоде не выявлено существенных осложнений. Однако у 6 из 9 пациентов потребовалось проведение факоэмульсификации катаракты, которая прогрессировала после витреоретинального вмешательства.

Заключение. Оценка морфологических и функциональных параметров по данным микропериметрии и ОКТ сетчатки демонстрирует повышение МКОЗ на фоне благоприятного анатомического исхода и последующее сохранение достигнутых параметров в отдаленные сроки у пациентов с субмакулярным кровоизлиянием после субретинального введения рекомбинантной проурокиназы и пневмодислокации с последующей анти-VEGF терапией. Используемая в исследовании методика позволила добиться успешного смещения сгустка в 89% случаев. По истечении 3-месячного срока продемонстрированы: депрессия ЦТС в 4 раза и снижение высоты ХНВ в 2,8 раза на фоне улучшения зрительных функций в 10 раз. Своевременное хирургическое лечение позволило добиться уменьшения количества локусов, соответствующих зонам абсолютной скотомы, в 1,6 раза через 2 недели после операции и в 4,7 раза по окончании периода наблюдения по сравнению с первоначальными параметрами; при этом отмечено повышение общей светочувствительности сетчатки в 4,7 и 12,6 раза соответственно. Таким образом, назначением анти-VEGF терапии в послеоперационном периоде достигается стабилизация ХНВ,

что обеспечивает сохранение достигнутых после операции морфофункциональных параметров.

Конфликт интересов не заявляется. Поисково-аналитическая работа проведена на личные средства авторского коллектива.

References (Литература)

1. Jonas JB, Cheung CMG, Panda-Jonas S. Updates on the Epidemiology of Age-Related Macular Degeneration. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2017 Nov-Dec; 6 (6): 493–7. URL: <https://doi.org/10.22608/apo.2017251>
2. Wong WL, Su X, Li X, et al. Global prevalence of age-related macular degeneration and disease burden projection for 2020 and 2040: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health* 2014. URL: [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(13\)70145-1](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(13)70145-1)
3. Gopinath B, Liew G, Burlutsky G, et al. Age-related macular degeneration and 5-year incidence of impaired activities of daily living. *Maturitas* 2014; 77: 263–6. URL: <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.12.001>
4. Fayzrakhmanov RR, Shishkin MM, Bosov ED, et al. Pathomorphology of submacular hemorrhage (review). *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2021; 17 (1): 28–32. Russian (Файзрахманов Р.Р., Шишкин М.М., Босов Э.Д. и др. Патоморфология субмакулярного кровоизлияния (обзор). *Саратовский научно-медицинский журнал* 2021; 17 (1): 28–32).
5. Stanescu-Segall D, Balta F, Jackson TL. Submacular hemorrhage in neovascular age-related macular degeneration: A synthesis of the literature. *Surv Ophthalmol* 2016 Jan-Feb; 61 (1): 18–32. URL: <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2015.04.004>
6. Fayzrakhmanov RR, Larina EA, Pavlovskiy OA. Microperimetry as a tool to assess retinal functional parameters in patients with recurrent macular hole. *Russian Journal of Clinical Ophthalmology* 2020; 20 (2): 51–5. Russian (Файзрахманов Р.Р., Ларина Е.А., Павловский О.А. Использование микропериметрии для определения функциональных параметров сетчатки у пациентов с рецидивом макулярного разрыва. *РМЖ: Клиническая офтальмология* 2020; 20 (2): 51–5). URL: <https://doi.org/10.32364/2311-7729-2020-20-2-51-55>
7. Ovchinnikova AD, Mironov AV, Dulgeru TO. The surgical treatment of massive submacular hemorrhages aggravating the course of exudative form of AMD with automated subretinal injection. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery* 2020; 4: 43–9. Russian (Овчинникова А.Д., Миронов А.В., Дулгериу Т.О. Хирургическое лечение массивных субмакулярных кровоизлияний при влажной форме возрастной макулодистрофии с автоматизированной субретинальной инъекцией. *Офтальмохирургия* 2020; 4: 43–9).
8. Jeong S, Park DG, Sagong M. Management of a Submacular Hemorrhage Secondary to Age-Related Macular Degeneration: A Comparison of Three Treatment Modalities. *J Clin Med* 2020 Sep 24; 9 (10): 3088. URL: <https://doi.org/10.3390/jcm9103088>
9. Fayzrakhmanov RR. Anti-VEGF therapy of neovascular age-related macular degeneration: from randomized trials to routine clinical practice. *Russian Ophthalmological Journal* 2019; 12 (2): 97–105. Russian (Файзрахманов Р.Р. Анти-VEGF терапия неоваскулярной возрастной макулярной дегенерации: от рандомизированных исследований к реальной клинической практике. *Российский офтальмологический журнал* 2019; 12 (2): 97–105. URL: <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2019-12-2-97-105>).
10. Fayzrakhmanov RR. Anti-VEGF dosing regimen for neovascular age-related macular degeneration treatment. *The Russian Annals of Ophthalmology* 2018; (6): 105–13. Russian (Файзрахманов Р.Р. Режимы назначения анти-VEGF-препаратов при терапии неоваскулярной возрастной макулярной дегенерации. *Вестник офтальмологии* 2018; (6): 105–13. URL: <https://doi.org/10.17116/oftalma2018134061107>).
11. Lincoff H, Kreissig I, Stopa M, et al. A 40 degrees gaze down position for pneumatic displacement of submacular hemorrhage: clinical application and results. *Retina* 2008 Jan; 28 (1): 56–9. URL: <https://doi.org/10.1097/iae.0b013e31806e60db>
12. Treumer F, Wienand S, Purtskhvanidze K, et al. The role of pigment epithelial detachment in AMD with submacular hemorrhage treated with vitrectomy and subretinal co-application of rtPA and anti-VEGF. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2017 Jun; 255 (6): 1115–23. URL: <https://doi.org/10.1007/s00417-017-3620-2>
13. Schmidt-Erfurth U, Waldstein SM. A paradigm shift in imaging biomarkers in neovascular age-related macular degeneration. *Prog Retin Eye Res* 2016 Jan; 50: 1–24. URL: <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2015.07.007>

УДК 617.751.6–073

Обзор

ОБЪЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ АМБЛИОПИИ (ОБЗОР)

А.Д. Чупров — ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, директор Оренбургского филиала, профессор, доктор медицинских наук; **А.Е. Воронина** — ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Оренбургский филиал, заведующая научно-образовательным отделением, врач-офтальмолог, кандидат медицинских наук.

OBJECTIVE METHODS FOR AMBLYOPIA DIAGNOSTICS (REVIEW)

A. D. Chuprov — S. Fedorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Director of Orenburg branch, Professor, DSc; **A. E. Voronina** — S. Fedorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Orenburg branch, Head of Research and Educational Department, Ophthalmologist, PhD.

Дата поступления — 01.04.2021 г.

Дата принятия в печать — 26.05.2021 г.

Чупров А.Д., Воронина А.Е. Объективные методы диагностики амблиопии (обзор). Саратовский научно-медицинский журнал 2021; 17 (2): 392–395.

Обзор посвящен анализу имеющихся данных и выявлению проблем в вопросах диагностики амблиопии. Многие авторы приходят к мнению, что традиционные методы выявления амблиопии недостаточны и требуется поиск иных объективных методов, учитывая, что представленные в литературе новые методики не имеют объективного подтверждения эффективности. Для изучения информации использованы следующие базы: eLIBRARY, Scopus, Google Academy, PubMed. Проведен анализ 50 источников литературы по теме амблиопии за период не более 15 лет, отобрано для литературного обзора 30 источников, датированных 2008–2021 гг.

Ключевые слова: амблиопия, диагностические обследования, бинокулярность, детское зрение.

Chuprov AD, Voronina AE. Objective methods for amblyopia diagnostics (review). *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2021; 17 (2): 392–395.