

5. Miyaki T, Kida T, Oosuka S, et al. Valsalva retinopathy induced by handstand: a case report. *BMC Ophthalmol* 2020; 20 (1): 368.

6. Naiyang Li, Zhe Zhu, Genrong Yi, et al. Valsalva Retinopathy in Twin-Pregnancy: A Case Report and Literature Review. *Am J Case Rep* 2018; 19: 5–9.

7. Lomukhina EA. Experience in surgical treatment of patients with Valsalva retinopathy. *Modern Technologies in*

Ophthalmology 2019; 1: 127–32. Russian (Ломухина Е. А. Опыт хирургического лечения пациентов с ретинопатией Вальсальвы. *Современные технологии в офтальмологии* 2019; 1: 127–32).

8. Kumar V. Optical coherence tomography changes following vitrectomy for long standing premacular hemorrhage in Valsalva retinopathy. *Int J Ophthalmol* 2017; 10 (11): 1779–82.

УДК 617.735–007.281

Оригинальная статья

ДИНАМИКА ПАРАМЕТРОВ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ СЕТЧАТКИ ПОСЛЕ ВИТРЕКТОМИИ ПО ПОВОДУ РЕГМАТОГЕННОЙ ОТСЛОЙКИ СЕТЧАТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИЛИКОНОВОЙ ТАМПОНАДЫ

А. В. Суханова — ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н. И. Пирогова» Минздрава России; Институт усовершенствования врачей, аспирант кафедры глазных болезней; **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; **О. А. Павловский** — ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н. И. Пирогова» Минздрава России, врач-офтальмолог Центра офтальмологии; **Г. О. Карпов** — ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н. И. Пирогова» Минздрава России, врач-офтальмолог Центра офтальмологии; **Э. Д. Босов** — ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н. И. Пирогова» Минздрава России; Институт усовершенствования врачей, ординатор кафедры глазных болезней.

DYNAMICS OF SENSITIVITY PARAMETERS OF THE CENTRAL RETINAL ZONE AFTER VITRECTOMY FOR RHEGMATOGENOUS RETINAL DETACHMENT USING SILICONE OIL TAMPONADE

A. V. Sukhanova — National Medical and Surgical Center n. a. N. I. Pirogov; Institute of Advanced Training of Physicians, Post-graduate Student of Department of Eye Diseases; **R. R. Fayzrakhmanov** — National Medical and Surgical Center n. a. N. I. Pirogov, Head of Centre of Ophthalmology; Institute of Advanced Medical Training, Professor of Department of Eye Diseases, DSc; **O. A. Pavlovsky** — National Medical and Surgical Center n. a. N. I. Pirogov, Ophthalmologist of Centre of Ophthalmology; **G. O. Karpov** — National Medical and Surgical Center n. a. N. I. Pirogov, Ophthalmologist of Centre of Ophthalmology; **E. D. Bosov** — National Medical and Surgical Center n. a. N. I. Pirogov; Institute of Advanced Training of Physicians, Resident of Department of Eye Diseases.

Дата поступления — 01.04.2021 г.

Дата принятия в печать — 26.05.2021 г.

Суханова А. В., Файзрахманов Р. Р., Павловский О. А., Карпов Г. О., Босов Э. Д. Динамика параметров чувствительности центральной зоны сетчатки после витректомии по поводу регматогенной отслойки сетчатки с использованием силиконовой тампонады. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2021; 17 (2): 383–388.

Цель: оценить динамику изменения зрительных функций посредством фундус-микрпериметрии (ФМП) в различные сроки наблюдения после витректомии с использованием силиконовой тампонады (СТ) по поводу регматогенной отслойки сетчатки (РОС) macula-off. **Материал и методы.** Группу I составили случаи первичной macula-off РОС длительностью до 13 суток (10 глаз); группу II — от 14 до 30 суток (10 глаз). Группа контроля была представлена парным глазом без офтальмопатологии. На третьи, 30-е и 90-е сутки после СТ и на 30-е сутки после удаления силиконового масла (СМ) проводили ФМП. **Результаты.** В группе I наблюдалась тенденция к росту максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ) на сроке до 90-х суток; в группе II — до 30-х суток с последующей тенденцией к снижению. После удаления СМ в группе I значение МКОЗ составило $0,48 \pm 0,11$, что превысило данные на 90-е сутки в 1,92 раза ($p=0,002$), на третьи сутки в 2,8 раза ($p<0,001$). В группе II показатель МКОЗ составил $0,28 \pm 0,16$, превысив данные на 90-е сутки в 1,47 раза ($p=0,12$) и на третьи сутки в 2 раза ($p=0,05$). После разрешения СТ в группе II выявлено снижение параметра световой чувствительности (СЧ) в 1-й зоне в 1,33 раза ($p=0,05$) в сравнении с данными на 90-е сутки, ассоциированное со смещением точки фиксации. В группе I показатель МКОЗ имел сильную положительную корреляционную связь с СЧ в 1-й зоне ($r=0,73$) и средним значением СЧ ($r=0,66$). В группе II продемонстрирована средняя корреляционная связь как между МКОЗ и СЧ в 1-й зоне ($r=0,55$), так и среднего значения СЧ ($r=0,51$). **Заключение.** В случаях РОС с использованием СТ выявлена различная динамика изменений параметра МКОЗ, СЧ и фиксационных параметров в зависимости от длительности РОС.

Ключевые слова: отслойка сетчатки, светочувствительность, микрпериметрия, силиконовая тампонада.

Sukhanova AV, Fayzrakhmanov RR, Pavlovsky OA, Karpov GO, Bosov ED. Dynamics of sensitivity parameters of the central retinal zone after vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment using silicone oil tamponade. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2021; 17 (2): 383–388.

Purpose: to assess the dynamics of changes in visual functions by Fundus microperimetry (FMP) at various times of observation after vitrectomy using silicone oil tamponade (SOT) for macula-off reghmatogenous retinal detachment (RRD). **Material and Methods.** The duration of primary macula-off RRD in the group I was up to 13 days (10 eyes); in the group II — from 14 to 30 days (10 eyes). Contralateral eyes without ophthalmological pathology represented the control group. All patients underwent FMP on the 3rd, 30th, and 90th days after SOT and on the 30th day after removal of the silicone oil (SO). **Results.** There was a tendency to an increase in the maximum corrected visual acuity (MCVA) for periods up to 90 days in the group I and up to the 30th day in the group II. After a SO removal the MCVA index was 0.48 ± 0.11 , which exceeded the data on the 90th day by 1.92 times ($p=0.002$), and the data on the 3rd day by 2.8 times ($p<0,001$). In the group II the MCVA value was 0.28 ± 0.16 , which exceeded the data on the 90th day by 1.47 times

($p=0.12$) and the data on the 3rd day by 2 times ($p=0.05$). After the SOT removal in the group II in the 1st zone was detected a decrease in the light sensitivity (LS) parameter by 1.33 times ($p=0.05$), in comparison with the data on the 90th day, associated with a shift in the fixation point. In the group I the MCVA index had a strong positive correlation with the LS in the 1st zone ($r=0.73$) and the average value of the LS ($r=0.66$). In the group II, the moderate positive correlation was demonstrated, both between the MCVA and the SP in the 1st zone ($r=0.55$), and the average value of the LS ($r=0.51$). **Conclusion.** In cases with RRD using SOT revealed different dynamics in the MCVA, LS and fixation parameters, depending on the duration of RRD.

Key words: retinal detachment, photosensitivity, microperimetry, silicone oil tamponade.

Введение. Регматогенная отслойка сетчатки (РОС) представляет собой острую, потенциально ведущую к слепоте патологию глаза. Средняя годовая заболеваемость РОС составляет 10,5 на 100 000 населения, а на среднюю долю двусторонних отслоек приходится 7,26% [1]. Ведущим направлением в современной хирургии РОС является витрэктомия через плоскую часть цилиарного тела (*pars plana*) с использованием тампонады. Впервые технические аспекты витрэктомии *pars plana* описаны R. Machemer с соавт. в 1971 г. [2]. В качестве тампонирующей среды в витреоретинальной хирургии (ВРХ) широко используется силиконовое масло (СМ) различной вязкости. При проведении ВРХ РОС с использованием силиконовой тампонады (СТ) существует ряд осложнений, включая развитие катаракты, эпиретинального фиброза, кератопатии, эмульгации СМ и вторичной офтальмогипертензии [4–6]. Кроме того, в литературе описывается необъяснимое снижение максимально скорректированной остроты зрения (МКОЗ), возникающие как на момент СТ, так и после ее разрешения [7, 8].

Рядом исследователей с целью оценки световой чувствительности (СЧ) в макулярной зоне при различной патологии сетчатки использовалась фундус-микрпериметрия (ФМП) [9–10]. Этот метод исследования позволяет выполнить корреляционную оценку между архитектурой центральной зоны сетчатки и ретинальной СЧ. Исследования, базировавшиеся на проведении ФМП при РОС, немногочисленны и имеют ряд лимитирующих аспектов. L. M. Scheerlinck с соавт. [11] выявили аномалии по данным ФМП после витрэктомии с СТ по поводу первичной РОС как в группе с прилегающей макулой (*macula-on*), так и в группе с отслоенной макулой (*macula-off*). Малая центральная скотома в зоне центрального кольца ($0-1^\circ$) установлена в двух из десяти случаев *macula-on* РОС, а также в двух из десяти случаев *macula-off* РОС на фоне СТ. Данного типа скотомы при газовой тампонаде (ГТ) авторами не обнаружено как в группе *macula-on* РОС, так и в группе *macula-off* РОС. При этом на сроке 2 месяца после удаления СМ и через 2 месяца после витрэктомии с ГТ зафиксировано достоверное снижение СЧ в зоне центрального кольца в группе СТ в сравнении с ГТ как для *macula-on* (15,6 дБ для ГТ и 11,8 дБ для СТ, $p=0,003$), так и для *macula-off* (15,0 дБ в группе ГТ и 11,6 дБ при СТ, $p=0,037$). Изменения СЧ в среднем и наружном кольце достоверно не отличались между группами с ГТ и СТ. G. A. Nassar с соавт. [12] провели проспективное исследование, куда было включено 22 случая ВРХ РОС *macula-off* путем 23G витрэктомии с использованием СМ 5000 (BIOSIL silicone oil 5000). В исследовании показано, что как МКОЗ, так и СЧ во всех зонах достоверно возрастает после удаления СМ

в сравнении с данными перед проведением вмешательства как в группе с длительностью СТ менее 3 месяцев ($5,68\pm 2,00$ и $8,70\pm 2,56$ дБ, $p=0,008$ — СЧ за день до ВРХ и через 1 месяц после удаления СМ соответственно), так и в группе с продолжительностью СТ от 3 до 6 месяцев ($7,00\pm 2,55$ и $9,83\pm 3,36$ дБ, $p=0,002$ — СЧ за день до ВРХ и через 1 месяц после удаления СМ соответственно). Исследователи также утверждают, что длительность СТ не оказывает достоверного эффекта на СЧ сетчатки.

Цель: оценить динамику изменения зрительных функций посредством фундус-микрпериметрии в различные сроки наблюдения после витрэктомии с использованием силиконовой тампонады по поводу регматогенной отслойки сетчатки *macula-off*.

Материал и методы. Проспективное исследование базировалось на анализе СЧ сетчатки 20 пациентов (20 глаз), прооперированных в ФГБУ НМХЦ им. Н.И. Пирогова по поводу первичной *macula-off* РОС путем проведения 25G витрэктомии *pars plana* с использованием СТ (1300 сСт). Все пациенты были разделены на две группы в зависимости от длительности периода с момента появления симптомов *macula-off* РОС до проведения ВРХ. Группу I составили случаи длительности РОС до 13 суток включительно (10 пациентов, 10 глаз); группу II — случаи РОС от 14 до 30 суток включительно (10 пациентов, 10 глаз). Группа контроля представлена парным глазом без офтальмопатологии. Всем пациентам выполнялось стандартное офтальмологическое обследование на третьи, 30-е и 90-е сутки послеоперационного наблюдения после СТ и на 30-е сутки после удаления СМ и включало: визометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию в условиях медикаментозного мидриаза; измерение внутриглазного давления; кроме того, проведена оценка СЧ центральной зоны сетчатки. Критерием исключения выступала сопутствующая офтальмопатология, выявленная по данным стандартного офтальмологического обследования. ФМП выполнялась одним исследователем в темном помещении в условиях медикаментозного мидриаза. Исследование проводилось на микропериметре Macular integrity Assessment (MAIA) CenterVue S. p. A., с версией программного обеспечения v2.0. При выполнении ФМП неисследуемый глаз был закрыт окклюдером. Для тестирования использовался полный пороговый тест методом 4–2, стандартная решетка 10° , включающая 37 точек с вариацией диапазона интенсивности стимулов от 0 до 36 дБ. Данная решетка сканирования разделена на 4 зоны: центральную зону (1) 0° , соответствующую зоне фактического места фиксации взора PRL (preferred retinal locus); 2-ю зону «внутреннее кольцо»; 3-ю зону «промежуточное кольцо»; 4-ю зону «внешнее кольцо 10° ». Стабильность фиксации оценивалась посредством индекса устойчивости фиксации Fixation stability в зависимости от количества точек фиксации, расположенных в зоне P1 диаметром 2° и P2 диаметром 4° . Поводился также анализ площа-

ди области двумерного овального контура (BCEA: bivariate contour ellipse area), включающего эллипс, содержащий 63% точек фиксации, и эллипс, содержащий 95% всех точек фиксации. Стабильность фиксации оценивали согласно классификации G. Y. Fujii [13]. В случае если более 75% точек фиксации располагались в пределах заданной области диаметром 2° (P1), фиксация классифицировалась как стабильная. Если менее 75% точек фиксации располагались в пределах зоны 2°, но более 75% точек фиксации располагались в пределах зоны 4° (P2), фиксация была классифицирована как относительно нестабильная. Если менее 75% точек были расположены в пределах зоны 4°, фиксация классифицирована как нестабильная.

Статистический анализ проведен в программах Windows Excel 2020 версия 2020.1 от 03.03.2020, IBM SPSS Statistics версия 28.0.0.0 (190) Определение подчинения количественных данных закону нормального распределения выполнялось методом Колмогорова — Смирнова с поправкой Лиллиефорса, где во всех случаях $p > 0,05$ соответствовало нормальному распределению. Формат представления в работе данных: $\mu \pm \sigma$, где μ — среднее арифметическое, σ — стандартное отклонение выборки. В ходе исследования использовался t-тест парных образцов, $p < 0,05$ рассматривался как признак статистически значимой разницы между группами. Рассчитывался коэффициент корреляции Пирсона. Исследование выполнено в соответствии со стандартами Надлежащей клинической практики и принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом ФГБУ НМХЦ им. Н. И. Пирого-

ва. До включения в исследование у всех участников получено информированное согласие.

Результаты. Данные о возрасте, длительности РОС, МКОЗ на момент поступления в стационар с разделением на группы представлены в табл. 1.

При анализе параметров возраста и внутриглазного давления на момент госпитализации статистически значимой разницы между группами не выявлено ($p > 0,05$). Длительность РОС в группе II превышала данный показатель в группе I и составила $6,0 \pm 4,1$ (от 2 до 13 дней) для группы I и $22,0 \pm 5,3$ (от 14 до 28 суток) для группы II ($p = 0,001$). Показатель МКОЗ на момент госпитализации в группе I превышал этот параметр в группе II на $0,039$ ($p = 0,03$).

При оценке зрительных функций (ЗФ) на третьи сутки послеоперационного наблюдения в группе I выявлено увеличение показателя МКОЗ в 2,3 раза ($p = 0,01$); в группе II показатель МКОЗ продемонстрировал статистически значимый рост в 4,1 раза ($p = 0,01$). Установлено снижение показателя МКОЗ в сравнении с группой контроля в 5,4 раза в группе I ($p < 0,001$) и в 6,5 раза в группе II ($p < 0,001$). Показатель МКОЗ в группе I превысил в 1,21 раза данный показатель в группе II, но значимой разницы между группами не выявлено ($0,17 \pm 0,04$ для группы I и $0,14 \pm 0,12$ для II группы, $p = 0,31$). Продемонстрировано значимое снижение параметров по данным ФМП во всех секторах в сравнении с группой контроля как для группы I, так и для группы II ($p < 0,001$). При этом в группе I в 1-й зоне выявлена тенденция к повышению СЧ в 1,2 раза ($p = 0,23$) в сравнении с группой II (табл. 2).

Таблица 1

Данные стандартного офтальмологического обследования на момент госпитализации, $\mu \pm \sigma$

Параметр	Группа I	Группа II	Контрольная группа
Возраст, лет	56 ± 5	$55,0 \pm 8$	-
Длительность отслойки, дни	6 ± 4	22 ± 5 #	-
МКОЗ	$0,07 \pm 0,01$ *	$0,03 \pm 0,01$ *#	$0,91 \pm 0,09$
Внутриглазное давление, мм рт. ст.	$12,2 \pm 1,6$	$11,1 \pm 3,9$	$14,0 \pm 2,12$

Примечание: группа I — случаи отслойки сетчатки длительностью от 0 до 13 суток включительно; группа II — случаи длительностью от 14 до 30 суток включительно; * — $p < 0,05$ случаи статистически значимого различия в сравнении с группой контроля; # — случаи статистически значимого различия в сравнении с группой I; МКОЗ — максимально скорректированная острота зрения.

Таблица 2

Динамика параметров чувствительности сетчатки по данным микропериметрии

Параметр	3-и сутки после витректоми		30-е сутки после витректоми		90-е сутки после витректоми		30-е сутки после удаления силиконового масла		Контрольная группа
	Группа I	Группа II	Группа I	Группа II	Группа I	Группа II	Группа I	Группа II	
1-я зона	$14,3 \pm 2,6$ *	$11,8 \pm 4,5$ *	$18,0 \pm 0,8$ *^	$16,0 \pm 2,2$ *^	$22,5 \pm 3,1$	$17,0 \pm 3,5$ *	$24,0 \pm 2,2$	$12,7 \pm 4,8$ *	$25,5 \pm 3,1$
2-я зона	$15,9 \pm 0,8$ *	$14,6 \pm 4,1$ *	$20,5 \pm 2,9$ *^	$19,0 \pm 3,5$ *	$23,0 \pm 2,7$	$19,7 \pm 3,4$ *	$23,2 \pm 2,7$	$17,0 \pm 3,1$ *	$26,3 \pm 2,1$
3-я зона	$15,3 \pm 1,2$ *	$15,0 \pm 3,1$ *	$21,8 \pm 3,9$ *^	$19,8 \pm 2,5$ *	$21,7 \pm 2,1$	$21,8 \pm 1,8$	$20,9 \pm 1,9$	$20,0 \pm 1,0$ *	$25,9 \pm 1,8$
4-я зона	$16,4 \pm 0,1$ *	$15,7 \pm 2,1$ *	$21,5 \pm 3,5$ *^	$20,5 \pm 3,2$ *	$22,0 \pm 1,5$	$22,1 \pm 1,4$	$21,0 \pm 1,2$	$21,1 \pm 1,6$	$24,9 \pm 1,7$
Средняя СЧ	$16,4 \pm 0,3$ *	$15,7 \pm 3,2$ *	$21,2 \pm 3,4$ *^	$20,4 \pm 4,7$ *	$22,1 \pm 1,1$	$20,7 \pm 2,7$	$21,7 \pm 2,2$	$19,1 \pm 2,2$ *	$25,5 \pm 1,3$
МКОЗ	$0,17 \pm 0,04$ *^	$0,14 \pm 0,12$ *^	$0,20 \pm 0,05$ *	$0,20 \pm 0,15$ *	$0,25 \pm 0,06$ *	$0,19 \pm 0,12$ *	$0,48 \pm 0,11$ *^	$0,28 \pm 0,16$ *	$0,91 \pm 0,09$

Примечание: группа I — случаи отслойки сетчатки длительностью от 0 до 13 суток включительно; группа II — длительностью от 14 до 30 суток включительно; * — $p < 0,05$ случаи статистически значимого различия в сравнении с группой контроля; # — случаи статистически значимого различия в сравнении с группой I; ^ — случаи статистически значимого различия в сравнении с соответствующим параметром в предыдущий срок наблюдения; СЧ — световая чувствительность; МКОЗ — максимально скорректированная острота зрения.

Динамика фиксационных параметров по данным микропериметрии

Параметр	Третьи сутки после витректомии		30-е сутки после витректомии		90-е сутки после витректомии		30-е сутки после удаления силиконового масла		Контрольная группа
	Группа I	Группа II	Группа I	Группа II	Группа I	Группа II	Группа I	Группа II	
P1, %	73,7±10,6	52,5±29,5*	77,0±9,1	70,5±16,2 [^]	88,5±4,5	81,3±19,3	87±2,2	63,5±17,3* [^]	88,0±8,9
P2, %	92,7±6,8	78,67±15,8*	94,0±6,4	92,5±1,1	95,5±3,1	97,0±4,8	97±2,5	88,5±2,2* [^]	97,1±2,4
VCEA 63%	3,5±2,3	7,2±4,0*	2,6±1,7	3,5±0,5	1,1±0,7	2,2±1,5	1,7±0,7	4,5±2,2* [^]	1,6±1,1
VCEA 95%	10,4±6,8	21,1±12,8*	7,3±4,4	10,6±0,7*	3,4±1,4	6,3±3,7	4,7±2,2	13,3±4,2* [^]	4,9±3,2

Примечание: группа I — случаи отслойки сетчатки длительностью от 0 до 13 суток включительно; группа II — случаи длительностью от 14 до 30 суток включительно; * — $p < 0,05$ случаи статистически значимого различия в сравнении с группой контроля; # — случаи статистически значимого различия в сравнении с группой I; [^] — случаи статистически значимого различия в сравнении с соответствующим параметром в предыдущий срок наблюдения; P1 — количество точек фиксации, расположенное в зоне диаметром 2°; P2 — количество точек фиксации, расположенное в зоне диаметром 4°; VCEA 63% — bivariate contour ellipse area — площадь области двумерного овального контура, включающего эллипс, содержащий 63% точек фиксации; VCEA 95% — bivariate contour ellipse area — площадь области двумерного овального контура, включающего эллипс, содержащий 95% точек фиксации.

Данные о фиксации на третьи, 30-е, 90-е сутки послеоперационного наблюдения представлены в табл. 3.

Согласно классификации, предложенной G. Y. Fujii, фиксация зрения в обеих группах оценивалась как относительно нестабильная. При сравнении показателя группы II с контрольными выявлены достоверно негативные значения при анализе каждого показателя ($p < 0,05$). Данные же группы I не имели достоверного отличия в сравнении с контролем при сравнении соответствующих параметров ($p > 0,05$).

При анализе параметров СЧ сетчатки и МКОЗ на 30-е сутки послеоперационного наблюдения (см. табл. 2) выявлена тенденция к росту показателя МКОЗ в обеих группах в сравнении с данным на третьи сутки в 1,17 раза для группы I и в 1,47 раза для группы II ($p = 0,07$ и $p = 0,13$ соответственно). При анализе данных ФМП показатель средней СЧ на 30-е сутки возрос в 1,3 раза в сравнении с данными на третьи сутки в обеих группах ($p = 0,04$ и $p = 0,06$ для группы I и группы II соответственно). Кроме того, значимый рост значения СЧ выявлен в группе I при анализе в каждой зоне ($p < 0,05$). В группе II в 1-й зоне выявлен значимый рост в 1,35 раза ($p = 0,03$) в сравнении с данными на третьи сутки. При сравнении между группами I и II значимой разницы как в показателе МКОЗ, так и показателях МП не выявлено ($p > 0,05$).

При оценке фиксации на 30-е сутки (см. табл. 3) послеоперационного наблюдения данные в группе I соответствовали параметрам стабильной фиксации (классификация Fujii), приближаясь к значениям группы контроля. В сравнении с данными на третьи сутки в группе I выявлена тенденция к стабилизации фиксации. В группе II полученные данные соответствовали относительно нестабильной фиксации, при этом в сравнении с данными на третьи сутки отмечена динамика к стабилизации. Так, показатель P1 составил $70,5 \pm 16,2$ дБ, что превысило соответствующие данные на третьи сутки в 1,3 раза ($p = 0,03$).

Динамическое наблюдение показало, что на 90-е сутки (см. табл. 2) в группе I выявлена незначительная тенденция к росту показателя МКОЗ ($p = 0,12$), а в группе II тенденция к снижению данного показателя ($p = 0,42$). По данным ФМП, в группе I также продолжается тенденция к росту параметров СЧ, среднее значение которой составило 22,1 дБ. При этом данная тенденция к повышению СЧ в группе I обуслов-

лена преимущественно ростом показателей в 1-й и 2-й зонах, которые на данном сроке составили 22,5 и 23,0 дБ соответственно, превысив соответствующий показатель на 30-е сутки в 1,25 ($p = 0,05$) и 1,12 ($p = 0,07$). В группе II среднее значение СЧ в 1-й и 2-й зонах оставалось стабильным по отношению к данным на 30-е сутки ($p = 0,12$), но выявлена тенденция к росту в 3-й и 4-й зонах ($p = 0,09$). Значение средней СЧ в группе II также оставалось стабильным по отношению к данным на 30-е сутки ($p = 0,39$). Вопреки выявленной тенденции, статистически значимой разницы между группами сравнения не установлено ($p > 0,05$). Параметры фиксации на 90-е сутки (см. табл. 3) демонстрировали значения, соответствующие стабильной фиксации в обеих группах, приближаясь к значениям нормы. Статистически значимой разницы между группами также не обнаружено ($p > 0,05$).

При анализе данных после удаления СМ выявлены значимые различия между исследуемыми группами в динамике изменений показателей МКОЗ, СЧ сетчатки и параметров фиксации зрения (см. табл. 2). В группе I показатель МКОЗ достоверно вырос в сравнении с данными на 30-е сутки и составил $0,48 \pm 0,11$, что превысило данные на 90-е сутки в 1,92 раза ($p = 0,002$), данные на третьи сутки в 2,8 раза ($p < 0,001$). Подобная тенденция роста показателя МКОЗ также выявлена в группе II, где данное значение составило $0,28 \pm 0,16$, что превысило данные на 90-е сутки в 1,47 раза ($p = 0,12$) и данные на третьи сутки в 2 раза ($p = 0,05$). Таким образом, показатель МКОЗ в группе I продемонстрировал более выраженный рост после удаления СМ и превысил данный показатель в группе II в 1,71 раза ($p = 0,04$). Показатель СЧ в группе I имел тенденцию к повышению в 1-й зоне ($p = 0,06$), при этом не показал достоверного роста как среднего показателя СЧ, так и при дифференциации по зонам. В группе II показатель СЧ в 1-й зоне составила 12,7 дБ, что демонстрирует формирование снижения данного показателя в сравнении с данными на 90-е сутки в 1,33 раза ($p = 0,05$) и имеет тенденцию к приближению соответствующим данным на третьи сутки послеоперационного наблюдения.

Параметры МП в группе I имели схожую динамику с параметром МКОЗ: так, показатель СЧ в 1-й зоне имел сильную положительную корреляционную связь с МКОЗ ($r = 0,73$) на всех сроках послеоперационного наблюдения. Среднее значение СЧ также показало положительную корреляционную связь с дан-

ными МКОЗ, но менее выраженную ($r=0,66$). Однако в группе II продемонстрирована только средняя положительная связь с МКОЗ на всех сроках послеоперационного наблюдения как для центральной зоны ($r=0,55$), так и для среднего значения СЧ ($r=0,51$).

При оценке фиксационных параметров в группе I выявлен стабильный уровень фиксации, приближающиеся к показателям группы контроля. Изменения в группе II продемонстрировали негативную динамику. Так, параметры Р1, ВСЕА 63%, ВСЕА 95% составили $63,5 \pm 17,3$, $4,5 \pm 2,2$ и $13,3 \pm 4,2\%$ соответственно, что демонстрирует снижение показателя Р1 в 1,3 раза ($p=0,01$) и повышение параметра ВСЕА 63% и ВСЕА 95% в сравнении с данными на 90-е сутки в 2,04 ($p=0,02$) и 2,11 раза ($p=0,04$).

Обсуждение. При оценке параметра МКОЗ в послеоперационном периоде продемонстрирована разница в динамике повышения данного показателя в зависимости от длительности РОС, начиная с раннего послеоперационного периода (третьи сутки). Так, в группе с отслойкой сетчатки до 13 суток (I группа) было достоверное увеличение показателя МКОЗ на третьи сутки в 2,3 раза ($p=0,01$) с тенденцией к повышению к 90-м суткам. При этом после проведения второго этапа оперативного лечения в виде удаления СМ показатель МКОЗ достоверно возрос, превысив данный показатель на 90-е сутки в 1,92 раза ($p=0,002$) и в 2,8 раза ($p<0,001$) на третьи сутки. В группе же с отслойкой сетчатки более 14 суток (группа II) показатель МКОЗ достоверно возрастает на третьи сутки ($p=0,01$) послеоперационного периода, имел тенденцию к повышению к 30-м суткам, с дальнейшей динамикой к снижению МКОЗ. В отличие от группы I после разрешения СТ в группе II зафиксирована значительно менее выраженная динамика к повышению показателя МКОЗ: в 2 раза ($p=0,005$) в сравнении с третьими сутками. Подобные данные после удаления СМ получены Н. Shu-Qiong с соавт. [14], которые в ходе исследования показали, что после разрешения СТ параметр МКОЗ возрастает практически в 2 раза ($p=0,001$). Однако в 11% случаях авторы наблюдали снижение данного параметра.

Менее выраженную динамику роста МКОЗ в группе II предполагается необходимым рассматривать в первую очередь как следствие более длительного нарушения адгезии в комплексе «нейроэпителий — пигментный эпителий сетчатки» макулярной зоны, ассоциированного с развитием ишемии наружных ретинальных слоев в области фovea. В основе последующих негативных событий лежит патологический процесс эксайтотоксичности, который, являясь следствием гипоперфузии, приводит к развитию апоптоза клеток ретинальной ткани, пик которого приходится уже на третьи сутки после первичной РОС [15].

На основании корреляционного анализа выявлено, что параметры СЧ по данным МП в группе I имели схожую динамику с параметром МКОЗ. В группе II демонстрируется снижение СЧ в 1-й зоне после удаления СМ ($p<0,05$), вопреки росту МКОЗ. Подобная сниженная корреляция в группе II в литературе объясняется тем, что в основе измерения МКОЗ лежит способность распознавать пространственный объект; в основе ФМП, напротив, лежит способность различать сигнал низкой контрастности [16]. Важно заметить, что подобное формирование скотомы в группе II в 1-й зоне ассоциированы с достоверным снижением стабильности фиксации. Увеличение площади зоны, включающей 63% от точек фиксации, а также достоверное снижение процентного содержа-

ния точек фиксации в зоне 2° , соответствующей фoveole, является следствием тенденции к смещению точки фиксации. Подобное смещение и увеличение зоны фиксации, в свою очередь, позволяют различать пространственный объект. При оценке описанных параметров нельзя исключать фактор негативного влияния СТ на ЗФ. В литературе существует ряд теоретических направлений, объясняющих формирование центральной скотомы при РОС на фоне СТ при сохранности архитектоники центральной зоны, включая динамические изменения микроциркуляторного русла сетчатки и хориоидеи [17], нарушение буферной функции клеток Мюллера [18–20], а также повышенную фототоксичность, обусловленную наибольшей концентрацией липофильных пигментов в фoveолярной зоне [18].

Заключение. Таким образом, при наблюдении пациентов с РОС с использованием СТ демонстрируется различная динамика изменений параметра как МКОЗ, так и СЧ в зависимости от длительности РОС. В случаях с длительностью РОС до 13 суток наблюдается тенденция к росту МКОЗ на сроке до 90-х суток. При длительности РОС от 14 до 30 суток положительная динамика значения МКОЗ наблюдается только до 30-х суток с последующей тенденцией к снижению. При разрешении СТ в группе I выявлен более выраженный рост показателя МКОЗ в сравнении с группой II. После разрешения СТ в группе II выявлено снижение параметра СЧ в 1-й зоне, ассоциированное с негативной тенденцией при оценке параметров стабильности фиксации, что свидетельствует о смещении точки фиксации. В свете изложенного предпочтительным методом исследования при оценке динамики функциональных параметров сетчатки после витрэктомии по поводу РОС является ФМП.

Конфликт интересов не заявляется.

References (Литература)

1. Mitry D, Charteris DG, Fleck BW, et al. The epidemiology of rhegmatogenous retinal detachment: geographical variation and clinical associations. *Br J Ophthalmol* 2010 Jun; 94 (6): 678–84. DOI: 10.1136/bjo. 2009.157727.
2. Machemer R, Buettner H, Norton E, et al. Vitrectomy: a pars plana approach. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1971; 75: 813–20.
3. Cibis PA, Becker B, Okun E, et al. The use of liquid silicone in retinal detachment surgery. *Arch Ophthalmol* 1962; 68: 590–9. DOI: 10.1001/archophth. 1962.00960030594005.
4. Issa R, Xia T, Zarbin MA, et al. Silicone oil removal: post-operative complications. *Eye Lond* 2020 Mar; 34 (3): 537–43. DOI: 10.1038/s41433-019-0551-7.
5. Chan YK, Czanner G, Shum HC, et al. Towards better characterization and quantification of emulsification of silicone oil in vitro. *Acta Ophthalmol* 2017; 95 (5): 385–92. DOI: 10.1111/aos. 13258.
6. Ichhpujani P, Jindal A, Jay Katz L. Silicone oil induced glaucoma: a review. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2009 Dec; 247 (12): 1585–93. DOI: 10.1007/s00417-009-1155-x.
7. Oliveira-Ferreira C, Azevedo M, Silva M, et al. Unexplained Visual Loss after Silicone Oil Removal: A 7-Year Retrospective Study. *Ophthalmol Ther* 2020 Sep; 9 (3): 1–13. DOI: 10.1007/s40123-020-00259-5. Epub 2020 Aug 5. PMID: 32399859; PMCID: PMC7406612.
8. Lappas A, Dietlein TS, Rosentreter A, et al. Vision Loss after Silicone Oil Surgery. *Klin Monbl Augenheilkd* 2018 Jun; 235 (6): 725–9. DOI: 10.1055/s-0042-120281.
9. Acton JH, Ogino K, Akagi Y, et al. Microperimetry and multimodal imaging in polypoidal choroidal vasculopathy. *Sci Rep* 2018 Oct 25; 8 (1): 15769. DOI: 10.1038/s41598-018-33781-5.
10. Fayzrakhmanov RR, Pavlovskiy OA, Larina EA. The method of closure of macular holes with a partial peeling of the internal limiting membrane: comparative analysis. *MEDLINE. RU* 2019; 20 (17): 187–200. Russian (Файзрахманов Р.Р., Павлов-

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.