

2. Khodzhabekyan NV, Khandzhyan AT, Tarutta EP. A symmetric hypocoordination of myopia by FemtoLASIK in patients with presbyopia. Russian Ophthalmological Journal 2018; 11 (4): 43–8. Russian (Ходжабекян Н.В., Ханджян А.Т., Тарутта Е.П. Симметричная гипокоррекция миопии у пациентов пресбиопического возраста, оперированных методом ФемтоЛАСИК. Российский офтальмологический журнал 2019; 11 (4): 43–8. DOI: 10.21516/2072-0076-2018-11-4-43-48).

3. Shakhno EA. Physical principles of the lasers in medicine. St. Petersburg: NJU ITMO, 2012. Russian (Шахно Е.А. Физические основы применения лазеров в медицине. СПб.: НИУ ИТМО, 2012).

4. Mamalis N. Femtosecond laser: The future of cataract surgery. JCRS 2011; 37 (7): 1177–8. DOI: 10.1016/j.jcrs.2011.05.017.

5. Pashtaev NP, Andreev AN. Clinical anatomy and physiology of eye. Moscow: Ophthalmology, 2018; 50 p. Russian (Паштаев Н.П., Андреев А.Н. Клиническая анатомия и физиология органа зрения. М.: Офтальмология, 2018; 50 с.).

УДК 617.1

Оригинальная статья

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СЕРОЗНОЙ ХОРИОРЕТИНОПАТИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУБПОРОГОВОГО МИКРОИМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 577 НМ И ИНЪЕКЦИЯМИ ТРОМБОЦИТАРНОЙ АУТОПЛАЗМЫ

О. М. Станишевская — Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России, врач-офтальмолог; **В. И. Братко** — Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России, врач анестезиолог-реаниматолог высшей категории, заведующий отделением эфферентной хирургии и клинической лимфологии, доктор медицинских наук; **О. В. Повешченко** — НИИ клинической и экспериментальной лимфологии — филиал ФГБУ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН», заведующая лабораторией клеточных технологий, доктор медицинских наук; **А. Н. Трунов** — Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России, заместитель директора по научной работе; ФГБНУ «ФИЦ фундаментальной и трансляционной медицины Сибирского отделения РАН», главный научный сотрудник лаборатории иммунологии, профессор, доктор медицинских наук; **В. В. Черных** — Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России, директор, профессор, доктор медицинских наук.

THE FIRST RESULTS OF COMBINED TREATMENT OF CENTRAL SEROUS CHORIORETINOPATHY USING SUBTHRESHOLD MICROPULSE LASER EXPOSURE WITH 577 NM WAVELENGTH AND INJECTIONS OF PLATELET AUTOPLASMA

O. M. Stanishevskaya — S. Fedorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Novosibirsk Branch, Ophthalmologist; **V. I. Bratko** — S. Fedorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Novosibirsk Branch, Anesthesiologist-Resuscitator of the highest category, Head of Department of Effluent Surgery and Clinical Lymphology, DSc; **O. V. Poveshchenko** — Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology — a branch of Federal Research Center for Institute of Cytology and Genetics of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Head of Laboratory of Cell Technologies, DSc; **A. N. Trunov** — S. Fedorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Novosibirsk Branch, Deputy Director for Scientific Work; Federal Research Center for Fundamental and Translational Medicine of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Chief Researcher of Laboratory of Immunology, Professor, DSc; **V. V. Chernykh** — S. Fedorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Novosibirsk Branch, Director, Professor, DSc.

Дата поступления — 15.05.2019 г.

Дата принятия в печать — 13.06.2019 г.

Станишевская О. М., Братко В. И., Повешченко О. В., Трунов А. Н., Черных В. В. Первые результаты комплексного лечения центральной серозной хориоретинопатии с использованием субпорогового микроимпульсного лазерного воздействия длиной волны 577 нм и инъекциями тромбоцитарной аутоплазмы. Саратовский научно-медицинский журнал 2019; 15 (2): 539–543.

Цель: сравнить эффекты комбинации субпорогового микроимпульсного лазерного воздействия (СМИЛВ) с инъекциями аутологичной тромбоцитарной плазмы (ТП) в область крыловидно-небной ямки на стороне поражения с эффектом только СМИЛВ при центральной серозной хориоретинопатии (ЦСХР). **Материал и методы.** Исследование проведено на 60 больных (60 глаз) с ЦСХР. Больные были разделены на две группы: в группе сравнения больные получили лечение только СМИЛВ длиной волны 577 нм, а в опытной — СМИЛВ с последующим введением ТП. ТП назначали через 72 часа, 3 инъекции в область крыловидно-небной ямки на стороне поражения глаз, с интервалом между инъекциями 72 часа. СМИЛВ осуществлялось на лазерной установке Supra 577 нм (Quantel Medical, Франция) по всей площади макулярного отека. Проведены: офтальмологическое обследование, ОКТ, флуоресцентная ангиография до лечения и через 1, 3, 6 и 12 месяцев после лечения, а также ИФА уровней ИЛ-4, — 6 и -17А в слезной жидкости. **Результаты.** В группе СМИЛВ+ТП значительно улучшилась острота зрения, уменьшилась толщина центрального отдела макулы и существенно улучшилась светочувствительность центральной зоны сетчатки по сравнению с группой СМИЛВ. В группе СМИЛВ+ТП увеличились уровни ИЛ-4, ИЛ-6 и ИЛ-17А в слезной жидкости. **Заключение.** СМИЛВ+ТП более эффективны в восстановлении функций глаза при ЦСХР.

Ключевые слова: субпороговое микроимпульсное лазерное воздействие, центральная серозная хориоретинопатия, аутологичная тромбоцитарная плазма.

Stanishevskaya OM, Bratko VI, Poveshchenko OV, Trunov AN, Chernykh VV. The first results of combined treatment of central serous chorioretinopathy using subthreshold micropulse laser exposure with 577 nm wavelength and injections of platelet autoplasm. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2019; 15 (2): 539–543.

Aim: to compare the effects of a combination of subthreshold micropulse laser irradiation (SMPLI) with injections of autologous platelet plasma (PP) in the region of the pterygopal fossa on the affected side with the effect of SMPLI in central serous chorioretinopathy (CSCR). **Material and Methods.** This study was conducted on 60 patients (60 eyes)

with CSCR. Patients were divided into 2 groups: in the comparison group patients received treatment only with SMPLI with a wavelength of 577 nm. In the experimental group patients received SMPLI with TP injections. TP was started after 72 hours, with 3 injections into the area of pterygopalatine fossa in the affected eye, with an interval between injections of 72 hours. Ophthalmologic examination, OCT and fluorescent angiography were carried out before treatment and 1, 3, 6 and 12 months after treatment, and ELISA assessment of IL-4, — 6 and -17A levels in lacrimal fluid was performed. *Results.* In the experimental group, where SMPLI+TP were performed, visual acuity has significantly improved, thickness of central section of macula was noted to have been decreased, and photosensitivity of central zone of retina significantly improved when compared to the SMPLI group. In the SMPLI+TP group the levels of IL-4, IL-6 and IL-17A in tear fluid increased. SMPLI was performed using Supra 577 nm laser device (Quantel Medical, France) over the entire area of macular edema. *Conclusion.* SMPLI+PRP treatment in patients with acute CSCR is effective for restoration of visual function.

Key words: subthreshold micropulse laser treatment, central serous chorioretinopathy, platelet-rich plasma.

Введение. Центральная серозная хориоретинопатия (ЦСХР) — хроническое заболевание, характеризующееся идиопатической серозной нейросенсорной отслойкой сетчатки и/или отслойкой пигментного эпителия сетчатки (ПЭС), чаще всего ограниченной макулой и связанной с нарушением барьерных, транспортных, насосных и цитокиновых функций ПЭС, повышенной проницаемостью мембраны Бруха и утечкой жидкости из хориокапилляров с использованием ПЭС в субретинальное пространство [1–9]. ЦСХР имеет тенденцию к увеличению среди молодого трудоспособного населения и пожилых людей и занимает 4-е место среди заболеваний глаз, а также часто выявляется среди мужчин [1, 10–11]. Для ЦСХР характерно самоизлечение и рецидивирование в 30% случаев, а также риск перехода в хроническую форму ЦСХР с развитием более тяжелых дегенеративных изменений сетчатки [12]. Отсутствие общего понимания этиологии и патогенеза ЦСХР не позволяет в полной мере достичь эффективности лечебных мероприятий при данной патологии традиционными методами лечения, не допустить рецидива [13–16]. Применение лазерной техники в лечении сосудистых заболеваний глазного дна (диабетическая ретинопатия, тромбоз вен сетчатки, ЦСХР, макулопатия, макулярная дегенерация) способствует снижению выраженности патологического процесса, стабилизации и улучшению зрительной функции [17–19]. Одним из вариантов лазерного воздействия в случае ЦСХР, направленного на снижение повреждающего эффекта, стала разработка технологии субпорогового микроимпульсного лазерного воздействия (СМИЛВ). Однако даже после курса СМИЛВ наблюдались рецидив точки фильтрации и отслойка сенсорного нейроэпителия сетчатки [20]. Мы предположили, что комбинация СМИЛВ с аутологичной тромбоцитарной (обогащенной тромбоцитами) плазмой (ТП) может обеспечить лучший терапевтический эффект у пациентов с острой ЦСХР, способствуя поглощению субретинальной жидкости.

Цель: сравнить эффекты комбинации субпорогового микроимпульсного лазерного воздействия с инъекциями аутологичной тромбоцитарной плазмы в область крыловидно-небной ямки на стороне поражения с эффектом только СМИЛВ при центральной серозной хориоретинопатии.

Материал и методы. Шестьдесят пациентов обеих полов и старше 28 лет с диагнозом острой ЦСХР были включены в исследование в сентябре 2016 г. — мае 2017 г. Все участники подписали письменное информированное согласие до начала исследования. ЦСХР диагностировали на основании следующих показаний: нарушение зрительной функции в те-

чение 2–3 месяцев (искажение видимого объекта, снижение остроты зрения (ОЗ), появление пятен перед глазами); наличие серозной отслойки нейроэпителия и/или пигментного эпителия имело четкую круглую или овальную форму и небольшие размеры в макулярной области; отсутствие макулярного рефлекса (по данным биомикроскопии); наличие серозной отслойки сетчатки с определением топографии и высоты отслойки ПЭС (по данным оптической когерентной томографии — ОКТ); отсутствие неоваскуляризации (по данным ОКТ-ангиографии); наличие точечной фильтрации по крайней мере одной, в виде «дыма из трубы» или диффузной инфильтрации с определением местоположения точек фильтрации (фовеолярного, парафовеолярного, экстраполярного) по данным флуоресцеиновой ангиографии (ФАГ). Критерием включения пациентов в исследование служило отсутствие ранее консервативного и лазерного лечения. Критерии исключения: наличие у больных острых и обостренных хронических воспалительных заболеваний органов, в том числе органа зрения; диабетическая ретинопатия; неоваскулярная глаукома; увеиты различной этиологии и локализации; тотальный гемофтальм; аутоиммунные и опухольевые процессы любой локализации; наличие тяжелых нарушений системы гемостаза; вирусные гепатиты В и С; ВИЧ-инфекция; психические заболевания; наличие алкогольной и наркотической зависимости; наличие беременности, грудного вскармливания новорожденных.

Пациенты были разделены на две группы: группу СМИЛВ, в которой выполнялось только СМИЛВ, и группу СМИЛВ+ТП, получившую СМИЛВ и инъекции ТП в область крыловидно-небной ямки на стороне поражения глаз. СМИЛВ проводили на лазерной установке Supra 577 nm (Quantel Medical, Франция) по всей площади макулярного отека после местной анестезии инокаином (0,4% раствор оксибупрокаина, Promed Exports, Индия) с использованием панфундус-линзы Volk.

В обеих группах использовался следующий протокол СМИЛВ: диаметр пятна 100 мкм, длительность импульса 20 мкс, скважность 5%, длительность пачки импульсов 100 мкс, интервал между импульсами 1000 мкс. Энергия лазерного излучения подбиралась индивидуально для каждого пациента в зависимости от высоты отека и степени пигментации глазного дна. Для этого полученный коагулят тестировали в режиме *sup/scan* для определения подпорогового режима лазерного воздействия, который заключается в следующем: вдоль сосудистых аркад выделяют участок сетчатки, на который в режиме одиночного импульса наносят тестовый коагулят 1-й степени с последующим уменьшением мощности до исчезновения коагулята и определения подпорогового значения лазерного воздействия. Аппликации наносятся на всю область отека по типу «покраски». ТП вводили через 72 часа,

3 инъекции в область крыловидно-небной ямки на стороне поражения глаз, с интервалом между инъекциями 72 часа. Первая точка исследования эффекта лечения была на 7-е сутки для исследования уровней цитокинов в слезной жидкости. ОЗ оценивали согласно Международной стандартной логарифмической диаграмме остроты зрения. Все пациенты прошли ОКТ (Optovue, США). ФАГ глаз проводили на приборе Zeiss Visucam 500 (Германия). Состояние макулы оценивали с помощью микропериметра глазного дна MAIA (Center Vue, Италия), позволяющего оценить порог чувствительности, расположение точки фиксации и стабильность фиксации. ТП готовили из аутологичной венозной крови центрифугированием при 3700–3800 оборотах в минуту в течение 6–7 минут.

В обеих исследуемых группах определяли уровни в слезной жидкости IL-4, IL-6 и IL-17A.

Предварительный расчет размера выборки не проводился. Статистическая обработка данных проводилась в программе Statistica 10 (StatSoft, США). Нормальность распределения данных определялась по w -критерию Шапиро–Уилка; центральная тенденция и показатели рассеяния описывались медианой (Me), нижним (Q1) и верхним (Q3) квартилями; статистическая значимость различий проверялась по U -критерию Манна–Уитни и принималась

при значении $p \leq 0,05$. Для сравнения частотных характеристик использовали χ^2 со степенью свободы =1,0. Дисперсионный анализ (ANOVA) использовался для сравнения данных двух групп с разными периодами времени. Наличие взаимосвязей между исследуемыми параметрами оценивали с помощью ранговой корреляции Спирмена (Rs).

Результаты.

Эффект влияния сочетания СМЛВ и инъекций ТП при ЦСХР на показатели функций глаз. Лечение СМЛВ проведено на 68 глазах у 60 пациентов (52 мужчины/58 глаз и 8 женщин/10 глаз; средний возраст 42,6 года в группе СМЛВ и 43,7 года в группе СМЛВ+ТП) с соотношением мужчин и женщин около 5:1/7,5:1. Существенных различий в длительности симптомов ЦСХР между группами не выявлено. Офтальмологические характеристики пациентов с острой ЦСХР, получавших лечение только СМЛВ и комбинацией СМЛВ+ТП, обобщены в таблице.

Наиболее скорректированная острота зрения (0,0 LogMAR) спустя 12 месяцев после лечения была восстановлена у 20% больных с острой ЦСХР после курса лечения СМЛВ и у 50% после курса СМЛВ+ТП ($\chi^2=5,9$; $p=0,015$). Дополнительное введение аутологичной ТП пациентам с ЦСХР способствует уменьшению толщины макулы в сравнении

Офтальмологическая характеристика больных, пролеченных СМЛВ и комбинацией СМЛВ+ТП, до и после лечения (Me; Q1-Q3)

Параметры	Способ лечения ЦСХР	
	СМЛВ	СМЛВ+ТП
Наиболее скорректированная острота зрения (LogMAR)		
Исходно	0,15 (0,05–0,2)	0,1 (0,05–0,35)
Через 1 месяц	0,1 (0,05–0,15)	0,05 (0,0–0,1) *
Через 3 месяца	0,1 (0,05–0,15)	0,05 (0,0–0,1) *
Через 6 месяцев	0,1 (0,05–0,15)	0,05 (0,0–0,1) *
Через 12 месяцев	0,1 (0,05–0,15)	0,025 (0,0–0,1) *
Толщина центрального отдела макулы, мкм		
Исходно	342,5 (330,0–355,0)	346,5 (325,0–387,0)
Через 1 месяц	290,0 (263,0–310,0)	247,0 (235,0–267,0) **
Через 3 месяца	285,0 (260,0–305,0)	242,5 (230,0–265,0) **
Через 6 месяцев	277,5 (250,0–305,0)	241,5 (230,0–250,0) **
Через 12 месяцев	274,0 (250,0–293,0)	238,5 (227,0–247,0) **
Высота отслойки нейроэпителия сетчатки, мкм		
Исходно	85,0 (70,0–110,0)	117,5 (85,0–160,0)
Через 1 месяц	8,5 (0,0–10,0)	0,0 (0,0–0,0)
Через 3 месяца	0,0 (0,0–5,0)	0,0 (0,0–0,0)
Через 6 месяцев	0,0 (0,0–0,0)	0,0 (0,0–0,0)
Через 12 месяцев	0,0 (0,0–0,0)	0,0 (0,0–0,0)
Светочувствительность центральной зоны сетчатки, дБ		
Исходно	21,0 (21,0–22,0)	21,0 (20,0–22,0)
Через 1 месяц	23,0 (23,0–24,0)	26,0 (25,0–27,0) **
Через 3 месяца	23,0 (23,0–24,0)	26,0 (25,0–27,0) **
Через 6 месяцев	24,0 (23,0–25,0)	26,0 (25,0–27,0) **
Через 12 месяцев	24,0 (22,0–24,0)	27,0 (26,0–28,0) **

Примечание. * $p < 0,05$ в сравнении с СМЛВ группой по U -критерию Манна–Уитни; ** — $p < 0,01$ в сравнении с СМЛВ группой по U -критерию Манна–Уитни.

с группой пациентов, получивших лечение только СМЛВ ($p < 0,01$), в то время как никаких существенных различий по высоте отслойки нейрорепителителя сетчатки спустя 12 месяцев после лечения между группами не установлено, но наблюдалась тенденция к более раннему уменьшению высоты отслойки нейрорепителителя сетчатки глаз в группе больных, получивших лечение СМЛВ+ТП, уже спустя 1 месяц после лечения в сравнении с группой СМЛВ (медиана = 0,0 мкм для группы СМЛВ+ТП, и медиана = 8,5 мкм для группы СМЛВ; $p > 0,05$). Кроме этого, сочетание СМЛВ с инъекциями ТП значимо улучшало светочувствительность центральной зоны сетчатки глаз по сравнению с аналогичным показателем в группе СМЛВ ($p < 0,01$).

В 3 случаях (в 10% наблюдений) после курса СМЛВ был рецидив протекания жидкости спустя 6 месяцев. В 1 случае в группе СМЛВ спустя 3 месяца после лечения не выявлено прилегания нейрорепителителя сетчатки глаза, после повторного лечения с комбинацией инъекциями ТП достигнуто прилегание нейрорепителителя и восстановление макулярного профиля уже через 1 месяц после лечения.

Эффект влияния сочетания СМЛВ и инъекций ТП при ЦСХР на уровни цитокинов в слезной жидкости. Проанализированы уровни цитокинов в слезной жидкости пациентов с ЦСХР до и спустя 7 дней после лечения. Не обнаружено существенных различий между уровнями цитокинов (ИЛ-4, ИЛ-6 и ИЛ-17А) в слезной жидкости больных ЦСХР ($p > 0,05$). В то же время выявлены существенные различия уровней содержания цитокинов в слезной жидкости у пациентов с ЦСХР спустя 7 суток после лечения ($p < 0,05$). Исходные уровни ИЛ-4 в слезной жидкости пациентов взаимосвязаны с исходным уровнем ИЛ-6 и ИЛ-17А ($r = 0,87$ и $r = 0,79$; $p < 0,05$ в группе СМЛВ; $r = 0,96$ и $r = 0,92$; $p < 0,05$ в группе СМЛВ+ТП соответственно). Более того, исходные уровни ИЛ-6 в слезной жидкости пациентов с ЦСХР сопряжены с уровнями ИЛ-17А ($r = 0,75$ и $r = 0,88$; $p < 0,05$ в группах СМЛВ и СМЛВ+ТП соответственно). После лечения (на 7-е сутки) уровни ИЛ-6 в слезной жидкости пациентов с ЦСХР, получивших лечение СМЛВ, сопряжены с уровнями ИЛ-17А ($r = 0,93$; $p < 0,05$), тогда как в группе СМЛВ+ТП уровни ИЛ-4 в слезной жидкости спустя 7 суток после лечения взаимосвязаны с уровнями ИЛ-6 ($r = 0,80$; $p < 0,05$), а уровни ИЛ-6 с уровнями ИЛ-17А ($r = 0,68$; $p < 0,05$).

Нами выявлены также взаимосвязи уровней ИЛ-4 в слезной жидкости пациентов с ЦСХР, получивших лечение только СМЛВ, с толщиной макулы ($r = -0,82$; $r = -0,77$; $r = -0,76$ и $r = -0,76$; $p < 0,05$ до лечения, спустя 1, 3, 6 и 12 месяцев соответственно), тогда как исходные уровни ИЛ-17А в слезной жидкости сопряжены только с исходным значением толщины макулы ($r = -0,84$, $p < 0,05$).

Кроме этого, уровни ИЛ-4 в слезной жидкости спустя 7 суток после лечения в группе СМЛВ взаимосвязаны с чувствительностью центральной зоны сетчатки ($r = 0,80$; $p < 0,05$) и толщиной отслойки нейрорепителителя ($r = 0,76$; $p < 0,05$) спустя 1 месяц после лечения. В группе пациентов ЦСХР, получивших лечение СМЛВ+ТП, уровни ИЛ-4 в слезной жидкости сопряжены с показателем наилучшей коррекции остроты зрения через 1 и 3 месяца после лечения (LogMAR) ($r = 0,65$; $p < 0,05$).

Обсуждение. В данном исследовании показана эффективность комбинации СМЛВ с инъекциями аутологичной ТП в область крыловидно-небной ямки

на стороне поражения глаз у пациентов с острой ЦСХР. Показано, что в обеих группах больных у мужчин преобладает частота развития ЦСХР (5:1 и 7,5:1 в группе СМЛВ и СМЛВ+ТП соответственно). О большей частоте выявления ЦСХР среди мужчин сообщается в работах зарубежных авторов [1, 10]. Часто серозная отслойка сетчатки при острой ЦСХР может самопроизвольно регрессировать без какого-либо лечения, но у 30% пациентов ЦСХР наблюдается рецидив протекания жидкости и повышенный риск перехода в хроническую форму ЦСХР с более выраженными нарушениями функций глаза [12]. СМЛВ является перспективной технологией лечения ЦСХР, так как в меньшей степени повреждает сетчатку глаза [19]. Однако при лечении СМЛВ не всегда удается достичь хороших терапевтических результатов, и у части больных с острой ЦСХР наблюдается рецидив, что требует повторных курсов СМЛВ. В нашем исследовании мы наблюдали рецидив ЦСХР у больных в группе СМЛВ в 3 случаях и в 1 случае не выявлено прилегания нейрорепителителя, тогда как дополнительный курс терапии аутологичной ТП устранял эти недостатки лечения только СМЛВ.

В литературе описана терапевтическая эффективность аутологичной ТП при сухом глазе [21–22], дефектах эпителия роговицы [23], ожогах глаз [24], РТПХ глаз [25]. Мы впервые исследовали терапевтический эффект комбинации СМЛВ с инъекциями ТП при острой ЦСХР по сравнению с лечением только СМЛВ. Комбинация СМЛВ с инъекциями ТП приводит к более выраженному восстановлению ОЗ (LogMAR BCVA), наилучшей корректировке остроты зрения и светочувствительности, уменьшению толщины отека макулы и отслойки нейрорепителителя по сравнению со СМЛВ. Предполагается, что достигнутые терапевтические результаты являются следствием комплексного влияния биологически активных соединений (цитокинов, факторов роста) на улучшение параметров микроциркуляции в глазах, что может способствовать ускорению оттока субретинальной жидкости из серозной отслойки сетчатки.

Цитокины, факторы роста и хемокины, молекулы с плейотропным действием, продуцируемые несколькими типами клеток, участвуют в воспалительной реакции. Цитокины присутствуют в слезной жидкости и играют ключевую роль в функции склеры глаза, в частности в антимикробной защите, заживлении ран и иммунном ответе, а также принимают участие в патогенезе многих заболеваний глаз [26–28]. В нашем исследовании мы оценили уровень в слезной жидкости ИЛ-4, ИЛ-6 и ИЛ-17А как маркер целесообразности инъекций ТП у пациентов с ЦСХР. Мы показали, что инъекции ТП способствовали повышению уровней ИЛ-4, ИЛ-6 и ИЛ-17А в слезной жидкости по сравнению с пациентами, получившими лечение только СМЛВ, тогда как баланс между провоспалительными и противовоспалительными цитокинами в слезной жидкости остается стабильным. Считаем, что повышение уровней цитокинов в слезной жидкости у пациентов ЦСХР после СМЛВ+ТП не может существенно сдвинуть течение патологического процесса в сторону обострения и, скорее всего, усиливает процессы репарации/регенерации в сетчатке. Показано, что повышен уровень ИЛ-8 в водной среде у пациентов с ЦСХР, в то время как плазменные уровни ИЛ-8 не отличались от контрольной группы (пациенты с катарактой) [29]. Выявлено, что ИЛ-6 и ИЛ-8 были подавлены у пациентов с хронической

формой ЦСХР в сравнении пациентами с острой формой ЦСХР [30]. Вместе с тем не обнаружено различий в уровнях ИЛ-6 и ИЛ-8 в водянистой влаге пациентов ЦСХР по сравнению с пациентами с катарактой [28].

Заключение. Основываясь на офтальмологических данных, представленных в настоящем исследовании, можно резюмировать следующее: сочетание субпорогового микроимпульсного лазерного воздействия длиной волны 577 нм с инъекцией аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы в область крыловидно-небной ямки на стороне поражения глаза является безопасным и терапевтически эффективным способом лечения острой формы центральной серозной хориоретинопатии.

Конфликт интересов. Работа выполнена в рамках исследования темы государственного задания ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Министерства здравоохранения РФ «Сосудистые заболевания глаза. Механизмы развития, разработка клинических классификаций и методов лечения».

Авторский вклад: концепция и дизайн исследования — А. Н. Трунов, В. В. Черных; получение и обработка данных — О. М. Станишевская; анализ и интерпретация результатов — О. М. Станишевская, А. Н. Трунов, В. И. Братко, О. В. Повещенко, В. В. Черных; написание статьи — О. М. Станишевская, А. Н. Трунов; утверждение рукописи для публикации — В. В. Черных.

References (Литература)

- Chen G, Tzekov R, Li W, et al. Subfoveal choroidal thickness in central serous chorioretinopathy: A meta-analysis. *PLoS ONE* 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0169152.
- Daruich A, Matet A, Diran A, et al. Central serous chorioretinopathy: Recent findings and new pathophysiology hypothesis. *Prog Retin Eye Res* 2015; (48): 82–118.
- Lai WY, Tseng CL, Wu TT, et al. Correlation between baseline retinal microstructures in spectral-domain optical coherence tomography and need for early intervention in central serous chorioretinopathy. *BMJ Open Ophthalmol* 2017. DOI: 10.1136/bmjophth-2016-000054.
- Liew G, Quin G, Gillies M, et al. Central serous chorioretinopathy: a review of epidemiology and pathophysiology. *Clin Exp Ophthalmol* 2013; (41): 201–14.
- Moschos M, Brouzas D, Koutsandrea C, et al. Assessment of central serous chorioretinopathy by optical coherence tomography and multifocal electroretinography. *Ophthalmologica* 2007; (221): 292–8.
- Nicholson B, Noble J, Forooghian F, et al. Central serous chorioretinopathy: update on pathophysiology and treatment. *Surv Ophthalmol* 2013; 58 (2): 103–26.
- Sugiura A, Fujino R, Takemiya N, et al. The association between visual function and retinal structure in chronic central serous chorioretinopathy. *Scientific Reports* 2017. DOI: 10.1038/s41598-017-16339-9.
- Yannuzzi LA. Central serous chorioretinopathy: a personal perspective. *Am J Ophthalmol* 2010; (149): 361–3.
- Yu L, Shao Y, Chai Y, et al. Retinal microvasculature alteration in central serous chorioretinopathy. *Molecular Medicine Reports* 2018; (17): 2335–40.
- Kitzmann AS, Pulido JS, Diehl NN, et al. The incidence of central serous chorioretinopathy in Olmsted County, Minnesota, 1980–2002. *Ophthalmology* 2008; (115): 169–73.

- Wang M, Munch IC, Hasler PW, et al. Central serous chorioretinopathy. *Acta Ophthalmologica* 2008; (86): 126–45.
- Dolar-Szczasny J, Święch-Zubilewicz A, Mackiewicz J. Macular integrity assessment and fixation analysis in chronic central serous chorioretinopathy. *J Ophthalmol* 2018. DOI: 10.1155/2018/9479848.
- Imamura Y, Fujiwara T, Margolis R, et al. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in central serous chorioretinopathy. *Retina* 2009; (29): 1469–73.
- Kim YJ, Lee YG, Lee DW, et al. Selective retina Therapy with real-time feedback-controlled foveometry for treating acute idiopathic central serous chorioretinopathy in Korean patients. *J Ophthalmol* 2018. DOI: 10.1155/2018/6027871.
- Nikkhah H, Karimi S, Ahmadi H, et al. Intravitreal injection of anti-vascular endothelial growth factor agents for ocular vascular diseases: Clinical practice guideline. *J Ophthalmic Vis Res* 2018; (13): 158–69.
- Semeraro F, Russo A, Delcassi L, et al. Recurrent central serous chorioretinopathy after peripheral retinal laser photocoagulation: a case report. *Eur J Ophthalmol* 2013; 23 (2): 258–61.
- Kang S, Park YG, Kim JR, et al. Selective retina therapy in patients with chronic central serous chorioretinopathy: a pilot study. *Medicine* 2016. DOI: 10.1097/MD.0000000000002524.
- Mehta PH, Meyerle C, Sivaprasad S, et al. Preferred practice pattern in central serous chorioretinopathy. *Br J Ophthalmol* 2017; (101): 587–90.
- Wood EH, Karth PA, Sanislo SR, et al. Nondamaging retinal laser therapy for treatment of central serous chorioretinopathy: What is the evidence? *Retina* 2017; (37): 1021–33.
- Scholz P, Altay L, Fauser S. Comparison of subthreshold micropulse laser (577 nm) treatment and half-dose photodynamic therapy in patients with chronic central serous chorioretinopathy. *Eye (Lond)* 2016; 30 (10): 1371–7.
- Alio JL, Rodriguez AE, Ferreira-Oliveira R, et al. Treatment of Dry Eye Disease with Autologous Platelet-Rich Plasma: A Prospective, Interventional, Non-Randomized Study. *Ophthalmol Ther* 2017; (6): 285–93.
- Garcia-Conca V, Abad-Collado M, Hueso-Abancens JR, et al. Efficacy and safety of treatment of hyposecretory dry eye with platelet-rich plasma. *Acta Ophthalmol* 2018. DOI: 10.1111/aos.13907.
- Kim KM, Shin YT, Kim HK. Effect of autologous platelet-rich plasma on persistent corneal epithelial defect after infectious keratitis. *Jpn J Ophthalmol* 2012; (56): 544–50.
- Marquez-de-Aracena R, Montero-de-Espinosa I, Munoz M, et al. Subconjunctival application of plasma platelet concentrate in the treatment of ocular burns: Preliminary results. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2007; (82): 475–81.
- Pezzotta S, Del Fante C, Scudeller L, et al. Autologous platelet lysate for treatment of refractory ocular GVHD. *Bone Marrow Transplant* 2012; (47): 1558–63.
- Ghodasra DH, Fante R, Gardner TW, et al. Safety and feasibility of quantitative multiplexed cytokine analysis from office-based vitreous aspiration. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2016; (57): 3017–23.
- Jung SH, Kim KA, Sohn SW, et al. Cytokine levels of the aqueous humor in central serous chorioretinopathy. *Clin Exp Optom* 2014; (97): 264–9.
- Shin MC, Lim JW. Concentration of cytokines in the aqueous humor of patients with central serous chorioretinopathy. *Retina* 2011; (31): 1937–43.
- Lim JW, Kim MU, Shin MC. Aqueous humor and plasma levels of vascular endothelial growth factor and interleukin-8 in patients with central serous chorioretinopathy. *Retina* 2010; (30): 1465–71.
- Terao N, Koizumi H, Kojima K, et al. Association of Upregulated Angiogenic Cytokines with Choroidal Abnormalities in Chronic Central Serous Chorioretinopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2018; 59 (15): 5924–31.