

Сочетанная методика и её клинично-патогенетическая оценка в лечении центральной серозной хориоретинопатии с использованием субпорогового микроимпульсного лазерного воздействия длиной волны 577 нм в сочетании инъекциями тромбоцитарной аутоплазмы

Станишевская О.М., Черных В.В., Братко В.И.

Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России (630096, г. Новосибирск, ул. Колхидская, 10, Россия)

Автор, ответственный за переписку: Станишевская Ольга Михайловна, e-mail: stanishevskaya.olya@gmail.com

Резюме

Обоснование. Отсутствие целостного понимания этиологии и патогенеза центральной серозной хориоретинопатии (ЦСХ) затрудняет проведение патогенетической терапии, а недостаточная эффективность существующих методов терапии способствует развитию новых методов лечения данной патологии с внедрением достижений в области клеточных технологий.

Цель исследования: провести сравнительное исследование терапевтического потенциала сочетания субпорогового микроимпульсного лазерного воздействия (СМИЛВ) с курсом инъекций аутологичной плазмы, обогащённой тромбоцитами (ТП) при ЦСХ. Оценить эффективность применения СМИЛВ с длиной волны 577 нм с крылонёбными инъекциями ТП в сравнении с монотерапией СМИЛВ в лечении ЦСХ. Рассмотреть вопросы современного лечения ЦСХ, а также определить уровни цитокинов в слезной жидкости больных ЦСХ до и после лечения СМИЛВ и СМИЛВ + ТП.

Методы. Исследование проведено на 60 больных (60 глаз) с ЦСХ. Больные были разделены на 2 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 крылонёбной 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 отёка.

Заключение. Сравнительный анализ клинично-функциональных результатов лечения ЦСХ СМИЛВ длиной волны 577 нм и сочетанием СМИЛВ с инъекциями ТП и исхода, выявил большую эффективность сочетания СМИЛВ с курсом инъекций аутологичной плазмы, обогащённой тромбоцитами.

Ключевые слова: субпороговое микроимпульсное лазерное воздействие (СМИЛВ), центральная серозная хориоретинопатия (ЦСХ), макулярный отёк при центральной серозной хориоретинопатии (МО при ЦСХРП), тромбоцитарная аутоплазма (ТА)

Для цитирования: Станишевская О.М., Черных В.В., Братко В.И. Сочетанная методика и её клинично-патогенетическая оценка в лечении центральной серозной хориоретинопатии с использованием субпорогового микроимпульсного лазерного воздействия длиной волны 577 нм в сочетании инъекциями тромбоцитарной аутоплазмы. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(4): 134-138. doi: 10.29413/ABS.2019-4.4.21

Combined Technique and Its Clinical and Pathogenetic Evaluation in Treatment of Central Serous Chorioretinopathy Using Subthreshold Microimpulse Laser Irradiation with a Wavelength of 577 nm in Combination with Injections of Platelet Autoplasma

Stanishevskaya O.M., Chernykh V.V., Bratko V.I.

Novosibirsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution (10 Kolkhidskaya str., Novosibirsk 630071, Russian Federation)

Corresponding author: Olga M. Stanishevskaya, e-mail: stanishevskaya.olya@gmail.com

Abstract

Background. Lack of a holistic understanding of the etiology and pathogenesis of central serous chorioretinopathy (CSH), which determines the conduct of pathogenetic therapy, as well as the lack of effectiveness of treatment methods aimed at developing new pathology methods.

Aims. To conduct a comparative therapeutic potential of a combination of subthreshold micropulse laser irradiation (SMILV) with a course of injection of autologous plasma enriched with platelets (TP) in CSH. To evaluate the effectiveness of SMILV with a wavelength of 577 nm with wing-injection injections of TP compared with SMIV monotherapy in the treatment of CSH. Consider issues of modern treatment of CSH, as well as determine the levels of cytokines in the tear fluid of patients with CSH before and after SMILV and SMILV + TP treatment.

Methods and methods. The study was conducted on 60 patients (60 eyes) with CSH. Patients were divided into 2 groups: in the comparison group, patients received treatment only SMILV wavelength 577 nm, and in the experimental group – SMILV followed by the introduction of TP. TP was prescribed after 72 hours, 3 injections in the region of the pteryg-maxillary fossa on the side of damage to the eyes, with an interval between injections of 72 hours.

SMILV was performed on a Supra 577 nm laser machine (Quantel Medical, France) over the entire area of macular edema.

Conclusion. Comparative analysis of clinical and functional results of treatment of central serous chorioretinopathy SMILV with a wavelength of 577 nm and a combination of SMILV with injections of autologous plasma enriched with platelets and the outcome of the disease revealed a greater effectiveness of combining SMILV with a course of injections of autologous plasma enriched with platelets.

Key words: *subthreshold micropulse laser exposure (SMILV), central serous chorioretinopathy (CSH), macular edema in central serous chorioretinopathy (MO with TsSHRP), platelet autoplasm (TA)*

For citation: Stanishevskaya O.M., Chernykh V.V., Bratko V.I. Combined technique and its clinical and pathogenetic evaluation in treatment of central serous chorioretinopathy using subthreshold microimpulse laser irradiation with a wavelength of 577 nm in combination with injections of platelet autoplasm. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(4): 134-138. doi: 10.29413/ABS.2019-4.4.21

АКТУАЛЬНОСТЬ

Центральная серозная хориоретинопатия – хроническое заболевание, характеризующееся идиопатической серозной нейросенсорной отслойкой сетчатки и/или отслойкой ретинального пигментного эпителия (РПЭ), с изменениями, чаще всего ограниченными макулой и связанными с нарушениями барьерной, транспортной, насосной и цитокинпродуцирующей функций РПЭ, повышенной проницаемостью мембраны Бруха, а также просачиванием жидкости из хориокапилляров через РПЭ в субретинальное пространство [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

Отсутствие единого представления об этиологии и патогенезе ЦСХ не позволяет в полной мере добиться эффективности лечебных мероприятий при данной патологии, т. к. традиционные методы лечения, такие как сосудорасширяющие средства, деконгестанты, транквилизаторы, нестероидные противовоспалительные препараты, диуретики, антигистаминные препараты, антимикробные препараты, антиагреганты, антиоксиданты и витамины, не препятствуют возникновению рецидивов [11, 12, 13, 14].

Применение лазерных технологий в лечении сосудистых заболеваний глазного дна (диабетическая ретинопатия, тромбоз вен сетчатки глаза, ЦСХ, макулопатии, макулодистрофии) позволяет снизить выраженность патологического процесса, стабилизировать и улучшить зрительные функции [15, 16, 17, 18]. Разновидностью лазерной технологии является субпороговое микроимпульсное лазерное воздействие (СМИЛВ). СМЛВ с длиной волны 577 нм проводится с целью контролируемого повышения температуры в клетках РПЭ до сублетального уровня, что стимулирует продукцию ряда биологически активных веществ, вовлечённых в патогенез заболеваний сосудов сетчатки глаза. При проведении СМЛВ в структуре дна глаза не выявляются изменения и отмечено увеличение экспрессии в клетках РПЭ фактора пигментного эпителия (PEDF) в ранние сроки после лечения [19].

Регенеративная медицина, использующая в качестве терапевтического средства биомедицинский клеточный продукт, представляющий собой клетки (линию клеток), продукты секреции клеток (линии клеток), а также сочетание клеток с продуктами секреции или лекарственными препаратами, является перспективным направлением в медицине, имеющим целью восстановление структуры и функций тканевых дефектов, в том числе и глаза [20, 21, 22, 23].

Эффективность аутологичного концентрата тромбоцитов при первичной витректомии исследована в работе [24]. Отмечено улучшение зрительной функции, полное рассасывание интратретинальной жидкости, прикрепление сетчатки в месте отслойки. Авторы показали, что количество тромбоцитов в аутологичной плазме, обогащённой тромбоцитами, не оказывает существенного влияния на терапевтический потенциал биомедицинского клеточного продукта при лечении персистентных эпителиальных дефектов глаз [25].

Таким образом, отсутствие целостного понимания этиологии и патогенеза ЦСХ, что затрудняет проведение патогенетической терапии, неэффективность консервативной

терапии, способствует развитию новых методов лечения заболеваний глаза с использованием фотодинамической терапии, лазерных технологий, транспупиллярной термометрии, анти-VEGF препаратов, а также внедрения достижений в области клеточных технологий на основе стволовых/прогениторных клеток, а также продуктов активации и секреции этими клетками биологически активных веществ.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Провести сравнительное проспективное исследование терапевтического потенциала сочетания субпорогового микроимпульсного лазерного воздействия (СМИЛВ) с курсом инъекций аутологичной плазмы, обогащённой тромбоцитами (ТП), при ЦСХ. Оценить эффективность применения СМЛВ с длиной волны 577 нм с крылонёбными инъекциями тромбоцитарной аутоплазмы в сравнении с монотерапией СМЛВ в лечении ЦСХ. Рассмотреть вопросы современного лечения ЦСХ, а также определить уровни цитокинов в слёзной жидкости больных ЦСХ до и после лечения СМЛВ и СМЛВ + ТП.

МЕТОДЫ

В исследование включены 60 больных с острой центральной серозной хориоретинопатией (51 мужчина и 9 женщин, в возрасте от 28 до 63 лет).

Больные были разделены на 2 группы: в группе сравнения больные получили лечение только СМЛВ длиной волны 577 нм, а в опытной – СМЛВ с последующим введением аутологичной плазмы, обогащённой тромбоцитами (ТП). ТП назначали через 72 часа, 3 инъекции в область крылонёбной ямки на стороне поражения глаз, с интервалом 72 часа между инъекциями. Получение аутологичной плазмы, обогащённой тромбоцитами, проводили в день получения биологического материала.

СМЛВ осуществлялось на лазерной установке *Supra 577 nm* (Quantel Medical, Франция) по всей площади макулярного отёка. Энергия лазерного излучения подбиралась индивидуально для каждого пациента в зависимости от высоты отёка и степени пигментации глазного дна.

Дополнительные исходы исследования: влияние СМЛВ и СМЛВ + ТП на уровни цитокинов в слёзной жидкости.

Для всесторонней оценки структурно-функционального состояния зрительной системы были применены как стандартные методы офтальмологической диагностики (включающие визометрию, кератометрию, тонометрию, биомикроскопию, поля зрения и офтальмоскопию с помощью высоко диоптрийных линз Volk) и высокоинформативные: оптическую когерентную томографию с ангиотомографией *RTVue-100* (Optovue, США), флуоресцентную ангиографию *Zeiss Visucam 500* (Германия) и микропериметрию *MAIA* (CenterVue, Италия).

В группе СМЛВ + ТП спустя 72 часа после процедуры СМЛВ больным вводили ТП путём выполнения крылонёбных инъекций на стороне поражённого глаза в дозе 3–4 мл в область крылонёбной ямки, расположенной под скуловой дугой, курсом 3 процедуры с интервалом 72 часа.

Также определяли уровни цитокинов IL-4, IL-6 и IL-17A в слёзной жидкости больных центральной серозной хориоретинопатией до и после лечения.

В группу сравнения и в опытную группу вошли по 30 человек (по 30 глаз) с острой формой ЦСХ, имевших отслойку ретинального пигментного и нейроэпителия сетчатки глаза не более 3 месяцев с момента появления первых жалоб на ухудшение функции зрения.

Согласно данным ФАГ, в обеих группах выявлено преобладание зон неактивной гиперфлуоресценции (76,66 % и 73,33 %) в группе СМЛВ и группе СМЛВ + ТП соответственно ($\chi^2 = 0,9; p = 0,7656$), далее следует сочетание активных точек фильтрации с множественными малоактивными точками фильтрации (16,66 % и 13,33 %) в группе СМЛВ и группе СМЛВ + ТП соответственно ($\chi^2 = 0,13; p = 0,7177$), в 3,33 % случаев в обеих группах выявлена малоактивная точка гиперфлуоресценции ($\chi^2 = 0,0; p = 1,0$).

Также исследуемые группы не имели существенных различий по энергии лазерного излучения (медиана = 147,5 мВт в группе СМЛВ и медиана = 155,0 мВт в группе СМЛВ + ТП; $p > 0,05$).

Кроме этого по количеству импульсов лазерного излучения исследуемые группы также не различались (медиана = 542,5 в группе СМЛВ и медиана = 496,0 в группе СМЛВ + ТП; $p > 0,05$).

В целом результаты гендерного анализа, локализации отёков сетчатки глаз и мощности лазерного воздействия при СМЛВ показали, что исследуемые группы сопоставимы по возрасту, полу, локализации отёков сетчатки глаз и мощности лазерного воздействия, что важно для достоверной интерпретации результатов лечения центральной серозной хориоретинопатии.

Сравнительный анализ клинично-функциональных результатов лечения центральной серозной хориоретинопатии СМЛВ длиной волны 577 нм и сочетанием СМЛВ с инъекциями аутологичной плазмы, обогащённой тромбоцитами, и исхода заболевания выявил большую эффективность сочетания СМЛВ с курсом инъекций аутологичной плазмы, обогащённой тромбоцитами:

- улучшение остроты зрения наступало в 86,66 % случаев через 12 месяцев после лечения СМЛВ + ТП, а при лечении СМЛВ в 56,66 % случаев наступало улучшение и в 3,33 % случаев – ухудшение остроты зрения;
- уменьшение толщины сетчатки глаз – на 45 % через 12 месяцев после лечения СМЛВ + ТП, на 25 % – при лечении СМЛВ;
- уменьшение высоты отслойки нейроэпителия – в 76,67 % случаев через 1 месяц и в 100 % случаев через 6 месяцев после лечения СМЛВ + ТП, при лечении СМЛВ – в 30 % случаев спустя 1 месяц и 93,33 % случаев спустя 12 месяцев;
- улучшение светочувствительности сетчатки глаз – в 77,77 % случаев спустя 12 месяцев после лечения СМЛВ + ТП, а при лечении СМЛВ – в 14 % случаев.

Уровни IL-4, IL-6 и IL-17A в слёзной жидкости больных ЦСХ, вошедших в группу СМЛВ и группу СМЛВ + ТП, существенно не различались между собой ($p > 0,05$). Хотя в группе СМЛВ выявлена тенденция увеличения уровней содержания IL-17A в сравнении с аналогичным параметром в группе СМЛВ + ТП, но статистически незначимая ($p > 0,05$).

Аналогичная картина уровней цитокинов (IL-4, IL-6 и IL-17A) в слёзной жидкости выявлена среди больных ЦСХ

и после курса лечения ($p > 0,05$). Выявлена тенденция повышения уровней IL-4, IL-6 и IL-17A в слёзной жидкости больных ЦСХ в группе СМЛВ + ТП в сравнении с группой СМЛВ, но статистически незначимая ($p > 0,05$).

В группе больных ЦСХ, получивших комбинированное лечение СМЛВ и инъекциями ТП в область крылонёбной ямки на стороне поражения глаз, отмечено значимое увеличение уровней IL-4, IL-6 и IL-17A в слёзной жидкости в сравнении с исходными уровнями до лечения ($p < 0,05$).

В группе СМЛВ исходные уровни IL-4 в слёзной жидкости находились в прямой и сильной взаимосвязи с исходными уровнями IL-6 и IL-17A в слёзной жидкости ($r = 0,87$ и $r = 0,79$ соответственно, $p < 0,05$), что косвенно может отражать преобладание провоспалительных цитокинов в слёзной жидкости и отражать активность патологического процесса. Кроме этого исходные уровни IL-6 в слёзной жидкости больных ЦСХ из группы СМЛВ напрямую и сильно сопряжены с исходными уровнями в слёзной жидкости IL-17A ($r = 0,75; p < 0,05$), что отражает многоуровневое дублирование продукции провоспалительных цитокинов и их взаимовлияние. После лечения в группе СМЛВ выявлена прямая и сильная взаимосвязь уровней IL-6 с уровнями IL-17A в слёзной жидкости ($r = 0,93; p < 0,05$).

В группе СМЛВ + ТП исходные уровни IL-4 в слёзной жидкости также находились в прямой и сильной взаимосвязи с исходными уровнями IL-6 и IL-17A в слёзной жидкости ($r = 0,96$ и $r = 0,92$ соответственно, $p < 0,05$), что можно расценивать как сохранность иммунных реакций, в том числе, сохранение баланса провоспалительных и противовоспалительных цитокинов. Также показана прямая и сильная взаимосвязь исходных уровней IL-6 с исходными уровнями IL-17A в слёзной жидкости ($r = 0,88, p < 0,05$). Кроме этого исходные уровни IL-4 в слёзной жидкости больных группы СМЛВ + ТП сопряжены с уровнями IL-4 и IL-6 в слёзной жидкости, после курса лечения ($r = 0,96$ и $r = 0,71$ соответственно, $p < 0,05$), что можно расценивать как прогностический фактор синхронизации уровней содержания в слёзной жидкости у этих больных после лечения и равновесности баланса провоспалительных и противовоспалительных цитокинов.

В целом результаты исследований данного раздела показали, что уровни цитокинов (провоспалительных и противовоспалительных) в слёзной жидкости отражают патологические изменения в сетчатке глаз больных ЦСХ и могут быть предикторами эффективности лечения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом, нами показано, что сочетание СМЛВ с курсом инъекций ТА на стороне поражения глаз у больных с ЦСХ способствует ускорению восстановления функций глаз (остроты зрения, светочувствительности), а также ускорению рассасывания субретинальной жидкости, что вело к снижению толщины сетчатки глаз и высоте отслойки нейроэпителия сетчатки глаз.

В доступной нам литературе нет сведений об использовании биомедицинских клеточных продуктов в лечении больных с ЦСХ. В то же время имеется множество исследований эффективности плазмы, обогащённой тромбоцитами или же ростовыми факторами, как следствие стимуляции выброса тромбоцитами в плазму ростовых факторов в ходе активации их хлористым кальцием или же тромбином, при различных глазных заболеваниях.

Таким образом, разработан и внедрён в клиническую практику способ сочетанного лечения больных центральной серозной хориоретинопатией субпороговым микроимпульсным лазерным воздействием жёлтым светом с длиной волны 577 нм с курсом инъекций аутологичной плазмы, обогащённой тромбоцитами в область крыло-нёбной ямки на стороне поражения глаз, являющийся безопасным и эффективным. Не выявлено побочных нежелательных эффектов сочетания СМЛВ + ТП у больных с ЦСХ после лечения, что позволяет применять данный способ лечения при ЦСХ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

1. В группе больных ЦСХ, получивших лечение СМЛВ, выявлено улучшение остроты зрения, уменьшение субретинальной жидкости и улучшение светочувствительности центральной зоны сетчатки глаз спустя 12 месяцев после лечения.

2. Сочетание СМЛВ + ТП у больных с ЦСХ способствовало ускорению процесса восстановления зрительных функций.

3. Сравнительный анализ клинико-функциональных результатов лечения центральной серозной хориоретинопатии СМЛВ длиной волны 577 нм и сочетанием СМЛВ с инъекциями аутологичной плазмы, обогащённой тромбоцитами, и исхода заболевания выявил большую эффективность сочетания СМЛВ с курсом инъекций аутологичной плазмы, обогащённой тромбоцитами.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Водовозов А.М. *Исследование дна глаза в трансформированном свете*. М.: Медицина; 1986.
2. Гойдин А.П., Проничкина М.М., Яблокова Н.В., Крылова И.А. Современные представления об этиологии, патогенезе, клинике и лечении центральной серозной хориоретинопатии. *Вестник ТГУ*. 2015; 20(4): 784-790.
3. Гуро М.Ю., Потапова В.Н., Хзарджан Ю.Ю., Шарифова О.Ш. Значение регистрации аутофлуоресценции глазного дна и сканирующей лазерной офтальмоскопии в диагностике и лечении центральной серозной хориоретинопатии. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2012; (12): 41-43.
4. Дога А.В., Качалина Г.Ф., Касмынина Т.А., Клепин О.Б. Современные взгляды на этиопатогенетические механизмы развития центральной серозной хориоретинопатии. *Офтальмохирургия*. 2014; (1): 86-89.
5. Шуко А.Г., Злобина А.Н., Юрьева Т.Н. Оптимизация критериев диагностики центральной серозной хориоретинопатии. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2015; (1). 24-27.
6. Chen G, Tzekov R, Li W, Jiang F, Mao S, Tong Y. Subfoveal choroidal thickness in central serous chorioretinopathy: A meta-analysis. *PLoS ONE*. 2017; 12(1): e0169152. doi: 10.1371/journal.pone.0169152
7. Daruich A, Matet A, Diran A, Bousquet E, Zhao M, Farman N, et al. Central serous chorioretinopathy: Recent findings and new physiopathology hypothesis. *Prog Retin Eye Res*. 2015; 48: 82-118. doi: 10.1016/j.preteyeres.2015.05.003
8. Lim JW, Kang SW, Kim YT, Chung SE, Lee SW. Comparative study of patients with central serous chorioretinopathy undergoing focal laser photocoagulation or photodynamic therapy. *Br J Ophthalmol*. 2011; 95: 514-517. doi: 10.1136/bjo.2010.182121
9. Liew G, Quin G, Gillies M, Fraser-Bell S. Central serous chorioretinopathy: a review of epidemiology and pathophysiology. *Clin Exp Ophthalmol*. 2013; 41(2): 201-214. doi: 10.1111/j.1442-9071.2012.02848.x

10. Moschos M, Brouzas D, Koutsandrea C, Stefanos B, Loukianou H, Papantonis F, et al. Assessment of central serous chorioretinopathy by optical coherence tomography and multifocal electroretinography. *Ophthalmologica*. 2007; 221 (5): 292-298. doi: 10.1159/000104758

11. Imamura Y, Fujiwara T, Margolis R, Spaide RF. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in central serous chorioretinopathy. *Retina*. 2009; 29(10): 1469-1473. doi: 10.1097/IAE.0b013e3181be0a83

12. Kim YJ, Lee YG, Lee DW, Kim JH. Selective retina therapy with real-time feedback-controlled dosimetry for treating acute idiopathic central serous chorioretinopathy in Korean patients. *J Ophthalmol*. 2018; 2018: 6027871. doi:10.1155/2018/6027871

13. Nikkhah H, Karimi S, Ahmadi H, Azarmina M, Abrishami M, Ahoor 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(2): 158-169. doi: 10.4103/jovr.jovr_50_18

14. Semeraro F, Russo A, Delcassi L, Costagliola C. Recurrent central serous chorioretinopathy after peripheral retinal laser photocoagulation: a case report. *Eur J Ophthalmol*. 2013; 23(2): 258-261. doi: 10.5301/ejo.5000227

15. Мазунин И.Ю. Оптимизация выбора параметров субпорогового микроимпульсного инфракрасного лазерного воздействия (СМЛВ) при лечении центральной серозной хориоретинопатии (ЦСХРП) с локализацией точки фильтрации в юкста-субфовеолярной аваскулярной зоне сетчатки. *Вестник ЮУрГУ*. 2009; (20): 118-120.

16. Пшеничнов М.В., Кравченко И.З., Сорокин Е.Л., Коленко О.В. Результаты лечения хронической формы центральной серозной хориоретинопатии надпороговой лазерной коагуляцией сетчатки с использованием различных длин волн. *Современные технологии в офтальмологии*. 2017; (1): 241-244.

17. Kang S, Park YG, Kim JR, Seifert R, Theisen-Kunde D, Brinkmann R, et al. Selective retina therapy in patients with chronic central serous chorioretinopathy a pilot study. *Medicine (Baltimore)*. 2016; 95(3):e2524. doi: 10.1097/MD.0000000000002524

18. Mehta PH, Meyerle C, Sivaprasad S, Boon C, Chhablani J. Preferred practice pattern in central serous chorioretinopathy. *Br J Ophthalmol*. 2017; 101(5): 587-590. doi: 10.1136/bjophthalmol-2016-309247

19. Акоюн В.С., Качалина Г.Ф., Педанова Е.К., Семенова Н.С., Кузьмин К.А., Буряков Д.А. Изучение характера тканевого ответа хориоретинального комплекса на субпороговое микроимпульсное лазерное воздействие в эксперименте. *Офтальмохирургия*. 2015; (3): 54-58.

20. Киселев А.В., Сахнов С.Н., Заболотный А.Г., Калинин Н.Ю. Клеточные технологии, клеточная терапия в офтальмологии - состояние и перспективы. *Современные проблемы науки и образования*. 2018; (5).

21. Паштаев Н.П., Макрова О.Г. Клеточные технологии при дегенерации сетчатки: Обзор литературы. *Вестник Чувашского университета*. 2013; (3): 485-491.

22. Повещенко О.В., Повещенко А.Ф., Лыков А.П., Бондаренко Н.А., Никонорова Ю.В., Дружинин И.Б., и др. Мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки для терапии дисфункции лимбального эпителия. *Сибирский научный медицинский журнал*. 2014; 34(3): 48-55.

23. Nadal J, Figueroa MS, Carreras E, Pujol P, Canut MI, Barraquer RI. Autologous platelet concentrate in surgery for macular detachment associated with congenital optic disc pit. *Clin Ophthalmol*. 2015; 9: 1965-1971. doi: 10.2147/OPHTH.S81976

24. Ronci C, Ferraro AS, Lanti A, Missiroli F, Sinopoli S, Del Proposto G, et al. Platelet-rich plasma as treatment for persistent ocular epithelial defects. *Transfus Apher Sci*. 2015; 52(3): 300-304. doi: 10.1016/j.transci.2014.12.027

25. Giannaccare G, Versura P, Buzzi M, Primavera L, Pellegrini M, Campos EC. Blood derived eye drops for the treatment of cornea and ocular surface diseases. *Transfus Apher Sci*. 2017; 56(4): 595-604. doi: 10.1016/j.transci.2017.07.023

REFERENCES

1. Vodovozov AM. *Study of the bottom of the eye in the transformed light*. Moscow: Medicine; 1986. (In Russ.)
2. Goidin AP, Pronichkina MM, Yablokova NV, Krylova IA. Modern ideas about the etiology, pathogenesis, clinic and treatment of central serous chorioretinopathy. *Vestnik TGU*. 2015; 20(4): 784-790. (In Russ.)
3. Guro MYu, Potapova VN, Khzardzhan YuYu, Sharifova OSh. The value of recording fundus autofluorescence and scanning laser ophthalmoscopy in the diagnosis and treatment of central serous chorioretinopathy. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2012; (12): 41-43. (In Russ.)
4. Doga AV, Kachalina GF, Kasminina TA, Klepin OB. Modern views on the etiopathogenetic mechanisms of development of central serous chorioretinopathy. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2014; (1): 86-89. (In Russ.)
5. Shuko AG, Zlobina AN, Yurieva TN. Optimization of diagnostic criteria for central serous chorioretinopathy. *Russian Journal of Clinical Ophthalmology*. 2015; (1): 24-27. (In Russ.)
6. Chen G, Tzekov R, Li W, Jiang F, Mao S, Tong Y. Subfoveal choroidal thickness in central serous chorioretinopathy: A meta-analysis. *PLoS ONE*. 2017; 12(1): e0169152. doi: 10.1371/journal.pone.0169152
7. Daruich A, Matet A, Diran A, Bousquet E, Zhao M, Farman N, et al. Central serous chorioretinopathy: Recent findings and new physiopathology hypothesis. *Prog Retin Eye Res*. 2015; 48: 82-118. doi: 10.1016/j.preteyeres.2015.05.003
8. Lim JW, Kang SW, Kim YT, Chung SE, Lee SW. Comparative study of patients with central serous chorioretinopathy undergoing focal laser photocoagulation or photodynamic therapy. *Br J Ophthalmol*. 2011; 95: 514-517. doi: 10.1136/bjo.2010.182121
9. Liew G, Quin G, Gillies M, Fraser-Bell S. Central serous chorioretinopathy: a review of epidemiology and pathophysiology. *Clin Exp Ophthalmol*. 2013; 41(2): 201-214. doi: 10.1111/j.1442-9071.2012.02848.x
10. Moschos M, Brouzas D, Koutsandrea C, Stefanos B, Loukianou H, Papanonis F, et al. Assessment of central serous chorioretinopathy by optical coherence tomography and multifocal electroretinography. *Ophthalmologica*. 2007; 221(5): 292-298. doi: 10.1159/000104758
11. Imamura Y, Fujiwara T, Margolis R, Spaide RF. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in central serous chorioretinopathy. *Retina*. 2009; 29(10): 1469-1473. doi: 10.1097/IAE.0b013e3181be0a83
12. Kim YJ, Lee YG, Lee DW, Kim JH. Selective retina therapy with real-time feedback-controlled dosimetry for treating acute idiopathic central serous chorioretinopathy in Korean patients. *J Ophthalmol*. 2018; 2018: 6027871. doi:10.1155/2018/6027871
13. Nikkhah H, Karimi S, Ahmadi H, Azarmina M, Abrishami M, Ahoor H, et al. Intravitreal injection of antivascular endothelial growth factor agents for ocular vascular diseases: Clinical practice guideline. *J Ophthalmic Vis Res*. 2018; 13(2): 158-169. doi: 10.4103/jovr.jovr_50_18
14. Semeraro F, Russo A, Delcassi L, Costagliola C. Recurrent central serous chorioretinopathy after peripheral retinal laser photocoagulation: a case report. *Eur J Ophthalmol*. 2013; 23(2): 258-261. doi: 10.5301/ejo.5000227
15. Mazunin IYu. Optimization of the choice of parameters of subthreshold micropulse infrared laser exposure (SMILV) in the treatment of central serous chorioretinopathy (CSCP) with the localization of the filtration point in the juxta-subfoveal avascular zone. *Vestnik YuUrGU*. 2009; (20): 118-120. (In Russ.)
16. Pshenichnov MV, Kravchenko IZ, Sorokin EL, Kolenko OV. The results of treatment of the chronic form of central serous chorioretinopathy with above-threshold laser coagulation of the retina using different wavelengths. *Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2017; (1): 241-244. (In Russ.)
17. Kang S, Park YG, Kim JR, Seifert R, Theisen-Kunde D, Brinkmann R, et al. Selective retina therapy in patients with chronic central serous chorioretinopathy a pilot study. *Medicine (Baltimore)*. 2016; 95(3): e2524. doi: 10.1097/MD.0000000000002524
18. Mehta PH, Meyerle C, Sivaprasad S, Boon C, Chhablani J. Preferred practice pattern in central serous chorioretinopathy. *Br J Ophthalmol*. 2017; 101(5): 587-590. doi: 10.1136/bjophthalmol-2016-309247
19. Akopyan VS, Kachalina GF, Pedanova EK, Semenova NS, Kuzmin KA, Buryakov DA. Study of the nature of the tissue response of the chorioretinal complex to the subthreshold micropulse laser effect in the experiment. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2015; (3): 54-58. (In Russ.)
20. Kiselev AV, Sakhnov SN, Zabolotniy AG, Kalinina NYu. Cell technology, cell therapy in ophthalmology – state and prospects. *Modern Problems of Science and Education*. 2018; (5). (In Russ.)
21. Pashtaev NP, Makrova OG. Cell technology in retinal degeneration. Literature review. *Vestnik Chuvashskogo Universiteta*. 2013; (3): 485-491. (In Russ.)
22. Poveschenko OV, Poveschenko AF, Lykov AP, Bondarenko NA, Nikonorova YuV, Druzhinin IB, et al. Multipotent mesenchymal stromal cells for the treatment of dysfunction of the limbal epithelium. *The Siberian Scientific Medical Journal*. 2014; (3): 48-55. (In Russ.)
23. Nadal J, Figueroa MS, Carreras E, Pujol P, Canut MI, Barraquer RI. Autologous platelet concentrate in surgery for macular detachment associated with congenital optic disc pit. *Clin Ophthalmol*. 2015; 9: 1965-1971. doi: 10.2147/OPTH.S81976
24. Ronci C, Ferraro AS, Lanti A, Missiroli F, Sinopoli S, Del Proposto G, et al. Platelet-rich plasma as treatment for persistent ocular epithelial defects. *Transfus Apher Sci*. 2015; 52(3): 300-304. doi: 10.1016/j.transci.2014.12.027
25. Giannaccare G, Versura P, Buzzi M, Primavera L, Pellegrini M, Campos EC. Blood derived eye drops for the treatment of cornea and ocular surface diseases. *Transfus Apher Sci*. 2017; 56(4): 595-604. doi: 10.1016/j.transci.2017.07.023

Сведения об авторах

Станишевская Ольга Михайловна – врач-офтальмолог 4-го офтальмологического отделения, Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, e-mail: stanishevskaya.olya@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4149-3767>

Черных Валерий Вячеславович – доктор медицинских наук, профессор, директор, Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, e-mail: rimma@mntk.nsk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7623-3359>

Братко Владимир Иванович – доктор медицинских наук, врач анестезиолог-реаниматолог, заведующий отделением эфферентной хирургии и клинической лимфологии, Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, e-mail: ane0592@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1705-9944>

Information about the authors

Olga M. Stanishevskaya – Ophthalmologist of the 4th Ophthalmologic Department, Novosibirsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: stanishevskaya.olya@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4149-3767>

Valery V. Chernykh – Dr. Sc. (Med.), Professor, Director, Novosibirsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: rimma@mntk.nsk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7623-3359>

Vladimir I. Bratko – Dr. Sc. (Med.), Anesthesiologist-Resuscitator, Head of the Department of Efferent Surgery and Clinical Lymphology, Novosibirsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: ane0592@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1705-9944>

Статья получена: 10.03.2019. Статья принята: 05.07.2019. Статья опубликована: 26.08.2019.
Received: 10.03.2019. Accepted: 05.07.2019. Published: 26.08.2019.