

## НАВИГАЦИОННОЕ ЛАЗЕРНОЕ ЛЕЧЕНИЕ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СЕРОЗНОЙ ХОРИОРЕТИНОПАТИИ. КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ

Яблокова Н.В., Халеева Д.В.

*ФГАУ «НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. академика С.Н. Федорова» Минздрава России, Тамбовский филиал, Тамбов, e-mail: naukatmb@mail.ru*

Центральная серозная хориоретинопатия (ЦСХРП) – пахихороидальное заболевание сетчатки, характеризующееся скоплением субретинальной жидкости (СРЖ) в макулярной зоне, приводящее к появлению метаморфопсий, центральных скотом и снижению зрения. ЦСХРП поражает чаще мужчин молодого и среднего возраста, вызывая ухудшение качества жизни, реже – снижение работоспособности. В 10–20% случаев заболевание приводит к рецидивам и хроническому течению, превращаясь в сложную форму ЦСХРП, и является основной причиной снижения зрения из-за атрофии фоторецепторов и ретинального пигментного эпителия (РПЭ). Целью проведенного исследования стало определение эффективности и безопасности навигационного лазерного лечения сложных форм ЦСХРП на основе представленных клинических примеров. Срок наблюдения в приведенных клинических примерах составил 12 месяцев и дольше. Во всех случаях лечения с использованием субпорогового микроимпульсного лазерного лечения на навигационной лазерной установке отмечались полная абсорбция субретинальной жидкости, повышение максимально скорректированной остроты зрения (МКОЗ) и улучшение функциональных показателей по данным микропериметрии. Анатомическое прилегание отслойки нейроретины во всех случаях сопровождалось улучшением МКОЗ различной степени. Однако в дальнейшем, в течение всего периода наблюдения, отмечалась дополнительная постепенная прибавка зрения, свидетельствующая о возможностях реконвалесценции фоторецепторов и клеток ретинального пигментного эпителия при анатомическом прилегании отслойки нейроретины, очевидно страдающих при длительно существующей ЦСХРП.

Ключевые слова: сложная форма центральной серозной хориоретинопатии, ретинальный пигментный эпителий, навигационное микроимпульсное лазерное воздействие, макулярная зона, пахихороидальное состояние, Navilas 577s.

## NAVIGATED LASER THERAPY FOR A COMPLICATED CENTRAL SEROUS CHORIORETINOPATHY. CLINICAL CASES

Yablokova N.V., Khaleeva D.V.

*The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch, Tambov, email: naukatmb@mail.ru*

Central serous chorioretinopathy (CSC) is a pachychoroid retinal disease characterized by the accumulation of subretinal fluid (SRF) in the macular space, leading to metamorphopsia, central scotomata, and visual impairment. CSC affects more often young and middle-aged men, causing a deterioration in the quality of life, and, less often, a decrease in working capacity. In 10-20% of cases, the disease leads to relapses and a chronic course, turning into a complicated form of CSC, and is the main cause for vision loss due to atrophy of photoreceptors and retinal pigment epithelium (RPE). The aim of this study is to determine the efficacy and safety of navigated laser therapy for complicated CSC based on the presented clinical cases. The follow-up was 12 months or longer. In all cases of treatment using subthreshold micropulse laser treatment on a navigated laser unit, complete absorption of subretinal fluid, an increase in the best-corrected visual acuity (BCVA) and an improvement in functional parameters according to microperimetry were noted. The anatomical adhering of the neuroretinal detachment was accompanied by an improvement in BCVA of varying degrees in all cases. However, in the future, within the whole follow-up an additional gradual increase in visual acuity was noted, indicating the possibility of reconvalescence of photoreceptors and retinal pigment epithelium cells with the anatomical adhering of neuroretinal detachment, obviously suffering from long-term CSC.

Keywords: complicated central serous chorioretinopathy, retinal pigment epithelium, navigated micropulse laser therapy, macular space, pachychoroid condition, Navilas 577s.

Центральная серозная хориоретинопатия (ЦСХРП) — одно из наиболее частых пахихороидальных заболеваний сетчатки, характеризующееся скоплением субретинальной

жидкости (СРЖ) в макулярной зоне, приводящее к появлению метаморфозий, центрального скотом и снижению зрения. ЦСХРП поражает чаще мужчин молодого и среднего возраста, приводит к ухудшению качества жизни, реже – к снижению работоспособности. В 80–90% случаев заболевание купируется самостоятельно в течение 3–4 месяцев. В остальных случаях приводит к рецидивам и хроническому течению и является основной причиной снижения зрения из-за атрофии фоторецепторов и ретинального пигментного эпителия (РПЭ) [1].

Патогенез ЦСХРП остается недостаточно изученным. Известно повреждение ретинального пигментного эпителия в виде единичной или множественных точек просачивания, что приводит к нарушению его функциональности. Наряду с этим повышенная локальная проницаемость сосудов хориоидеи приводит к скоплению субретинальной жидкости (СРЖ) в макулярной зоне. Дисфункция РПЭ не позволяет предотвратить диффузию жидкости в субретинальное пространство [1, 2]. Длительное ее существование может привести к необратимому повреждению фоторецепторов и еще большему повреждению РПЭ [1, 3].

Декомпенсация РПЭ при хронической ЦСХРП затрудняет абсорбцию субретинальной жидкости, что подтверждается ангиографическими исследованиями, в которых показано нарушение проницаемости хориоидальных сосудов [4]. Эти особенности нарушений кровообращения в сосудистой оболочке с увеличением ее толщины при ЦСХРП, вероятно, и обуславливают персистирование жидкости с хронизацией процесса и трудности лечения [5, 6].

Основными методами лечения ЦСХРП в настоящее время являются: фокальная лазерная коагуляция (ФЛК) точки просачивания, субпороговое микроимпульсное лазерное воздействие (СМИЛВ), фотодинамическая терапия (ФДТ).

Применение традиционной лазерной фотокоагуляции зон просачивания сопряжено с определенными побочными эффектами, такими как появление скотомы в центральном поле зрения, снижение контрастной чувствительности, риск повреждения фовеолы, деформация сетчатки, формирование рубцовых изменений и хориоидальной неоваскуляризации (ХНВ) [1, 7].

Наличие субфовеолярной и юстафовеолярной точек просачивания также исключает применение традиционной фокальной лазеркоагуляции. Хотя фокальный лазер потенциально может устранить утечку путем коагуляции точки просачивания, он не изменяет гиперпроницаемость хориоидеи, поэтому остается риск рецидива ЦСХРП.

При фотодинамической терапии происходит диффузное воздействие на сетчатку, которое может ассоциироваться с повреждением РПЭ и его атрофией, возникновением

хориокапиллярной неперфузии, в том числе и тяжелой ишемии с возможностью в последующем развития хориоидальной неоваскуляризации [8].

Субпороговое микроимпульсное лазерное воздействие позволяет минимизировать термическую травму ретинальных структур, что чрезвычайно важно при лечении близко к фовеа. Происходящая при СМИЛВ стимуляция РПЭ способствует стабилизации гематоретинального барьера [9].

В микроимпульсном режиме энергия лазера подается короткими импульсами. Желтая длина волны 577 нм идеальна при ЦСХРП, поскольку обладает высокой селективностью в отношении ретинального пигментного эпителия [10, 11]. При этом происходит минимальная абсорбция излучения желтым пигментом ксантофилом, таким образом, сохраняется активность внутреннего и наружного плексиформных слоев сетчатки вблизи центральной ямки [12].

Оксигемоглобин в РПЭ поглощает желтый свет лучше, чем любая другая длина волны, в то время как ксантофиллы имеют незначительное поглощение желтого света, локализуя эффекты на эпителии и дополнительно защищая центральную ямку [9].

Основным средством диагностики и мониторинга ЦСХРП является оптическая когерентная томография (ОКТ). Посредством нее можно определить объем СРЖ, распространенность отслойки нейроретины, наличие отслоек пигментного эпителия и других биомаркеров [13]. Более высокий объем субретинальной жидкости может быть тесно связан с более низкой остротой зрения [6]. Абсорбция СРЖ является важным прогностическим маркером. При быстром купировании жидкости пациенты имеют хорошие зрительные результаты [1, 14].

Согласно новой мультимодальной классификации ЦСХРП, все приведенные в данной статье клинические примеры относились к сложному классу ЦСХРП [12].

Лазерное лечение проводилось в микроимпульсном режиме на лазерной установке Navilas 577s (Navilas ®, OD-OS GmbH, Teltwo, Германия). С помощью данной современной навигационной технологии появилась возможность прицельного лазерного лечения на основе предварительного планирования с индивидуальным подбором энергетических параметров воздействия.

В микроимпульсном режиме энергия лазера подается короткими импульсами. Лазер остается включенным только от 5 до 15% времени (в зависимости от выбранного рабочего цикла), выделяя меньше тепла и вызывая меньше повреждений сетчатки, чем непрерывная фотокоагуляция.

Целью проведенного исследования стало определение эффективности и безопасности навигационного лазерного лечения сложных форм ЦСХРП.

Материалы и методы. Представлены нескольких клинических примеров лечения пациентов со сложными формами центральной серозной хориоретинопатии с протяженной отслойкой нейроретины, множественными отслойками пигментного эпителия, получивших навигационное лечение желтым лазером в микроимпульсном режиме на установке Navilas 577s (Navilas ®, OD-OS GmbH, Teltwo, Германия).

Каждому пациенту выполняли цифровую фоторегистрацию глазного дна с последующим наложением ОКТ-сканограммы в режиме 3D Wide Field до полного совпадения на лазерной установке Navilas (оценка проводилась по полному сопоставлению сосудов). После установления зон безопасности приступали к субпороговому лазерному воздействию с использованием контактной линзы Ocular Mainster 1X.

Тестовые коагуляты наносили в безопасной зоне (как правило, в области сосудистых аркад) до появления видимого коагулята 1-й степени по классификации L'Esperance в микроимпульсном режиме со скважностью 5%. Затем по всем заинтересованным и локализованным зонам дефектов (по данным карты толщины сетчатки: использовали наложенные снимки 3D Wide Field во время операции с учетом всех обследований в разных режимах ОКТ и ОКТ в режиме ангио) в микроимпульсном режиме наносили лазерные аппликаты в сливном режиме (расстояние между аппликатами 0) согласно созданному плану лечения, используя 30–50% мощности тестового коагулята (в предполагаемой точке просачивания проведено усиление воздействия – скважность 10%).

### **Клинический пример № 1.**

Пациент К., мужчина, 36 лет. Обратился с жалобами на ухудшение зрения, «искажение» предметов, изменение цветовосприятия, полупрозрачное пятно перед левым глазом в течение 16 месяцев. Максимально скорректированная острота зрения правого глаза составляла 1,0; левого – 0,5. При осмотре передние отрезки не изменены, на глазном дне правого глаза определялись дефекты пигментного эпителия, профиль фовеа сохранен; на левом глазу – обширная отслойка нейроретины, распространяющаяся от верхневисочной аркады и захватывающая практически всю макулярную зону. Данные ОКТ представлены на рисунке 1.

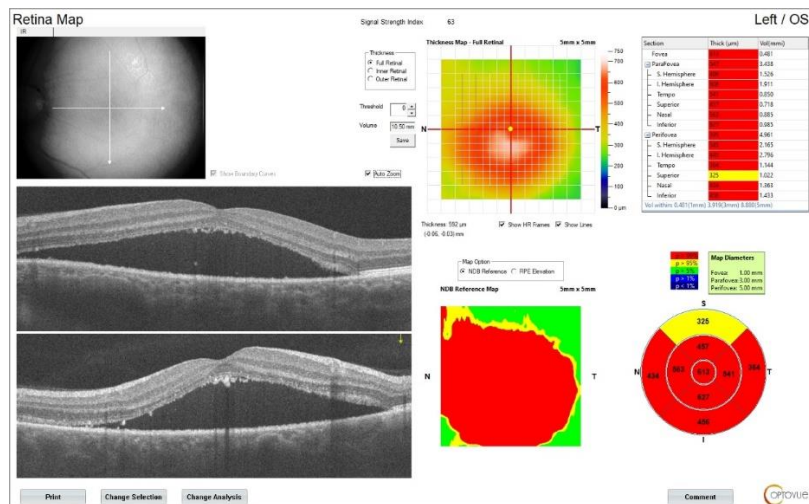


Рис. 1. Пациент К. Структурная ОКТ левого глаза до лечения (на томографе RTVue-100 XR Avanti по протоколам Retina Map): максимальная толщина сетчатки 627 мкм, в фовеа 615 мкм

Через 1 месяц после субпорогового микроимпульсного лазерного воздействия пациент отметил незначительное улучшение, но жалобы сохранялись. МКОЗ левого глаза оставалась 0,5. Светочувствительность сетчатки в центре по данным микропериметрии увеличилась с 13,9 dB до 18 dB, абсолютных скотом не отмечалось (рис. 2а, 2б).

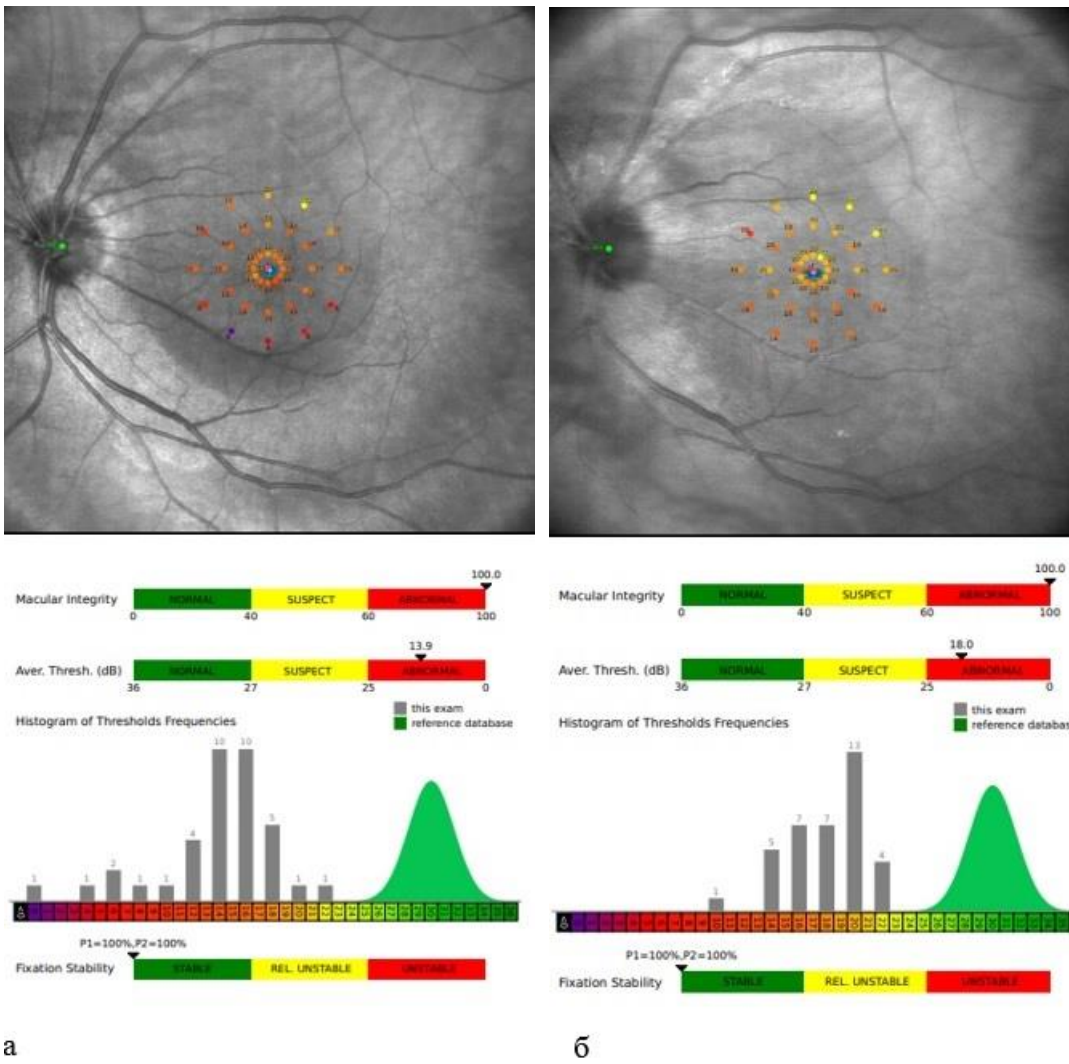


Рис. 2. Пациент К. Динамика светочувствительности сетчатки на микропериметре МАИА™: а) до лечения; б) спустя 1 месяц после СМЛВ

При осмотре отмечались частичная абсорбция субретинальной жидкости и уменьшение распространенности отслойки нейроретины (рис. 3а, 3б).

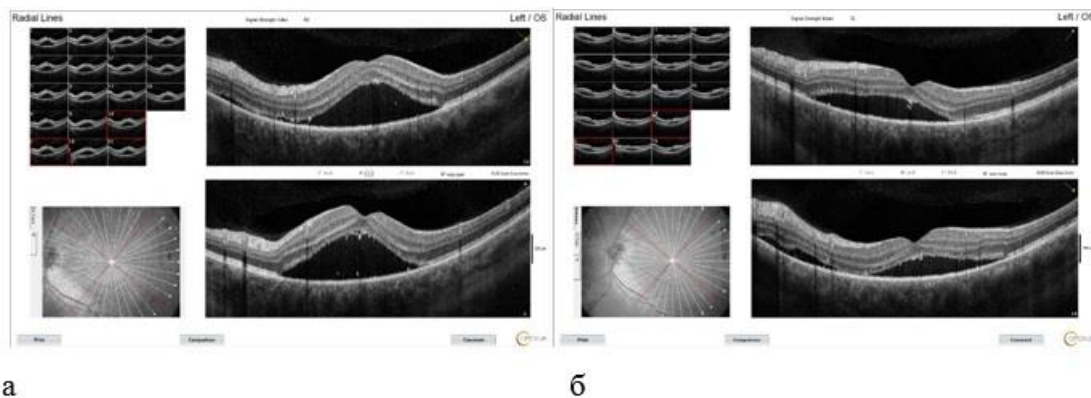
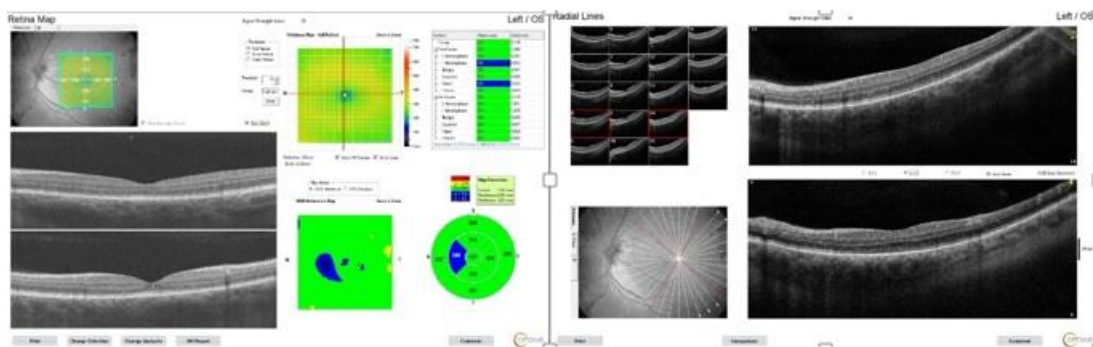


Рис. 3 Пациент К. Структурная ОКТ левого глаза: а) до лечения; б) через 1 месяц после СМЛВ

Через 2 месяца пациент отметил улучшение зрения, купирование искажений и улучшение цветовосприятия. МКОЗ левого глаза была 0,7. При осмотре зафиксирована полная абсорбция СРЖ (рис. 4).



*Рис. 4. Пациент К. структурная ОКТ левого глаза через 2 месяца после СМЛВ: полное прилегание отслойки нейроретины*

Весь период наблюдения пациент получал консервативное лечение лютеином в дозировке 10 мг. Спустя 6 месяцев зрение повысилось до 0,9. Через 12 месяцев состояние оставалось стабильным. Пациент находится под наблюдением в течение 17 месяцев, рецидивов не было.

### **Клинический пример № 2.**

Пациент А., мужчина, 24 года. Обратился с жалобами на ухудшение зрения и «искажение» предметов перед правым глазом в течение 14 месяцев. По месту жительства получил 2 интравитреальные инъекции ингибитора ангиогенеза – ранибизумаба (ИВВИА) без значимого улучшения зрения. В лазерном лечении по месту жительства было отказано из-за близости расположения точки просачивания к фовеа (что послужило причиной ИВВИА). Максимально скорректированная острота зрения правого глаза на момент первого обращения в нашу клинику составляла 0,3. При осмотре передние отрезки не изменены, на глазном дне правого глаза определяются отслойка нейроретины с субфовеолярными множественными дефектами РПЭ. На левом глазу – единичные дефекты пигментного эпителия, профиль фовеа сохранен. По данным флюоресцентной ангиографии (ФАГ) – точка просачивания располагалась субфовеолярно. Данные ОКТ и ФАГ представлены на рисунках 5, 6.

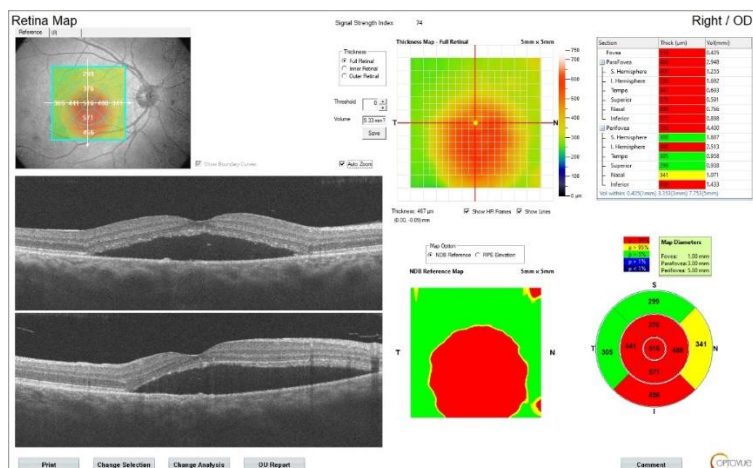


Рис. 5. Пациент А. Структурная ОКТ правого глаза до лечения: максимальная толщина сетчатки 571 мкм, в фовеа 516 мкм



Рис. 6. Пациент А. до лечения. На снимке определяются отслойка нейроретины, дефекты РПЭ

По данным флюоресцентной ангиографии – точка просачивания располагается субфовеолярно.

На осмотре через 7 недель после СМЛВ пациент отметил улучшение зрения, исчезновение «искажений» предметов перед правым глазом. МКОЗ поднялась до 0,4. При осмотре зафиксирована полная абсорбция СРЖ (рис. 7), точка просачивания по данным ФАГ была не активна (рис. 8).



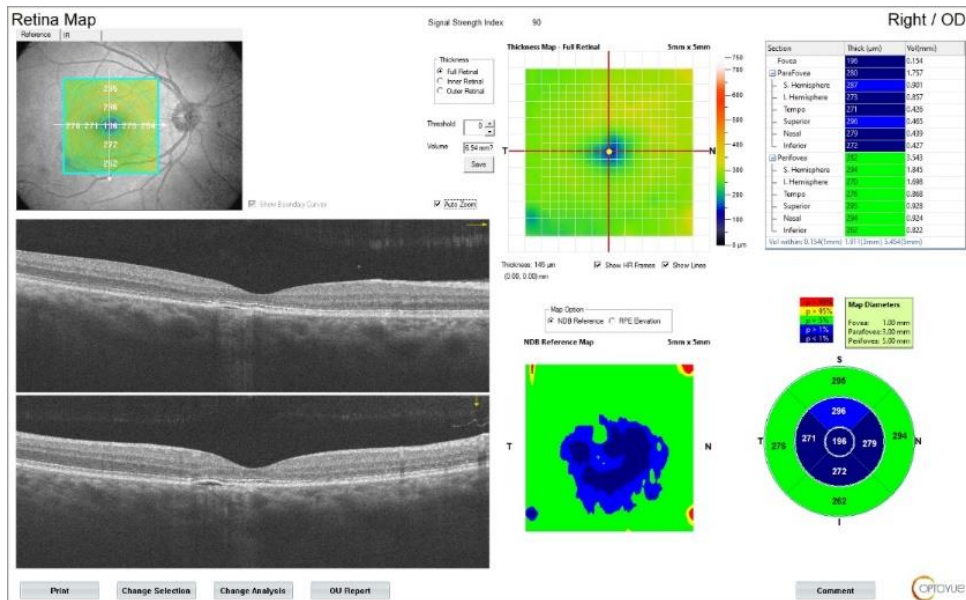


Рис. 7. Пациент А. ОКТ правого глаза через 7 недель после СМЛВ. Регресс субретинальной жидкости, в фовеа атрофические очажки



Рис. 8. Пациент А. ФАГ правого глаза через 7 недель после микроимпульсного воздействия: просачивания красителя не определяется; множественные дефекты пигментного эпителия

Весь период наблюдения пациент получал консервативное лечение лютеином в дозировке 10 мг. Спустя 6 и 12 месяцев было отмечено улучшение зрения. МКОЗ через 12 месяцев после лечения составила 0,5. Пациент находится под наблюдением в течение 15 месяцев, рецидивов не было.

### Клинический пример № 3.

Пациент Х., мужчина, 52 года. Обратился с жалобами на ухудшение зрения, «искажения», изменение цветовосприятия, полупрозрачное пятно перед правым глазом в течение 8 месяцев. МКОЗ правого глаза составляла 0,5; левого – 1,0. При осмотре – передние отрезки не изменены, на глазном дне правого глаза определялась обширная отслойка

нейроретины, распространяющаяся до диска зрительного нерва; на левом глазу – дефекты пигментного эпителия, профиль фовеа сохранен. Данные ОКТ представлены на рисунках 9а, 9б.

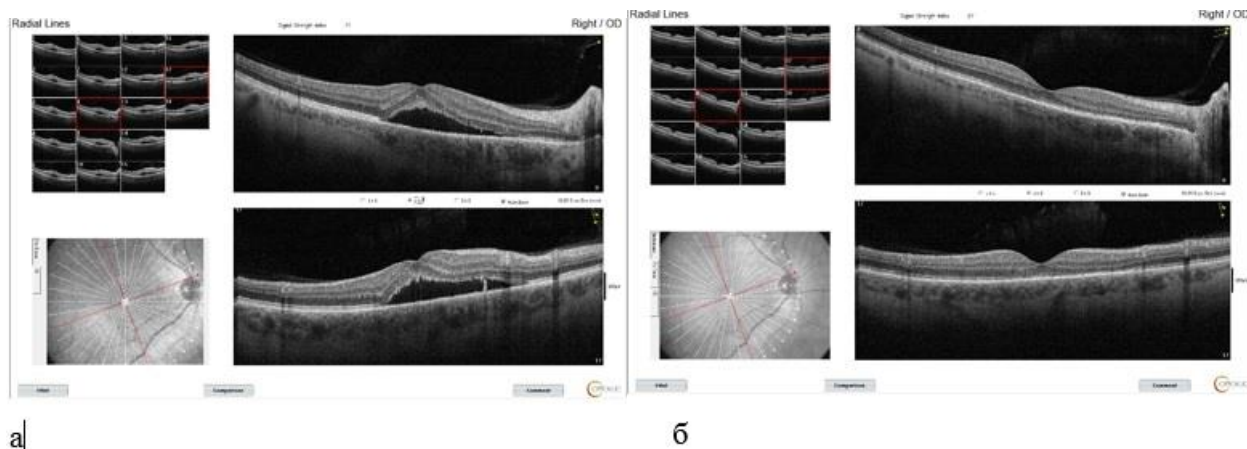


Рис. 9. Пациент X. Структурная ОКТ левого глаза: а) до лечения: максимальная толщина сетчатки в фовеа 452 мкм; б) через 1 месяц после проведения СМЛВ

Через 1 месяц после лечения пациент отметил улучшение, но жалобы сохранялись. МКОЗ левого глаза была 0,55. Светочувствительность сетчатки в центре по данным микропериметрии увеличилась с 20,7 dB до 21,6 dB, абсолютных скотом не отмечалось.

Весь период наблюдения пациент получал консервативное лечение лютеином в дозировке 10 мг. Спустя 6 и 12 месяцев происходило постепенное улучшение зрения. МКОЗ через 12 месяцев после лечения составила 0,8. Пациент находится под наблюдением в течение 18 месяцев, рецидивов не было.

#### **Клинический пример № 4.**

Пациентка Ю., женщина, 44 года. Обратилась с жалобами на полупрозрачное пятно перед правым глазом, «искажения» в течение 7 месяцев. По месту жительства получала консервативное лечение, была предложена антиангиогенная терапия. МКОЗ правого глаза составляла 0,7; левого – 1,0. При осмотре передние отрезки не изменены, на глазном дне правого глаза определялись отслойка нейроретины в фовеа, атрофические очажки; на левом глазу – дефекты пигментного эпителия, профиль фовеа сохранен. Данные ОКТ представлены на рисунке 10.

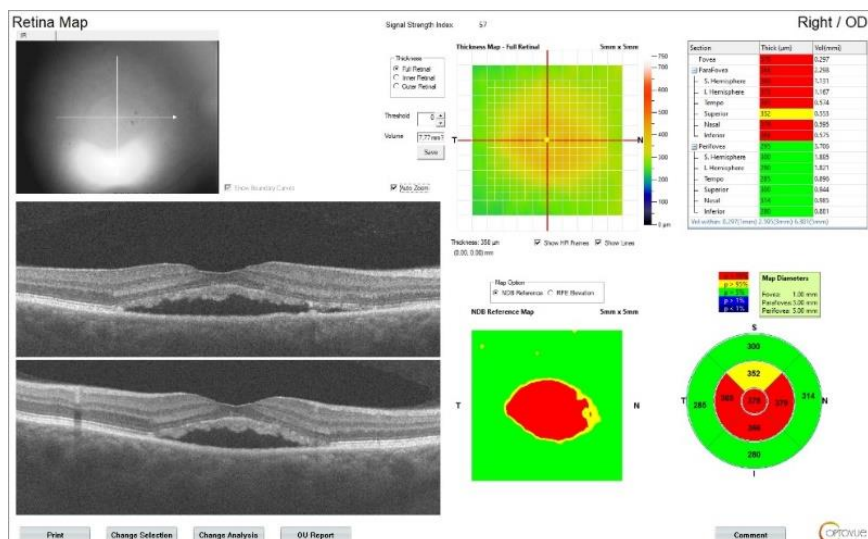


Рис. 10. Пациентка Ю. Структурная ОКТ правого глаза до лечения: максимальная толщина сетчатки 379 мкм, в фовеа 378 мкм

Через 1 месяц после СМИЛВ пациентка отметила незначительное уменьшение «искажений». МКОЗ была 0,7. По данным структурной ОКТ сохранялась субретинальная жидкость в фовеа (рис. 11).

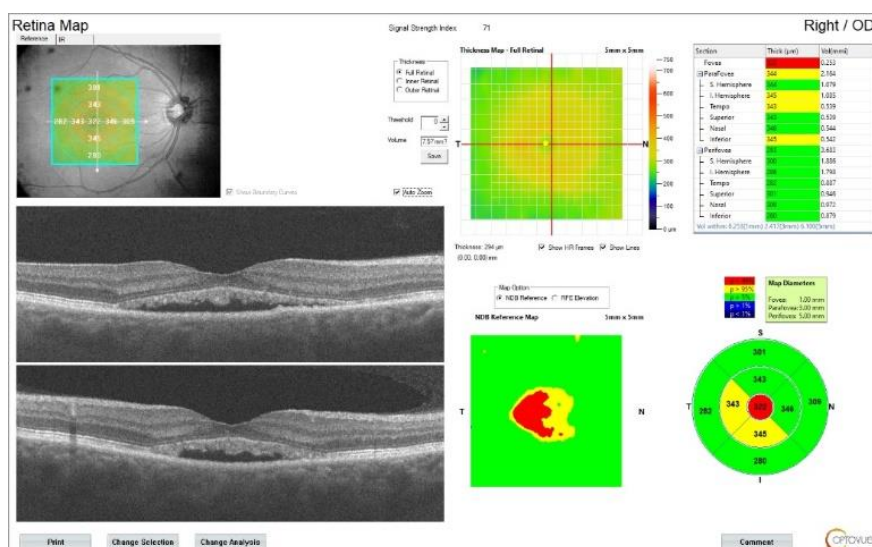


Рис. 11. Пациентка Ю. Структурная ОКТ через 1 месяц после микроимпульсного воздействия: уменьшение центральной толщины сетчатки за счет частичной резорбции СРЖ

Через 3 месяца ситуация не изменилась, и было проведено повторное лечение по описанной методике. Через 1 месяц после повторного СМИЛВ пациентка отметила улучшение зрения и значительное уменьшение «искажений». По данным ОКТ: полная резорбция субретинальной жидкости (рис. 12).

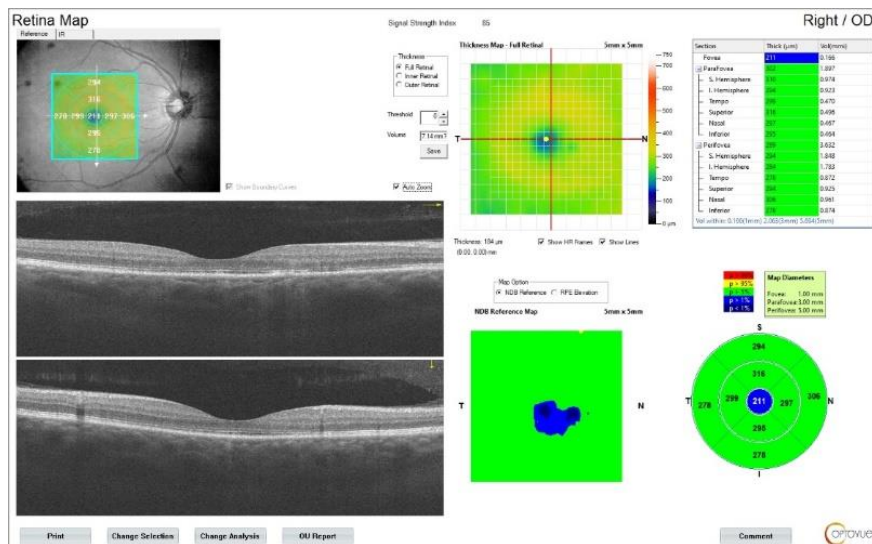


Рис. 12. Пациентка Ю. Структурная ОКТ через 1 месяц после повторного микроимпульсного воздействия: полная резорбция СРЖ

Через 2 месяца после начала лечения пациентка отметила улучшение. МКОЗ правого глаза была 0,8. Светочувствительность сетчатки по данным микропериметрии увеличилась с 21,9 dB до 24,5 dB.

Весь период наблюдения пациентка получала консервативное лечение лютеином в дозировке 10 мг. МКОЗ через 12 месяцев после лечения сохранялась на прежнем уровне (0,8). Пациентка находится под наблюдением в течение 13 месяцев, рецидивов не было.

Результаты и их обсуждение. Применение желтого микроимпульсного лазера на установке Navilas 577s оказалось эффективным при сложных формах ЦСХРП даже в случаях тяжелого течения. В каждом случае, который мы лечили в этой серии, улучшение после лечения было значительным за счет стимуляции ретинального пигментного эпителия путем сливного нанесения лазерных аппликатов на все зоны измененного РПЭ. Повреждений сетчатки и ретинального пигментного эпителия не наблюдалось ни в одном из представленных случаев. Повышение зрения, анатомическое прилегание слоев сетчатки, полная резорбция жидкости и отсутствие рецидивов отслойки нейроретины и пигментного эпителия в течение 12 месяцев отмечены у всех пациентов.

Заключение. Навигационное селективное микроимпульсное лазерное воздействие на установке Navilas 577s (Navilas ®, OD-OS GmbH, Teltwo, Германия) показало свою эффективность при лечении длительно существующей и рецидивирующей хронической центральной серозной хориоретинопатии. В период наблюдения во всех представленных клинических случаях удалось добиться полного анатомического прилегания нейросенсорной отслойки и улучшения зрительных функций. Возможности навигационной микроимпульсной

хирургии расширяются благодаря ее бережному воздействию на сетчатку, вариантам повторного лечения и максимально индивидуальному подходу при четком планировании.

### Список литературы

1. van Rijssen T.J., van Dijk E.H.C., Yzer S., Ohno-Matsui K., Keunen J.E.E., Schlingemann R.O., Sivaprasad S., Querques G., Downes S.M., Fauser S., Hoyng C.B., Piccolino F.C., Chhablani J.K., Lai T.Y.Y., Lotery A.J., Larsen M., Holz F.G., Freund K.B., Yannuzzi L.A., Boon C.J.F. Central serous chorioretinopathy: Towards an evidence-based treatment guideline // *Prog. Retin. Eye Res.* 2019. Vol. 73. P. 100770. DOI: 10.1016/j.preteyeres.2019.07.003.
2. Pauleikhoff L., Agostini H., Lange C. Chorioretinopathia centralis serosa [Central serous chorioretinopathy] // *Ophthalmologe.* 2021. Vol. 118. no. 9. P. 967-980. DOI: 10.1007/s00347-021-01376-7.
3. Гойдин А.П., Проничкина М.М., Яблокова Н.В., Крылова И.А. Современные представления об этиологии, патогенезе, клинике и лечении центральной серозной хориоретинопатии // *Вестник Томского государственного университета.* 2015. Т. 20. № 4. С. 784–790.
4. Chen S.J., Lee A.F., Lee F.L., Liu J.H. Indocyanine green angiography of central serous chorioretinopathy // *Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Taipei).* 1999. Vol. 62. no. 9. P. 605–313.
5. Mudvari S.S., Goff M.J., Fu A.D., McDonald H.R., Johnson R.N., Ai E., Jumper J.M. The natural history of pigment epithelial detachment associated with central serous chorioretinopathy // *Retina.* 2007. Vol. 27. no. 9. P. 1168–1173. DOI: 10.1097/IAE.0b013e318156db8a.
6. Singh S.R., Iovino C., Zur D., Masarwa D., Igllicki M., Gujar R., Lupidi M., Maltsev D.S., Bousquet E., Bencheqroun M., Amoroso F., Lima L.H., Padhy S.K., Govindahari V., Chandra K., Souied E.H., Rodriguez F.J., Daza L.A., Rios H.A., Cagini C., Peiretti E., Behar-Cohen F., Chhablani J. Central serous chorioretinopathy imaging biomarkers // *Br. J. Ophthalmol.* 2022. Vol. 106. no. 4. P. 553-558. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2020-317422.
7. Дога А.В., Качалина Г.Ф., Клепинина О.Б. Центральная серозная хориоретинопатия. М., 2017. С. 203-206.
8. Lee P.Y., Kim K.S., Lee W.K. Severe choroidal ischemia following photodynamic therapy for pigment epithelial detachment and chronic central serous chorioretinopathy // *Jpn. J. Ophthalmol.* 2009. Vol. 53. no. 1. P. 52–56. DOI: 10.1007/s10384-008-0613-z.
9. Amoroso F., Pedinielli A., Cohen S.Y., Jung C., Chhablani J., Astroz P., Colantuono D., Semoun O., Capuano V., Souied E.H., Miere A. Navigated micropulse laser for central serous

chorioretinopathy: Efficacy, safety, and predictive factors of treatment response // Eur. J. Ophthalmol. 2022. Vol. 32. no. 5. P. 2810-2818. DOI: 10.1177/11206721211064021.

10. Yadav N.K., Jayadev C., Mohan A., Vijayan P., Battu R., Dabir S., Shetty B., Shetty R. Medscape. Subthreshold micropulse yellow laser (577 nm) in chronic central serous chorioretinopathy: safety profile and treatment outcome // Eye (Lond). 2015. Vol. 29. no. 2. P. 258-264. DOI: 10.1038/eye.2014.315.

11. Клепинина О.Б. Субпороговое микроимпульсное лазерное воздействие длиной волны 577 нм при лечении центральной серозной хориоретинопатии: автореф. дис... канд. мед. наук. Москва, 2014. 29 с.

12. Chhablani J., Cohen F.B. Multimodal Imaging-Based Central Serous Chorioretinopathy Classification // Ophthalmol Retina. 2020. Vol. 4. no. 11. P. 1043-1046. DOI: 10.1016/j.oret.2020.07.026.

13. Moschos M., Brouzas D., Koutsandrea C., Stefanos B., Loukianou H., Papantonis F., Moschos M. Assessment of central serous chorioretinopathy by optical coherence tomography and multifocal electroretinography // Ophthalmologica. 2007. Vol. 221. no. 5. P. 292-298. DOI: 10.1159/000104758.

14. Халеева Д.В., Яблокова Н.В. Навигационное лазерное лечение длительно существующей и рецидивирующей хронической центральной серозной хориоретинопатии на установке Nfvilas 577s // Научное обозрение. Медицинские науки. 2022. № 3. С. 20-25.