

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОИМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СЕРОЗНОЙ ХОРИОРЕТИНОПАТИИ

Туйчибаева Д.М.¹, Адхамова Л.А.²

¹Доктор медицинских наук, доцент кафедры Офтальмологии, Ташкентский государственный стоматологический институт, dilya.tuychibaeva@gmail.com, +998(90)9300780, <https://orcid.org/0000-0002-9462-2622>

²Свободный соискатель кафедры Офтальмологии, Ташкентский государственный стоматологический институт, laziza.abrorovna@mail.ru, +998(99)6950990, <https://orcid.org/0000-0003-0876-2053>

Аннотация. Актуальность. Среди других ретинопатий в структуре заболеваемости центральная серозная хориоретинопатия (ЦСХ) занимает четвертое место после возрастной макулярной дегенерации (ВМД), диабетической ретинопатии и окклюзии ретинальной вены. **Цель исследования.** Изучение эффективности субпорогового микроимпульсного лазерного воздействия длиной волны 577 нм в комплексном лечении центральной серозной хориоретинопатии. **Материалы и методы.** Клиническое исследование основывается на анализе ХРК 121 глаза 121 пациента с унилатеральным течением ЦСХ. Среди исследуемых: 23 (19%) женщины и 98 (81%) мужчин. Возраст участников составил $40,8 \pm 6,4$ лет. **Результаты и заключение.** Разработан и внедрен в клиническую практику протокол СМЛВ длиной волны 577 нм, являющийся безопасным и эффективным в лечении ЦСХ. Отсутствие лазериндуцированных повреждений при использовании энергетических параметров протокола СМЛВ длиной волны 577 нм позволяет проводить лечение в раннем остром периоде ЦСХ, в ФАЗ, при диффузной гиперфлюоресценции, выполнять повторные сеансы при персистировании и рецидивах процесса. Сочетанный анализ данных ОКТ, КВ АФ и ИК-АФ позволяет выявить особенности структурно-функциональных изменений ХРК при ЦСХ, точно установить длительность течения заболевания и прогнозировать функциональный результат после разрешения процесса.

Ключевые слова: центральная серозная хориоретинопатия, субпороговое микроимпульсное лазерное воздействие, комплексное лечение.

Для цитирования:

Туйчибаева Д.М., Адхамова Л.А. Эффективности микроимпульсного лазерного воздействия в комплексном лечении центральной серозной хориоретинопатии. Передовая Офтальмология. 2024;9(3):58-64.

MARKAZIY SEROZ XORIORETINOPATIYANING KOMPLEKS DAVOLASHDA MIKRO-PULSLI LAZER TASIRNING SAMARADORLIGI

Tuychibaeva D.M.¹, Adhamova L.A.²

¹Tibbiyot fanlari doctori, Oftalmologiya kafedrasida dotsenti, Toshkent davlat stomatologiya instituti, dilya.tuychibaeva@gmail.com, +998(90)9300780, <https://orcid.org/0000-0002-9462-2622>

²Mustaqil izlanuvchi, Oftalmologiya kafedrasida, Toshkent davlat stomatologiya instituti, laziza.abrorovna@mail.ru, +998(99)6950990, <https://orcid.org/0000-0003-0876-2053>

Annotatsiya. Dolzarbligi. Boshqa retinopatiya kasalliklari orasida markaziy seroz xorioretinopatiya (CSC) yoshga bog'liq makula nasli (AMD), diabetik retinopatiya va retinal vena okklyuziyasidan keyin to'rtinchi o'rinda turadi. **Tadqiqot maqsadi.** Markaziy seroz xorioretinopatiyani kompleks davolashda to'liq uzunligi 577 nm bo'lgan pastki mikropulse lazer ta'sirining samaradorligini o'rganish. **Material va usullar.** Klinik tadkikotlar bir tomonlama kursi bo'lgan 121 bemorning 121 ko'zining CRC tahliliga asoslangan. Mazvular orasida: 23 (19%) ayollar va 98 (81%) erkaklar. Ishtirokchilarning yoshi $40,8 \pm 6,4$ yoshni tashkil etdi. **Natijalar va xulosa.** 577 nm to'liq uzunligi SMLV protokoli ishlab chiqilgan va klinik amaliyotga kiritilgan, bu CSC davolashda xavfsiz va samarali. To'liq uzunligi 577 nm bo'lgan SMLV protokolining energiya parametrlarini qo'llashda lazer ta'siri ostida shikastlanishning yo'qligi CSC ning erta o'tkir davrida, FAZda, diffuz giperflüoresan bilan davolashni amalga oshirishga va agar bo'lsa, sessiyalarni takrorlashga imkon beradi. jarayonning davom etishi va qaytalanishi. OCT, HF AF va IR-AF ma'lumotlarini birgalikda tahlil qilish bizga CSCdagi CRCdagi tarkibiy va funktsional o'zgarishlarning xususiyatlarini aniqlashga, kasallikning davomiyligini aniq aniqlashga va jarayonni hal qilgandan so'ng funktsional natijani bashorat qilishga imkon beradi.

Kalit so'zlar: markaziy seroz xorioretinopatiya, pol osti mikropulse lazer bilan davolash, kompleks davolash.

Iqtibos uchun:

Tuychibaeva D.M., Adhamova L.A. Markaziy seroz xorioretinopatiyani kompleks davolashda mikropulse lazer bilan davolash samaradorligi. Ilg'or Oftalmologiya. 2024;9(3):58-64.

EFFICIENCY OF MICROPULSE LASER EXPOSURE IN THE COMPLEX TREATMENT OF CENTRAL SEROUS CHORIORETINOPATHY

Tuychibaeva D.M.¹, Adhamova L.A.²

¹DSc, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, Tashkent State Dental Institute, dilya.tuychibaeva@gmail.com, +998(90)9300780, <https://orcid.org/0000-0002-9462-2622>

²Free applicant for the department of the Department of Ophthalmology, Tashkent State Dental Institute, laziza.abrorovna@mail.ru, +998(99)6950990, <https://orcid.org/0000-0003-0876-2053>

Annotation. Relevance. Among other retinopathies, central serous chorioretinopathy (CSC) ranks fourth in the incidence structure after age-related macular degeneration (AMD), diabetic retinopathy and retinal vein occlusion. **Purpose of the study.** To study the effectiveness of subthreshold micropulse laser exposure with a wavelength of 577 nm in the complex treatment of central serous chorioretinopathy. **Materials and methods.** The clinical study is based on the analysis of the CRC of 121 eyes of 121 patients with unilateral CSC. Among the subjects: 23 (19%) women and 98 (81%) men. The age of the participants was 40.8 ± 6.4 years. **Results and conclusion.** A protocol of SMLV with a wavelength of 577 nm was developed and introduced into clinical practice, which is safe and effective in the treatment of CSC. The absence of laser-induced damage when using the energy parameters of the SMLV protocol with a wavelength of 577 nm allows for treatment in the early acute period of CSC, in the phase of acute phase, with diffuse hyperfluorescence, and for repeating sessions during persistence and relapses of the process. Combined analysis of OCT, HF AF and IR-AF data allows for identifying the features of structural and functional changes in CRC in CSC, accurately determining the duration of the disease and predicting the functional outcome after the process has been resolved.

Keywords: central serous chorioretinopathy, subthreshold micropulse laser exposure, complex treatment.

For citation:

Tuychibaeva D.M., Adhamova L.A. Efficiency of micropulse laser exposure in the complex treatment of central serous chorioretinopathy. *Advanced Ophthalmology*. 2024;9(3):58-64.

Актуальность. Заболевания макулярной области включают в себя значительную группу патологии, к которой можно отнести центральную серозную хориоретинопатию (ЦСХ), характеризующуюся отслойкой нейроэпителия (НЭ) с трансформациями в пигментном эпителии (ПЭ) локального, либо диффузного характера. По сравнению с сосудистыми заболеваниями сетчатки, возникающими на фоне сопутствующей общей сосудистой патологии (диабетическая ретинопатия, посттромботическая ретинопатия, возрастная макулярная дегенерация), данная патология встречается реже и занимает четвертое место по распространенности [3]. Активное и детальное изучение причин и патогенетических звеньев развития, а также выбора оптимального способа лечения ЦСХ связано с тенденцией к росту выявления случаев данного заболевания.

Лазеркоагуляция – это метод выбора при лечении ЦСХ, который считается общепринятым и высокоэффективным [6]. Выполнение лазеркоагуляции в индивидуально подобранные сроки способствует закрытию дефекта в ПЭ, рассасыванию субретинальной жидкости и прилеганию отслойки нейроэпителия. Однако работа в непрерывном режиме излучения имеет ряд ограничений, так как предполагает образование рубцовой ткани в зоне коагуляции, определяя развитие центральных и парацентральных скотом, повышая риск формирования СНМ. Поэтому особую проблему составляют случаи с областью фильтрации в ФАЗ, при диффузной гиперфлюоресценции, рецидивы и длительное

персистирование жидкости, требующие проведение повторных сеансов. Решению проблем способствовала разработка методики субпорогового микроимпульсного лазерного воздействия (СМЛВ), основанного на применении серии низкоэнергетических микроимпульсов, формирующих сублетальные тепловые клеточные эффекты на уровне РПЭ, исключая температурный перегрев и денатурацию окружающих тканей, что дает возможность проводить лечение без лазериндуцированных хориоретинальных повреждений. Большинство клинических и экспериментальных исследований СМЛВ при ЦСХ проведено с использованием диодного инфракрасного излучения (810 нм) (Журавлева Е.С., 2011; Мирзабекова К.А., 2013; Gupta V., 2010). Но так как в основе развития ЦСХ лежит патология РПЭ, то более патогенетически обоснованным является использование желтой длины волны (577 нм), особенно при локализации точки просачивания в ФАЗ. Структурно-функциональные эффекты такого воздействия на ХРК при ЦСХ не изучены. Отсутствует единый алгоритм подбора энергетических параметров, неоднозначна методика нанесения лазерных аппликатов. Поэтому актуальна разработка протокола СМЛВ длиной волны 577 нм, установление сроков и показаний к его применению, определение тактики ведения пациентов с острой и хронической ЦСХ.

Цель исследования. Изучение эффективности субпорогового микроимпульсного лазерного воздействия длиной волны 577 нм в комплексном лечении центральной серозной хориоретинопатии.

Материалы и методы. Клиническое исследование основывается на анализе ХПК 121 глаза 121 пациента с унилатеральным течением ЦСХ. Среди исследуемых: 23 (19%) женщины и 98 (81%) мужчин. Возраст участников составил $40,8 \pm 6,4$ лет. В зависимости от планируемой тактики ведения все пациенты изначально были разделены на две клинические группы: основную (I) и контрольную (II). В основную группу (I) включены 52 пациента (52 глаза) для проведения СМЛВ длиной волны 577 нм. Контрольную группу (II) составили 44 пациента (44 глаза) с наблюдением за естественным течением процесса без какого-либо лечения. В зависимости от длительности симптомов на момент обращения пациенты двух групп дополнительно были разделены на две подгруппы: с острой формой цех (А подгруппа) - случаи, когда продолжительность жалоб не превышала 3-х месяцев; с хронической формой ЦСХ (В подгруппа) - при длительности симптомов более 3-х месяцев. Отбор пациентов в обе группы проводился методом рандомизации.

Дополнительно сформирована группа сравнения (III), которую составили 25 пациентов (25 глаз) с проведением фокальной ЛКС. Для этого был проведен ретроспективный анализ архивных данных 25-ти амбулаторных карт и протоколов операций пациентов, обратившихся в МНТК «Микрохирургия глаза» и прооперированных методом фокальной ЛКС в период с 2011 по 2013 года. Группа набрана для сравнения процессов, происходящих на уровне ХПК после фокальной ЛКС и СМЛВ. Главный критерий отбора в группу локализация точки просачивания за пределами ФАЗ.

В исследование не включались пациенты с сопутствующими психосоматическими и другими глазными заболеваниями, с предшествующим лечением анти-VEGF препаратами, ЛКС, ФДТ и т.д. Сроки наблюдения клинических подгрупп: 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев после лазерного лечения и при наблюдении за естественным течением заболевания.

Комплексное офтальмологическое обследование, включало стандартные методы исследования: визометрию, тонометрию, периметрию, ультразвуковую эхобиометрию, биомикроскопию переднего отрезка глаза, стекловидного тела и глазного дна, а также специальные методы исследования: флюоресцеиновую ангиографию (ФАГ) («Heidelberg Engineering»), коротковолновую (КВ-АФ) и инфракрасную аутофлюоресценции (ИК-АФ) («Heidelberg Engineering»), спектральную оптическую когерентную томографию (ОКТ) с модулем улучшенной глубины изображения (EDI-ОКТ) («Heidelberg Engineering»), микропериметрию с цветной фотографией глазного дна («Nidek technologies»), которые проводились на первичном осмотре и на сроках: 1, 3, 6, 9, 12 месяцев.

Лазерное терапевтическое воздействие у пациентов основной группы и группы сравнения

осуществлялось на установке «IRIDEX IQ 577» (IRIDEX Софогайоп, Mountain View, США) с желтой (577 нм) длиной волны излучения, которая позволяет работать в непрерывном и в микроимпульсном режимах.

Статистическая обработка результатов осуществлялась с использованием пакетов прикладных профамм Statistica 10. Наличие выбросов проверялось методом «3-х сигм». Проверка гипотезы о распределении данных по нормальному закону проводилась с помощью критерия согласия Шапиро Уилка. Так как данные высоты ОНЭ не подчинялись нормальному распределению, то результаты представлены в виде «медиана [25-й; 75-й квартили]», а для сравнения подгрупп и определения статистически значимой разницы применялись непараметрические критерии. Остальные исследуемые показатели (МКОЗ, центральная СЧ, ТХ и ТХп) подчинялись нормальному распределению и описывались параметрическими методами. Результаты представлены в виде $\bar{x} \pm a$, где $\bar{x}$ - среднее, a - стандартное отклонение. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Ретроспективный анализ амбулаторных карт пациентов, вошедших в группу сравнения (III) показал следующие значения морфометрических и функциональных показателей, выявленные на первичном осмотре: МКОЗ $0,69 \pm 0,26$, центральная СЧ - $12,05 \pm 4,38$ дБ, высота ОНЭ - 230 мкм, ТХ - $469,5 \pm 153,7$ мкм и ТХп $424,7 \pm 136,9$ мкм. В 36% случаев точки просачивания расположены - юкстафовеально, а в 64% - экстрафовеально.

Ретроспективная оценка показала, что фокальная ЛКС проводилась по общепринятой стандартной технологии: выжидательная тактика ведения больных в течение 2-3-х месяцев и проведение активного лечения при отсутствии положительной динамики (Мирзабекова К.А., 2013).

Лазеркоагуляты наносились по методике «перекрытия» в точке просачивания, определяемой по ФАГ за пределами ФАЗ. Параметры фокальной ЛКС: мощность - 90-150 мВт, экспозиция 0,1 - 0,15 сек, диаметр пятна - 100 мкм, количество лазеркоагулятов определялось площадью просачивания (3-15).

Клинико-функциональные результаты в данной группе выявили достоверную эффективность фокальной ЛКС: по данным ОКТ через 1 месяц в 64% случаев выявлена полная резорбция отслойки нейрорепителлия (ОНЭ). Такая динамика сохранялась в течение периода наблюдения. Персистирование ОНЭ и рецидивы определяли проведение дополнительного сеанса ЛКС. Достоверное снижение высоты ОНЭ выявлено на всех сроках наблюдения по сравнению с исходным ($p < 0,01$). Схожая картина восстановления МКОЗ и центральной СЧ. Через 1 месяц установлен резкий

рост МКОЗ с $0,69 \pm 0,26$ до $0,90 \pm 0,13$. С 3 месяца и в дальнейшем показатель достигал и сохранял максимальные значения ($0,99 \pm 0,03$). Установлен выраженный подъем центральной СЧ впервые 3 месяца после ЛКС с $12,05 \pm 4,38$ дБ до $17,59 \pm 1,37$ дБ. Дальнейший рост носил плавный характер, достигая к 12 месяцу $18,40 \pm 2,08$ дБ. Достоверное увеличение МКОЗ и центральной СЧ по сравнению с исходными - с 1 месяца наблюдения ($p < 0,05$). ТХ и ТХп значимо не изменялись на всех сроках после лечения по сравнению с исходным ($p > 0,05$), что говорит об отсутствии влияния порогового излучения на сосудистое русло глаз с ЦСХ.

Несмотря на доказанную эффективность фокальной ЖС за пределами ФАЗ, в 52% случаев по данным ФАГ, ОКТ, проведенным через зону коагуляции, снимкам КВ-АФ и ИК-АФ, микропериметрии выявлено формирование атрофического рубца, повреждающего структуру ХРК и нарушающего функциональную активность нейроэпителия. Снижение СЧ в области рубца определяло появление абсолютных и/или относительных скотом, влияющих на качество зрения пациентов с юкстафовеальной точкой фильтрации, при рецидиве с проведением повторных сеансов ЖС (44%).

Таким образом, высокая вероятность формирования хориоретинального рубца с атрофией РПЭ и фоторецепторов в зоне фокальной ЛКС, исключает возможность применения методики в ФАЗ, при диффузной гиперфлюоресценции, повторение сеансов при рецидивах и неприлегании, определяя необходимость разработки протокола СМЛВ длиной волны 577 нм с изучением его эффективности и безопасности.

Для оптимизации лазерного лечения нами была разработана методика СМЛВ длиной волны 577 нм, теоретической основой которой стали экспериментальные работы, теоретические принципы СМЛВ и клинические исследования Желтова Г.И., Березина Ю.Д., Lanzetta P., Dorin G., Luttrall J., Ricci F., Mainster M. На лазерной установке «IRIDEX IQ 577» в микроимпульсном режиме устанавливались параметры: диаметр пятна 100 мкм, скважность 4,7%, экспозиция импульса 50 мкс, длительность пакета импульсов 200 МО. Экстрамакулярно в области верхне-височной сосудистой аркады проводилось тестирование пороговой мощности за счет её повышения на каждые 100 мВт, до появления едва заметной тканевой реакции. После этого значение снижали в 2 раза, получая субпороговые параметры. Лазерные аппликаты наносились в точке просачивания и по всей зоне отслойки «сливным образом», перекрывая один аппликат другим. По вышеописанному протоколу пролечены пациенты основной группы (I A и I B подгруппы). На всех сроках наблюдения лазериндуцированных повреждений не выявлено ни при офтальмоскопии, ни по ФАГ, ОКТ, КВ-АФ, ИК-АФ, микропериметрии.

Для выявления изменений на уровне ХРК при острой и хронической ЦСХ, а также для сравнения степени эффективности и безопасности СМЛВ и естественного течения, динамика процесса оценивалась в парах клинических подгрупп, рассматриваемых вместе в зависимости от формы заболевания: - острая форма ЦСХ: I A подгруппа (СМЛВ) в сравнении с II A подгруппой (естественное течение); - хроническая форма ЦСХ: I B подгруппа (СМЛВ) в сравнении с II B подгруппой (естественное течение).

На первичном осмотре из основной (I) и контрольной (II) групп к исследованию отобраны пациенты с острой ЦСХ. Из них в I A подгруппе планировалось СМЛВ, а в II A подгруппе - наблюдение за естественным течением. Результаты первичного осмотра пациентов двух подгрупп сопоставимы. Статистически значимой разницы между подгруппами в значениях МКОЗ ($p = 0,21$), центральной СЧ ($p = 0,55$), высоты ОНЭ ($p = 0,56$), ТХ ($p = 0,09$), ТХп ($p = 0,48$) выявлено не было. Характер расположения точек фильтрации относительно ФАЗ в I A подгруппе не отличался от II A подгруппы и имел локализации: субфовеально, юкстафовеально, экстрафовеально.

Также на первичном осмотре из основной (I) и контрольной (II) групп в исследование отобраны пациенты с хронической ЦСХ. Из них в I B подгруппе планировалось СМЛВ, а в II B подгруппе — наблюдение за естественным течением. Сравнительный анализ морфометрических и функциональных показателей глаз, выявил, что в двух подгруппах статистически значимых отличий не было по МКОЗ ($p = 0,07$), центральной СЧ ($p = 0,15$), высоте ОНЭ ($p = 0,59$), ТХ ($p = 0,06$) и ТХп ($p = 0,12$). Характер расположения точек фильтрации относительно ФАЗ в I B подгруппе не отличался от II B подгруппы и имел локализации: субфовеально, юкстафовеально, экстрафовеально.

Сравнение пациентов с острой ЦСХ после СМЛВ (I A подгруппа) и при естественном течении процесса (II A подгруппа) выявило, что прилегание ОНЭ происходило быстрее и эффективнее после СМЛВ, достигая 91,7% уже через 1 месяц. Такая динамика разрешения сохранялась на всех сроках в дальнейшем. Неприлегание ОНЭ в I A подгруппе выявлено лишь на сроке 1 месяц, составляя 8,3%. При сравнении естественное течение процесса (II A подгруппа) сопровождалось прилеганием ОНЭ через 1 месяц лишь в 17,4% случаев со значительным разрешением процесса к сроку 3 месяца в 47,8%. Персистирование жидкости в данной подгруппе определено на всем периоде наблюдения (1 мес. - 82,6%; 3 мес. - 43,5%, 6 мес. - 34,8%, 9 мес. 47,9%; 12 мес. - 34,8%). Кроме того, после СМЛВ отмечена меньшая частота рецидивов (3 мес. - 12,5%; 6 мес. - 8,3%) в сравнении с естественным течением (3 мес. 8,7%; 6 мес. - 17,4%; 9 мес. - 13%). На всех сроках наблюдения между подгруппами

значимость различий в высоте ОНЭ достоверна ($p < 0,05$). Несмотря на выраженный рост МКОЗ в подгруппах к сроку 1 месяц (в I A подгруппе с $0,76 \pm 0,24$ до $0,96 \pm 0,08$; в II A подгруппе с $0,83 \pm 0,14$ до $0,91 \pm 0,09$), полное восстановление значений определено лишь после СМЛВ. При естественном течении динамики не выявлено, восстановление неполное. Разница между подгруппами достоверна с 1 месяца ($p < 0,05$). По микропериметрии через 1 месяц после СМЛВ в I A подгруппе наблюдался резкий рост центральной СЧ (с $14,88 \pm 2,39$ дБ до $18,43 \pm 1,24$ дБ) с постепенным полным восстановлением. Напротив, в II A подгруппе к сроку 1 месяц рост значений был более плавным (с $15,34 \pm 2,78$ дБ до $17,48 \pm 1,63$ дБ), полного восстановления центральной СЧ не наблюдалось. Разница между подгруппами статистически значима с 1 месяца наблюдения ($p < 0,05$).

При сравнении пациентов с хронической ЦСХ после СМЛВ (I B подгруппа) и при естественном течении (II B подгруппа) установлено, что разрешение ОНЭ более эффективно после СМЛВ, достигая полной резорбции к сроку 1 месяц лишь в 35,7% случаев, а через 3 месяца уже в 82,1%. В дальнейшем такая динамика сохранялась. В подгруппе с естественным течением персистирование ОНЭ продолжалось весь период наблюдения с незначительным разрешением процесса в 14,3% случаев к 6-ому месяцу. С 1-го месяца наблюдения значимость различий между двумя подгруппами достоверна ($p < 0,01$). Характерная особенность пациентов с хронической ЦСХ - распространенность персистирования жидкости и рецидивов. Неприлегание ОНЭ в I B подгруппе: 1 мес. - 64,3%; 3 мес. - 17,9%; 6 мес. - 3,6%; 9 мес. 10,7%; 12 мес. - 3,6%. Персистирование жидкости в II B подгруппе: 1 и 3 мес. 100%; 6 мес. - 85,7%; 9 мес. - 71,4%; 12 мес. - 76,2%. Частота рецидивов в I B подгруппе: 6 мес. - 21,4%; 9 мес. - 25%; 12 мес. - 3,6%. В II B подгруппе в связи с постоянным персистированием определена меньшая частота рецидивов (9 мес. - 4,8%; 12 мес. - 14,3%). В I B подгруппе выявлен выраженный рост МКОЗ Б первые три месяца после СМЛВ (с $0,69 \pm 0,22$ до $0,94 \pm 0,15$) с сохранением максимальных значений в течение наблюдения. Напротив, в II B подгруппе рост МКОЗ отмечен лишь к сроку 1 месяц (с $0,78 \pm 0,07$ до $0,84 \pm 0,06$), в дальнейшем динамика отсутствовала. С 3 месяца наблюдений между подгруппами установлена статистически значимая разница ($p < 0,01$). Микропериметрия показала выраженное увеличение значений в I B подгруппе в первые три месяца после СМЛВ (с $14,11 \pm 2,87$ дБ до $18,02 \pm 1,54$ дБ). При сравнении в II B подгруппе отмечена незначительная динамика (с $15,11 \pm 1,46$ дБ до $16,17 \pm 1,69$). Центральная СЧ полностью не восстанавливалась ни в одной из подгрупп (с $18,63 \pm 0,97$ дБ и $16,33 \pm 1,45$ дБ через 12 мес. в I B и II B подгруппах, соответственно). С 3 месяца значимость различий достоверна ($p < 0,05$).

Для выявления наибольшей эффективности СМЛВ длиной волны 577 нм и определения предпочтительных сроков проведения дополнительных сравнения подгруппы с острой и хронической ЦСХ (I A и I B подгруппы, соответственно). Оценка скорости резорбции ОНЭ показала большую эффективность разрешения процесса при лечении острой формы, наблюдаясь к 1-му месяцу в 91,7%. При хроническом течении через 1 месяц прилегание ОНЭ наблюдалось лишь в 35,7%. Выраженная динамика в этой подгруппе выявлена к сроку 3 месяца, составляя 82,1%. При острой ЦСХ после СМЛВ отмечена меньшая распространенность рецидивов (3 мес. - 12,5%; 6 мес. - 8,3%) и неприлегания ОНЭ (1 мес. - 8,3%) в отличие от хронической ЦСХ (рецидивы: 6 мес. - 21,4%; 9 мес. - 25%; 12 мес. - 3,6%; неприлегание ОНЭ: 1 мес. - 64,3%; 3 мес. - 17,9%; 6 мес. - 3,6%; 9 мес. - 10,7%; 12 мес. - 3,6%). Выраженный рост значений МКОЗ в двух подгруппах выявлен уже с 1-го месяца после СМЛВ (при острой ЦСХ с $0,76 \pm 0,24$ до $0,96 \pm 0,08$; при хронической ЦСХ с $0,69 \pm 0,22$ до $0,89 \pm 0,15$). Несмотря на положительную динамику на сроке 1 месяц между подгруппами установлена статистически значимая разница ($p < 0,05$).

При острой ЦСХ МКОЗ восстанавливалась, при хронической ЦСХ - не достигала максимальных значений. Микропериметрия выявила с 1-го месяца после СМЛВ в двух подгруппах выраженную положительную динамику с постепенным увеличением в дальнейшем (при острой ЦСХ с $14,88 \pm 2,39$ дБ до $18,43 \pm 1,24$ дБ; при хронической ЦСХ с $14,11 \pm 2,87$ дБ до $17,03 \pm 2,32$ дБ). При острой ЦСХ установлено полное восстановление значений, а при хронической форме максимальных показателей не достигалось. На всех сроках между подгруппами разница достоверна ($p < 0,01$). При рецидивах или персистировании процесса острой и хронической ЦСХ проводился дополнительный сеанс СМЛВ.

Таким образом, сравнительный анализ клинико-функциональных результатов СМЛВ длиной волны 577 нм и наблюдения за естественным течением острой и хронической ЦСХ показал, что СМЛВ более эффективно в резорбции жидкости и прилегании отслойки, способствует более интенсивному восстановлению функций нейросенсорной сетчатки, повышая центральную СЧ и МКОЗ. Предпочтительность СМЛВ при острой ЦСХ определяет необходимость лечения ранних стадий, препятствуя переходу в хроническое течение, снижая риск развития рецидивирующих и осложненных форм ЦСХ.

Результаты измерений ТХ и ТХп глаз с острой и хронической ЦСХ установили утолщение сосудистой оболочки по сравнению с толщиной хориоидеи у здоровых людей, что позволяет предположить присутствие системных нарушений в сосудистом русле глаз с ЦСХ, определяя риск

возникновения патологии в непораженном парном глазу. Анализ ТХ и ТХп при острой и хронической ЦСХ после СМЛВ не выявил достоверных изменений на протяжении всего периода наблюдения ($p > 0,05$), что говорит об отсутствии влияния СМЛВ на хориоидальное русло.

Таким образом, эффективность и безопасность СМЛВ в сравнении с наблюдением за естественным течением острой и хронической ЦСХ, определило возможность и предпочтительность его использования при всех формах заболевания (на всех сроках наблюдения). Отсутствие побочных эффектов и осложнений в виде хориоретинальных рубцов в области применения СМЛВ в отличие от фокальной ЖС, обеспечивает необходимую безопасность и возможность его использования на ранних сроках, в случае локализации области просачивания в ФАЗ, при диффузной гиперфлюоресценции, позволяет проводить многократные сеансы СМЛВ при персистировании и рецидивах, что особенно характерно для хронической ЦСХ.

Неудовлетворенность качеством зрения 81,6% пациентов с хронической ЦСХ даже в условиях полного разрешения процесса в отличие от пациентов с острым эпизодом, где зрительный дискомфорт определялся лишь в 17 % случаев, определило прицельное изучение особенностей течения острой и хронической ЦСХ на протяжении периода наблюдения. В результате выявлено, что при острой ЦСХ по ОКТ наблюдалось удлинение наружных сегментов фоторецепторов. При этом накопление жидкости под отслоенной сетчаткой определяло появление фоновой сниженной КВ-АФ и ИК-АФ. Своевременное разрешение процесса сопровождалось полным восстановлением структур ХРК, появлением естественной КВ-АФ и ИК-АФ. Зрительные функции восстанавливались полностью. Переход ЦСХ из острой формы в хроническую сопровождался длительной разобщенностью структур ХРК, дополнительным отложением субретинальных депозитов. Разрешение ОНЭ при хронической ЦСХ сопровождалось нарушением структур ХРК: НПМ, линии сочленения внутренних и наружных сегментов фоторецепторов, отложением субретинальных депозитов, атрофией РПЭ и фоторецепторов, приводящих к снижению зрительных функций. В связи с этим выявлена значимая корреляционная связь между жалобами и наличием депозитов при хроническом течении ($r=0,86$, $p < 0,05$). Присутствие жалоб у 17% больных с острой ЦСХ свидетельствовало о длительном скрытом персистировании ОНЭ, переходе процесса в хроническую форму с образованием депозитов. Нарушения структуры ХРК, выявленные по данным ОКТ, сопровождались изменением картины аутофлюоресценции: появлением фокальной гипер-КВ-АФ и гипер ИК-АФ, а затем - фокальной смешанной и/или фокальной гипо-КВ-АФ и гипо

ИК-АФ, что отражало последовательные стадии течения заболевания. Анализ результатов неинвазивных методов исследования позволил выявить основные особенности развития острой и хронической ЦСХ, определил необходимость своевременного активного лечения патологии на ранних сроках в острой форме, не дожидаясь хронизации процесса, ведущего к необратимому снижению зрительных функций.

Таким образом, разработан и внедрен в клиническую практику протокол СМЛВ длиной волны 577 нм, являющийся безопасным и эффективным в лечении ЦСХ. Отсутствие лазериндуцированных повреждений при использовании энергетических параметров протокола СМЛВ длиной волны 577 нм позволяет проводить лечение в раннем остром периоде ЦСХ, в ФАЗ, при диффузной гиперфлюоресценции, выполнять повторение сеансов при персистировании и рецидивах процесса. Сочетанный анализ данных ОКТ, КВ АФ и ИК-АФ позволяет выявить особенности структурно-функциональных изменений ХРК при ЦСХ, точно установить длительность течения заболевания и прогнозировать функциональный результат после разрешения процесса. Разработан протокол СМЛВ длиной волны 577 нм на структуры ХРК глаз с острой и хронической ЦСХ, включающий: диаметр пятна 100 мкм, скважность 4,7%, экспозиция импульса 50 мкс, пакет импульсов 200 мс, подбор мощности после тестирования пороговых значений со снижением их в 2 раза, нанесение лазерных аппликаторов «сливным образом» по всей зоне отслойки.

Выводы:

1. Несмотря на постоянно усовершенствующиеся методы диагностики, позволяющие выявлять кератоконус на доклинических стадиях, проблема раннего выявления рисков развития кератоконусов и отбора пациентов на ЛКЗ не теряет актуальности.

2. Современные приборы для оценки биомеханики роговицы позволяют более уверенно принимать решения при отборе пациентов на ЛКЗ и еще больше снизить риски развития вторичных эктазий.

3. Однако в связи с относительной новизной и отсутствием долгосрочных исследований по оценке эффективности новых подходов в ранней диагностике кератоконуса в повседневной работе стоит использовать комплексный подход, учитывая как данные биомеханического индекса и Шаймпфлюг томографии (ТБИ), так и данные Placido — топографии, ОКТ с картированием эпителия для всесторонней оценки состояния роговицы, а также шкалу ERSS для прогнозирования рисков развития эктазии после ЛКЗ.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Дракон А.К., Патеюк Л.С., Шелудченко В.М., Корчажкина Н.Б. Современные подходы в лечении центральной серозной хориоретинопатии. Обзор. Офтальмология. 2021;18(3S):660-665. [Drakon AK, Pateyuk LS, Sheludchenko VM, Korchazhina NB. Current approach to treatment for central serous chorioretinopathy. Review. Ophthalmology. 2021;18(3S): 660–665. (In Russ.)]. DOI: 10.18008/1816-5095-2021-3S-660-665
2. Туйчибаева Д. М., Янгиева Н. Р. Эпидемиологические и клинично-функциональные аспекты сочетанного течения возрастной макулярной дегенерации и первичной глаукомы. Передовая Офтальмология. 2023;1(1):159-165. [Tuychibaeva D. M., Yangieva N. R. Epidemiological and clinic-functional aspects the combined age- macular degeneration and glaucoma. Advanced Ophthalmology. 2023;1(1):159-165. (In Russ.)] DOI: <https://doi.org/10.5723/1/j.ao.2023.1.1.037>.
3. Качалина Г.Ф., Желтов Г.И., Иванова Е.В. Современные подходы применения микроимпульсного режима при лечении заболеваний центральной зоны сетчатки. Таврический медико-биологический вестник. 2012;15:225–227. [Kachalina GF, Zheltov GI, Ivanova EV. Sovremennye podkhody primeneniya mikroimpul'snogo rezhima pi lechenii zabolevaniy tsentral'noi zony setchatki. Tavricheskii mediko-biologicheskii vestnik. 2012;15:225–227. (In Russ.)]
4. Rizayev JA, Tuychibayeva DM. Prediction of glaucoma frequency and prevalence in Uzbekistan. Journal of Biomedicine and Practice. 2020; 6(5): 180-6. <http://doi.org/10.26739/2181-9300-2020-6-28>.
5. Попова Н.В., Гойдин А.П. Применение микроимпульсного лазерного воздействия при центральной серозной хориоретинопатии. Практическая медицина. 2016;98(6):137–140. [Popova NV, Goidin AP. Application of micro-pulse laser influence in central serous chorioretinopathy. Practical medicine. 2016;98(6):137–140. (In Russ.)].
6. Попова Н.В., Фабрикантов О.Л., Гойдин А.П. Сравнительный анализ применения надпороговой лазеркоагуляции и микроимпульсного лазерного воздействия при центральной серозной хориоретинопатии. Саратовский научно-медицинский журнал. 2019;15(2):532–536. [Popova NV, Fabrikantov OL, Goidin AP. Comparative analysis of the application of the above-threshold laser coagulation and micropulse laser exposure in central serous chorioretinopathy. Saratov Journal of medical scientific research. 2019;15(2):532–536. (In Russ.)].
7. Framme C, Walter A, Berger L, Prahs P, Alt C, Theisen-Kunde D, Kowal J, Brinkmann R. Selective Retina Therapy in Acute and Chronic-Recurrent Central Serous Chorioretinopathy. Ophthalmologica. 2015;234(4):177–188. DOI: 10.1159/000439188.
8. Kang S, Park YG, Kim JR, Seifert E, Theisen-Kunde D, Brinkmann R, Roh YJ Selective Retina Therapy in Patients With Chronic Central Serous Chorioretinopathy: A Pilot Study. Medicine (Baltimore). 2016;95(3): e2524. DOI: 10.1097/MD00000000000002524.

Согласие пациента:

Согласие пациента не требуется.

Заявление

Конфликт интересов: не заявлен.

А. А. Заявление о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Б. Заявление о финансировании/поддержке.

Это исследование не получило какого-либо конкретного гранта от финансирующих агентств в государственном, коммерческом или некоммерческом секторах.

Авторский вклад

Туйчибаева Д.М.: — концепция и дизайн исследования, редактирование текста, анализ данных, статистическая обработка

Адхамова Л.А.: — сбор информации и материалов, написание текста.