

На правах рукописи

Гаджиев Имран Салаутдинович

**ЭТАПНОЕ ОПТИКО-РЕФЛЕКТОРНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С КОМПЬЮТЕРНЫМ
ЗРИТЕЛЬНЫМ СИНДРОМОМ И СОПУТСТВУЮЩЕЙ АСТЕНИЧЕСКОЙ ФОРМОЙ
АККОМОДАЦИОННОЙ АСТЕНОПИИ**

14.01.07 – глазные болезни

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2021

Работа выполнена на кафедре офтальмологии Академии постдипломного образования Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства», г. Москва.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор **Овечкин Игорь Геннадьевич**

Официальные оппоненты:

Страхов Владимир Витальевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г.Ярославль.

Шелудченко Вячеслав Михайлович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом офтальморезабилитации Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт глазных болезней», г.Москва.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней имени Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г.Москва.

Защита диссертации состоится «_____» _____ 2021 г. в _____ на заседании диссертационного совета Д 208.144.01 при ФГБУ ФНКЦ ФМБА России по адресу: 125371, Москва, Волоколамское шоссе, д. 91.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА по адресу: 125371, Москва, Волоколамское шоссе, д. 91 и на сайте диссертационного совета <http://medprofedu.ru>

Автореферат разослан «_____» _____ 2021 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук,
профессор

Овечкин Игорь Геннадьевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность и степень разработанности темы

Современный этап развития оптометрии и офтальмоэргономики характеризуется широким распространением двух во многом взаимосвязанных патологических состояний зрительной системы – миопии и астигматизма (по МКБ-10 классы H52.1. и H53.1. соответственно). Практически повсеместное использование электронных систем отображения информации в любых вариантах (компьютер, смартфон и др.) привело к возникновению специфического для данной деятельности компьютерного зрительного синдрома (КЗС), который является фактором риска астигматических состояний и развития (прогрессирования) близорукости (Кузьменко М.А. с соавт., 2010; Коротких С.А., Никифорова А.А., 2017; Golebiowski B. et al, 2020).

Согласно классификации «Экспертного совета по аккомодации и рефракции» («ЭСАР») выделяются следующие формы астигматизма – аккомодационная, мышечная, сенсорная и психоэмоциональная, при этом ведущей формой астигматизма у пациентов с КЗС признается аккомодационная, которая, в свою очередь, подразделяется на рефракционную, спазматическую и астеническую формы (Проскурина О.В. с соавт., 2016).

Следует отметить, что большинство офтальмологов диагностируют спазматическую форму в виде привычного избыточного напряжения аккомодации (ПИНА), которое развивается при интенсивной зрительной нагрузке на близком расстоянии (Тарасова Н.А., 2012). Применительно к астенической форме аккомодационной астигматизма (АФАА) следует отметить, что данное состояние характеризуется уменьшением объема абсолютной аккомодации (ОАА), снижением запасов относительной аккомодации (ЗОА), ухудшением контрастной и пространственной чувствительности, а также наличием тенденции к экзофории при работе на близком расстоянии (Проскурина О.В., 2014; Hussaindeen J.R., Murali A., 2020).

В настоящее время применяемые методики нехирургического лечения миопии и астигматизма можно условно разделить на следующие группы: аппаратное лечение, медикаментозное лечение, применение различных методов физического воздействия и оптико-рефлекторные тренировки аккомодации (Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., 2016). Многолетний опыт применения различных методов (изолированно или комбинированно) позволил определить оптимальные варианты амбулаторного лечения, к числу которых, в частности относится комбинированное применение прямого низкоэнергетического лазерного излучения, аппаратных оптико-рефлекторных тренировок и магнитофореза (Тарутта Е.П., Тарасова Н.А., 2015). При этом с точки зрения теории адаптации и принципов построения тренировочного процесса представляется достаточно очевидным, что применительно к лицам зрительно-напряженного труда необходимый уровень работоспособности должен поддерживаться после амбулаторного

курса лечения с помощью адекватных адаптирующих стимулов в домашних условиях (Розенблюм Ю.З. с соавт., 2002; Воронцова Т.Н., 2016).

Проведенный анализ литературы свидетельствует о наличии ряда специального оборудования для проведения таких тренировок, разработанных как отечественными (Цамерян А.П., Дембский Л.К., 2008; Лялин А.Н. с соавт., 2015; Тахчиди Х.П., 2017), так и зарубежными (Peter M.A. et al., 2010; Ming-Leung M. et al., 2016) авторами. В то же время необходимо подчеркнуть, что разработанные устройства, характеризующиеся доказанным клиническим эффектом и простотой применения, далеко не всегда позволяют добиться стойкого и высокого клинического результата, что связано с отсутствием дифференцированного подхода к методике тренировки в зависимости от вида аккомодационной астенопии. Наряду с этим, в предлагаемых методиках отмечаются выраженные различия по временным показателям как одного сеанса, так и в целом курса тренировок (Миронов А.А., 2011; Balamurali V. et al., 2009). Наиболее важно подчеркнуть, что существующие методы тренировки аккомодации ориентируют на постепенные нагрузки на аккомодационную мышцу с чередованием различных параметров (силы и значения стекол, изменение угловых расстояний, времени процедур). Однако при этом не определяется конечная цель тренировки, заключающаяся в достижении максимальных возрастных показателей абсолютной аккомодации на основе физиологически обусловленной стимуляции цилиарной мышцы глаза. Таким образом, оптико-рефлекторное лечение пациентов с явлениями КЗС и сопутствующей АФАА на этапе поддержания эффекта в домашних условиях представляется актуальным и не в полном объеме разработанным.

Цель работы

Разработка и оценка клинической эффективности этапного (амбулаторный кабинет, домашние условия) оптико-рефлекторного лечения пациентов с КЗС и сопутствующей АФАА.

Основные задачи работы:

1. Исследовать частоту распространения АФАА у пациентов с КЗС, а также клинко-функциональные и субъективные диагностические критерии данного вида аккомодационной астенопии (по сравнению с пациентами с ПИНА и контрольной группой).
2. Оценить эффективность проведения лечебных мероприятий пациентам с явлениями КЗС и сопутствующей АФАА на амбулаторном этапе с позиций актуальности продолжения тренировок в домашних условиях.
3. Разработать оригинальную методику оптико-рефлекторных тренировок пациентам с КЗС и сопутствующей АФАА в рамках этапного (в домашних условиях после амбулаторного курса аппаратной стимуляции) лечения и оценить эффективность (по сравнению с традиционной методикой) в течение 6-и месяцев по клинко-функциональным показателям аккомодационной системы глаза.

4. Оценить (по сравнению с традиционной) эффективность применения разработанной методики оптико-рефлекторных тренировок у пациентов с КЗС и сопутствующей АФАА с позиций динамики выраженности астенопии и «качества жизни».

5. Научно обосновать методологические принципы этапного лечения пациентов с КЗС и сопутствующей АФАА.

Основные положения, выносимый на защиту:

1. Разработана (в соответствии с физиологически обоснованными оптическими, амплитудными и временными параметрами тренировочного процесса) методика оптико-рефлекторных тренировок пациентам с КЗС и сопутствующей АФАА в рамках этапного (в домашних условиях после амбулаторного курса аппаратной стимуляции) лечения, клиническая эффективность которой подтверждается стабильным (в течение 6-и месяцев) уровнем функционального состояния зрительного анализатора.

2. Этапное (амбулаторное, домашнее) оптико-рефлекторное лечение пациентов с КЗС и сопутствующей АФАА, проводимое на основании разработанных методологических принципов, обеспечивает снижение степени выраженности астенопии, повышение уровня функционирования аккомодационной системы глаза и качества жизни.

Научная новизна работы

Впервые в офтальмологической практике разработана эффективная методика оптических тренировок пациентам с КЗС и сопутствующей АФАА в рамках этапного (в домашних условиях после амбулаторного курса аппаратной стимуляции) лечения (Патент RU 2 704 781-2019 г.).

Установлено, что наличие у пациента с КЗС и сопутствующей АФАА характеризуется (по сравнению с группой пациентов с ПИНА и контрольной группой) снижением ОАА (на 2,5-3,6 дптр), КЗЖ (на 1,7-6,4%), СПС (на 4,6-8,8%), а также ухудшением параметров объективной аккомодографии (на 43,8-76,9% и 37,0-54,2% соответственно).

Определено, что проведение амбулаторного курса лечебных мероприятий пациентам с КЗС и сопутствующей АФАА сопровождается повышением функционального состояния зрительного анализатора (НКОЗ на 0,15 отн.ед., $p < 0,05$; ОАА на 2,3 дптр, $p < 0,05$; КАО, на 0,26 отн.ед., $p < 0,001$, уровень которого (по ряду параметров) соответствует минимально допустимым возрастным показателям, что определяет необходимость продолжения оптико-рефлекторного лечения в домашних условиях.

Установлено, что применение разработанной методики домашних оптико-рефлекторных тренировок обеспечивает (по сравнению с традиционной методикой) сохранение (в течение 6-и месяцев) клинического эффекта амбулаторного курса лечения, что подтверждается меньшим снижением аккомодационных (ОАА на 1,6 дптр, $p < 0,01$; КАО на 28,5%, $p < 0,05$; σ КАО на

47,8%, $p < 0,05$) и субъективных (КВА на 57,5%, $p < 0,01$; КЗЖ на 2,7%, $p < 0,05$) показателей зрительной системы.

Определено, что применение разработанной методики опико-рефлекторных домашних тренировок обеспечивает (в течение 6-и месяцев) сохранность клинического эффекта проведенного амбулаторного курса аппаратного лечения пациентам с КЗС и сопутствующей АФАА.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что обоснованы (с позиции физиологии сократительной функции цилиарной мышцы глаза) оптические, амплитудные и временные параметры опико-рефлекторного тренировочного процесса пациентам с КЗС и сопутствующей АФАА.

Практическая значимость работы заключается в разработке методологических принципов этапного лечения пациентов с КЗС и сопутствующей АФАА.

Методология и методы исследования

В работе использовался комплексный подход к оценке результатов этапного лечения пациентов с КЗС и сопутствующей АФАА, основанный на исследовании клинко-функциональных показателей аккомодационной системы глаза, а также субъективного статуса пациента.

Степень достоверности результатов

Степень достоверности результатов исследования основывается на адекватных и апробированных методах сбора клинического материала (всего обследовано 193 пациента), а также применении современных методов статистической обработки.

Внедрение работы

Результаты диссертационной работы включены в материалы сертификационного цикла и цикла профессиональной переподготовки кафедры офтальмологии Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, внедрены в клиническую практику в клинике микрохирургии глаза ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, в медицинском кабинете (реабилитации органа зрения Филиале №2 «3 Центрального военного клинического госпиталя им.А.А.Вишневского» Минобороны России.

Апробация и публикация материалов исследования

Основные материалы диссертационной работы были доложены и обсуждены на IV межрегиональной Северо-Кавказской научно-практической конференции «Актуальные вопросы офтальмологии» (г.Ставрополь, 2018), на «XIII Российском общенациональном офтальмологическом форуме» (г.Москва, 2020). Диссертация апробирована на кафедре офтальмологии Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России

(17.03.2021). Материалы диссертации представлены в 8-и научных работах, в том числе в 4-х статьях, опубликованных в определенных ВАК РФ ведущих рецензируемых научных журналах.

Структура диссертации

Диссертация изложена на 122 страницах компьютерного текста, состоит из введения, основной части (главы «Обзор литературы», «Материалы и методы исследования», «Результаты исследования и их обсуждение»), заключения, выводов, списка сокращений, списка литературы и приложения. Диссертация иллюстрирована 11 таблицами и 20 рисунками. Список литературы содержит 176 источников, из которых 133 отечественных авторов и 43 - иностранных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Исследование выполнялось в Клинике микрохирургии глаза Ставропольского государственного медицинского университета Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России и в медицинском кабинете (реабилитации органа зрения) ФГБУ «3 Центральный военный клинический госпиталь им.А.А.Вишневого» Минобороны России в период 2017-2020 г.г. Основными критериями включения пациентов в исследование являлись:

- профессиональная повседневная деятельность (не менее 2-х лет), характеризующаяся как зрительно-напряженный труд, связанный с электронными системами отображения информации (не менее 8-и часов в день) и с достаточно высоким уровнем ответственности за конечный результат;
- наличие характерных для аккомодационной астенопии при КЗС жалоб, свидетельствующих о стадиях субкомпенсации или декомпенсации (по «ЭСАР» на основе стандартного анкетирования);
- слабо миопическая (с величиной сферического эквивалента не более 3,0 дптр) или эмметропическая рефракция;
- возраст пациента в пределах 24-34 лет;
- отсутствие патологии со стороны органа зрения (кроме рефракционных нарушений) и патологии нервно-психического статуса (за исключением наличия астено-невротического состояния).

Выполнено две серии клинических исследований. В рамках первой обследовано 193 пациента (мужчины в возрасте 24-36 лет, средний возраст $28,6 \pm 1,4$ года), а также 32 человека (мужчины, в возрасте 25-35 лет, средний возраст $28,0 \pm 1,2$ года с аналогичными критериями включения в исследование), профессиональная деятельность которых была не связана с электронными системами отображения информации и стадией компенсации астенопии по «ЭСАР». Всем пациентам было выполнено комплексное клиничко-функциональное обследование

зрительного анализатора с позиций базовых критериев диагностики ПИНА и АФАА, после чего пациентам с АФАА (62 человека) был выполнен курс лечебных мероприятий (аппаратная терапия) в амбулаторных условиях.

В рамках второй серии было выделено две равнозначные по возрасту, состоянию аккомодационной системы глаза (по показателям ОАА, КАО, σ КАО, КМФ, σ КМФ, КВА), а также примерному объему и характеру профессиональной зрительной работы группы пациентов с АФАА – основная (ОГ, 32 человека) и контрольная (КГ, 30 человек). Пациенты ОГ в течение 6 месяцев проводили домашние оптико-рефлекторные тренировки по разработанной методике; пациенты КГ – по традиционной методике. При этом в обеих группах осуществлялась медикаментозная «поддержка» путем инстилляций «Ирифрин 2,5%» на ночь через день (Волкова Е.М., Страхов В.В., 2005). Лечение в домашних условиях выполнялось в течение 2-го, 4-го и 6-го месяцев после амбулаторного курса аппаратной терапии. Комплексное клиничко-функциональное обследование пациентов обеих групп выполнялось после 2-го, 4-го и 6-го месяцев.

Клиничко-функциональное обследование пациентов включало в себя проведение (по стандартным методикам визометрии (без коррекции и с оптической коррекцией); авторефрактометрии (до и после циклоплегии); определение характера зрения на четырехточечном цветотесте; офтальмоскопии центральных и периферических отделов глазного дна; исследовании ближайшей (БТЯЗ), дальнейшей точек ясного зрения (ДТЯЗ) и ОАА (на аппарате «АКА-01», Россия), а также ЗОА.

Наряду с этим, выполнялось исследование показателей аккомодационной способности глаза по методике объективной аккомодографии на приборе «Righton Speedy-I» (Япония). Обработка аккомодограмм осуществлялась с помощью специально разработанной компьютерной программы, позволяющей, наряду с качественной оценкой, определять следующие количественные показатели - коэффициент микрофлюктуаций (КМФ), показатель устойчивости КМФ (σ КМФ), коэффициент аккомодационного ответа (КАО), показатель устойчивости аккомодограммы (σ КАО), коэффициент роста аккомодограммы (КР) [Жаров В.В., Егорова А.В., 2007]. Выбор данных показателей обосновывался их достаточно высокой информативностью при оценке аккомодационных нарушений у пациентов зрительно-напряженного труда (Шакула А.В., Емельянов Г.А., 2013; Овечкин И.Г. с соавт., 2017).

Исследование субъективного статуса выполнялась по следующим двум апробированным опросникам: «Коэффициент выраженности астенопии» (КВА, по «ЭСАР», Проскурина О.В. с соавт., 2016) и «Качество зрительной жизни» (КЗЖ, Овечкин И.Г. с соавт., 2007).

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием прикладной компьютерной программы Statistica 7.0 (StatSoft, Inc., США) на основе применения

стандартных параметрических методов оценки среднего и ошибки среднего значения показателя ($M \pm m$), а также критерия Стьюдента. Кроме того, для статистического анализа связей между переменными использовался непараметрический коэффициент корреляции Спирмена.

Методики лечения АФАА основывались на двух этапах – амбулаторном и в домашних условиях. В рамках амбулаторного этапа лечение выполнялось по апробированной в литературе методике (Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Тарасова Н.А., 2016), включающей сочетанное воздействие низкоэнергетического лазерного излучения (аппарат «Макдэл – 09», Россия) и магнитофореза с 4% тауфоном (аппарат «Амо-Атос», Россия) с последующим проведением оптико-рефлекторных тренировок (аппарат «Визотроник», Россия), общая продолжительность курса составляла 10 сеансов.

В рамках лечения в домашних условиях применялись две методики оптико-рефлекторного воздействия – традиционная и разработанная.

Традиционная методика оптико-рефлекторных тренировок в домашних условиях основывалась на самостоятельном домашнем изготовлении мини-тренажера «Ракетка», представляющим собой кусок плотного картона, имеющего форму и размеры ракетки для настольного тенниса (20x10 см). В нижней ее части (непосредственно над рукояткой) делается горизонтальная щель, в которую вставляется линейка длиной 50-60 см. Вертикально расположенная ракетка должна свободно перемещаться по линейке в обе стороны. На передней поверхности этой самодельной ракетки наносится буква «С» высотой около 3 мм. Упражнение проводят следующим образом. Пациент надевает свои очки (они должны быть с полной коррекцией с добавлением плюсовых сфер в 3,0 дптр.) и приставляет линейку к нижнему краю орбиты одного из глаз (второй глаз прикрыт). Затем перемещают «ракетку» по направлению к глазу до момента, когда тестовый знак станет расплывчатым (похожим на букву «О»). После этого пациент должен сразу же начать медленное смещение «ракетки» в противоположную сторону: сначала до четкого, а затем до расплывчатого видения фиксируемого объекта (чтобы буква "С" стала похожей на букву "О"). Как только это произойдет, «ракетку» надо вновь приблизить к глазу и далее действовать по описанному выше плану. Упражнение проводят в течение 10 минут для каждого глаза отдельно с интервалом в 10 минут (Аветисов Э.С., 1998).

Разработанная методика монокулярных оптико-рефлекторных тренировок абсолютной аккомодации в домашних условиях

В целях тренировки абсолютной аккомодации нами разработана методика, основанная на монокулярном воздействии 14 отрицательными линзами по экспоненциальной возрастающей силе. Набор отрицательных линз составляет: 3,75; 6,25; 8,0; 9,5; 10,75; 11,5; 12,25; 13,0; 13,5; 14,0; 14,25; 14,5; 14,75 и 15,0 дптр. (Рисунки 1,2).

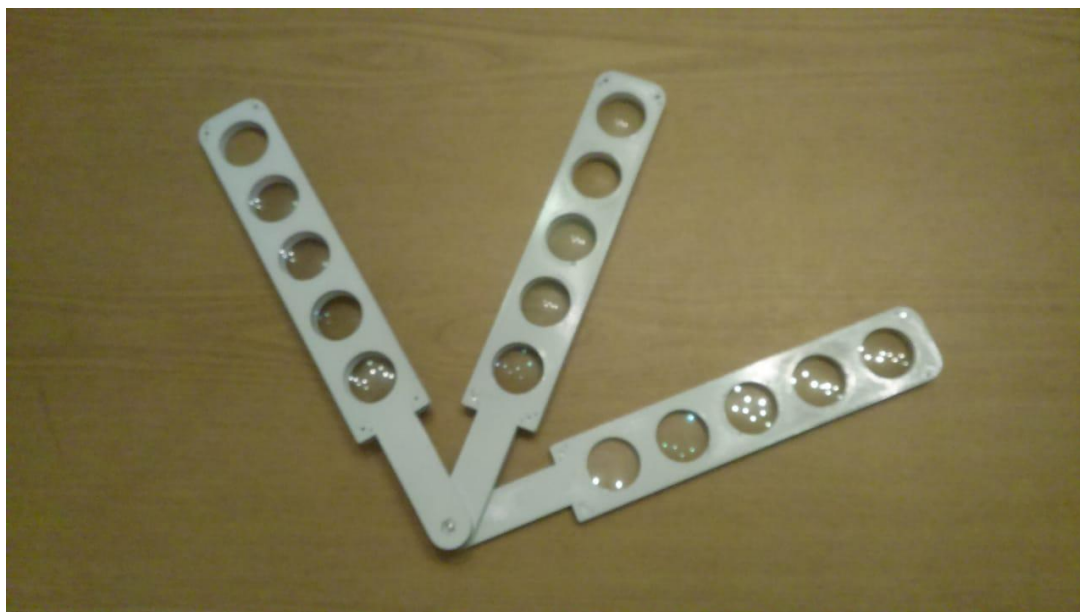


Рисунок 1 – Общий вид разработанного устройства для проведения домашних оптико-рефлекторных тренировок

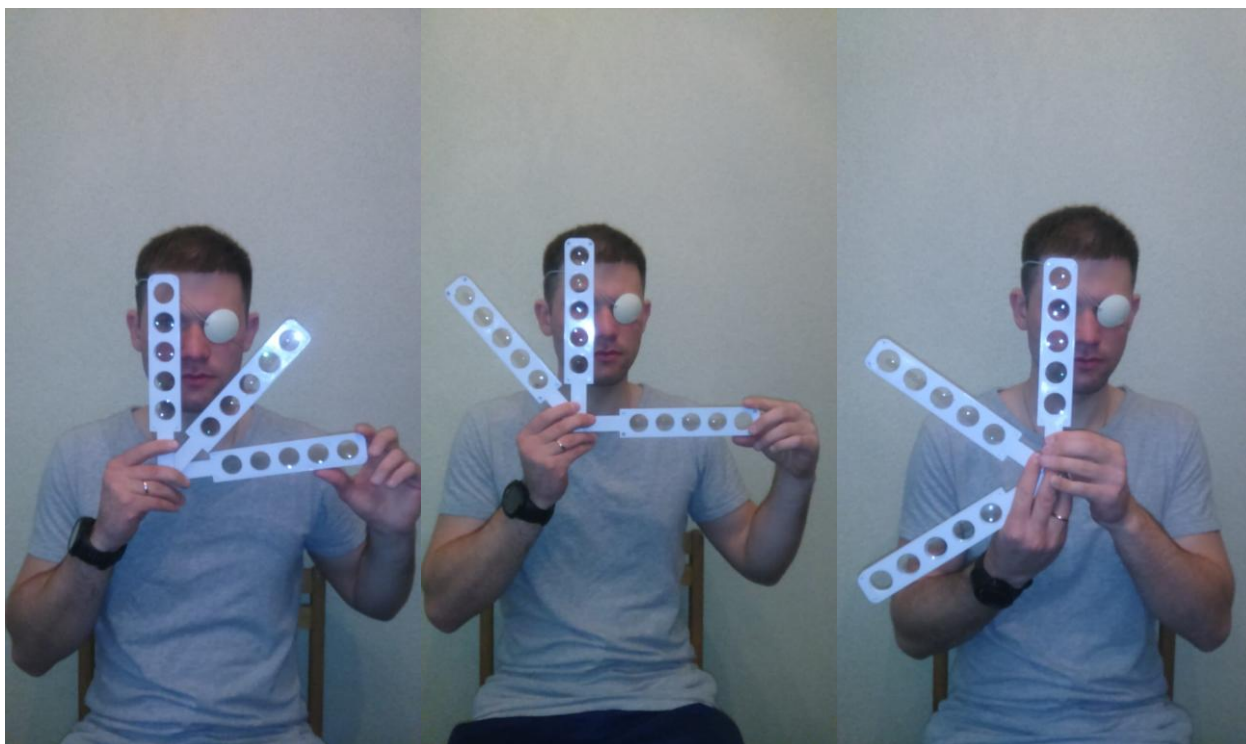


Рисунок 2 - Общий вид основных этапов тренировки

Для практической реализации методики было разработано специальное устройство, состоящее из трех скрепленных шарниром пластиковых пластин (по типу скиаскопической линейки) с расположенными на каждой, по экспоненциальному закону нарастания силы, пятью линзами разных диоптрий, изготовленными монолитно из оптического поликарбоната термолитьем с пластиной. При этом в зависимости от возраста пациента устройство имеет три варианта набора с разными значениями силы линз. Нагрузка на аккомодационную мышцу осуществляется

монокулярно с помощью стандартных опто типов на расстоянии 5 м при полной коррекции миопии. Воздействие каждой линзой выполняется продолжительностью 3-5 сек, при невозможности чтения текста через какую-либо линзу, при воздействии более 5 с, переходят к расслаблению аккомодационной мышцы слабыми линзами, удерживая каждую линзу перед глазом на 1-2 с, заканчивая тренировку линзой +1,0 дптр. Тренировку проводят для каждого глаза отдельно не более 1 минуты однократно и ежедневно, с повышением силы стекла на следующий день. Размер пластины устройства (165,0×12,5×2,0 мм). Размер устройства в сложенном состоянии (165,0×12,5×21,0 мм), общий вес 30 г.

В методическом плане следует выделить следующие этапы тренировки:

1. Пациенту производят коррекцию рефракции до эметропии, перед глазом ставят разработанное устройство, второй глаз закрывается окклюдером (или ладонью).
2. Взгляд тренируемого глаза должен фиксировать опто типы с расстояния в 5 метров с угловым разрешением в 1 минуту (размер шрифта 7,0 x 1,35 мм). Можно использовать аналог таблицы Сивцева - Головина (ориентироваться на 10-ю строчку), либо использовать бегущую строку телевизора.
3. Устройство раскладывают как «веер» и устанавливают перед глазом тренируемого линзы, согласно их нумерации. В первое время воздействия на глаз линзой отмечается нечеткость изображения, которое к концу 3-х - 5-и секунд должно восстановиться. Затем переходят к более сильной линзе, пока не появится четкое изображение опто типа. Далее, увеличивают силу линзы до тех пор, пока по завершению 5 сек ее воздействия на глаз не достигнется четкого изображения опто типа.
4. При достижении максимально переносимой линзы сразу же переходят к более слабым линзам, удерживая каждую перед глазом на 1-2 секунды; силу линз уменьшают по линейному закону, достигая релаксации цилиарной мышцы. Заканчивают тренировку линзой (+1,0 дптр) для максимального расслабления аккомодации глаза.
5. Процедуру выполняют ежедневно, однократно, для каждого глаза отдельно, не более 1-2 мин. на глаз, на следующий день стараются повысить силу максимально переносимого стекла.

Результаты работы и их обсуждение

Результаты комплексного обследования пациентов в рамках первой серии показали, что у 114 пациентов (59,1%) было установлено ПИНА, у 62 пациентов (32,1%) – АФАА, при этом у 17 пациентов (8,8%) показатели не соответствовали рассматриваемым формам астенопии. Типовые аккомодограммы представлены на рисунках 3,4,5.

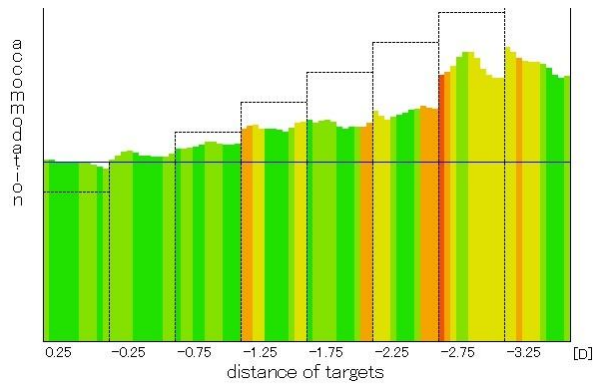


Рисунок 3 - Аккомодограмма пациента Я-ва, 27 лет, КГ, правый глаз, параметры аккомодограммы: КАО=0,49; КМФ=55,1. Отмечается нормальное нарастание аккомодационного ответа (цветовые столбцы) в соответствии с предъявляемым стимулом (контурные столбцы). Палитра аккомодограммы представлена зелено-бурым цветом, что соответствует нормальным показателям микрофлюктуаций цилиарной мышцы глаза (практически «нормальная» аккомодограмма).

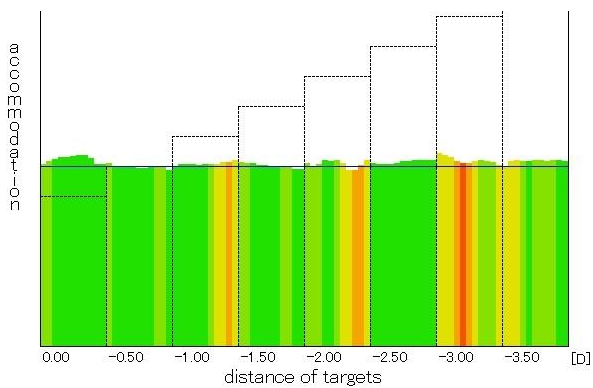


Рисунок 4 - Аккомодограмма пациента Д-ва, 28 лет, АФАА, правый глаз, параметры аккомодограммы: КАО=0,03; КМФ=52,9. Практически отсутствует рост аккомодационного ответа (цветовые столбцы) в соответствии с предъявляемым стимулом (контурные столбцы). Палитра аккомодограммы представлена преимущественно зеленым цветом, что соответствует слабой выраженности флюктуаций цилиарной мышцы глаза.

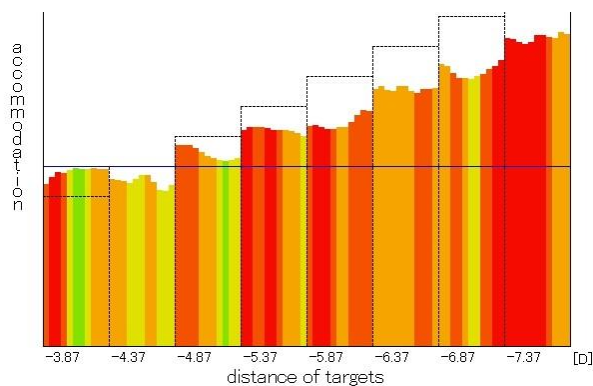


Рисунок 5 - Аккомодограмма пациента Е-ва, 30 лет, ПИНА, правый глаз, параметры аккомодограммы: КАО=0,55; КМФ=64,3. Отмечается чрезмерно выраженный аккомодационный ответ (цветовые столбцы) в соответствии с предъявляемым стимулом (контурные столбцы). Палитра аккомодограммы представлена преимущественно красным цветом, что соответствует гиперфлюктуациям цилиарной мышцы глаза.

Следует подчеркнуть, что в норме для аккомодограммы характерны нарастающий ход кривой и устойчивость, при исследовании показатели аккомодационного ответа должны постоянно нарастать без возникновения «провалов». Цветовая палитра высокочастотных микрофлюктуаций аккомодационной мышцы представлена от зеленых тонов, соответствующих нормативным показателям до красных тонов, указывающих на выраженные нарушения аккомодационного аппарата. При этом, чем выше данный показатель, тем больше «сил» затрачивает цилиарная мышца для преодоления предъявляемой зрительной нагрузки в единицу времени.

Результаты сравнительной оценки исследуемых показателей зрительной системы в группах пациентов с АФАА, ПИНА и контрольной свидетельствуют, что наиболее характерными признаками расстройств аккомодационной системы глаза при АФАА являются существенное снижение показателей ОАА, КАО, КР, КМФ, КЗЖ, а также более выраженный показатель КВА.

В рамках следующего этапа работы всем (62 человека) пациентам с АФАА был выполнен курс амбулаторного лечения, результаты которого свидетельствуют о достаточно высоком клинической эффекте, что подтверждается повышением НКОЗ (на 0,15 отн.ед., $p < 0,05$), ОАА (на 2,3 дптр, $p < 0,05$), КАО (на 0,26 отн.ед., $p < 0,001$), КМФ на 5,8 отн.ед., $p < 0,05$), КЗЖ (на 2,5%, $p < 0,05$), также снижении КВА (в 1,96 раза, $p < 0,001$). В то же время необходимо оценить результаты оценки динамики зрительных функций на амбулаторном этапе лечения пациентов с АФАА с позиций актуальности продолжения тренировок в домашних условиях. В этой связи следует отметить, что анализ достигнутых после курса лечения нормативных показателей свидетельствует о минимально допустимых уровнях. К примеру, средняя по группе величина ОАА составляла $6,9 \pm 0,7$ дптр, что всего на 0,4 дптр выше минимальных возрастных значений; показатель КВА составлял среднюю величину по группе $28,8 \pm 1,0$, что всего на 1,2 балла ниже граница перехода между стадиями компенсации и субкомпенсации. Таким образом, достижение достаточно высокого лечебного эффекта после амбулаторного курса сопровождается восстановлением базовых параметров аккомодационной системы глаза до минимально допустимого нормируемого уровня. Представляется достаточно очевидным, что в последующем периоде будет наблюдаться четкая тенденция к снижению достигнутого уровня функционального состояния зрительного анализатора пациентов зрительно-напряженного труда, что связано с продолжением профессиональной деятельности. Исходя из изложенного, представляется актуальным проведение пациентам с КЗС и сопутствующей АФАА оптико-рефлекторного лечения в домашних условиях.

Результаты обобщенного анализа клинической эффективности разработанной методики домашних оптико-рефлекторных тренировок представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты обобщенного анализа клинической эффективности разработанной методики домашних оптико-рефлекторных тренировок (ухудшение показателя в %, 6 месяцев – после курса)

Показатель	Основная группа	Контрольная группа	p
ОАА	8,8	31,4	<0,01
КВА	35,8	93,3	<0,01
КЗЖ	0,6	3,3	<0,05
КАО	27,8	56,3	<0,05
σКАО	21,4	69,2	<0,05
КМФ	3,2	7,6	<0,01
σКМФ	13,8	44,4	<0,05

Полученные результаты динамики показателя ОАА у пациентов основной (ОГ) и контрольной (КГ) групп в течение 6-и месяцев после амбулаторного курса лечения свидетельствуют, что непосредственно после курса амбулаторного лечения показатель ОАА в ОГ и КГ практически не отличался и составлял 6,8 и 7,0 дптр соответственно. Через 2 месяца данные показатели не претерпели существенных изменений. Через 4 месяца отмечается выраженное (на 0,9 дптр) снижение ОАА в КГ, которое через 6 месяцев составляло (по сравнению с данными после курса) 2,2 дптр. При этом данный показатель в ОГ составлял 0,6 дптр ($p < 0,01$). Результаты динамики показателя КВА свидетельствуют, что непосредственно после курса амбулаторного лечения показатель КВА в ОГ и КГ практически не отличался и составлял 29,3 и 28,3 баллов соответственно. Через 2 месяца данные показатели не претерпели существенных изменений. Через 4 месяца отмечается выраженное (на 12,3 балла) повышение КВА в КГ, которое через 6 месяцев составляло (по сравнению с данными после курса) 26,4 балла. При этом данный показатель в ОГ составлял 10,6 баллов ($p < 0,01$). Важно отметить, что изложенная динамика была выявлена и применительно к другим исследуемым показателям. Обобщенные результаты сравнительной оценки представлены на рисунке 6.

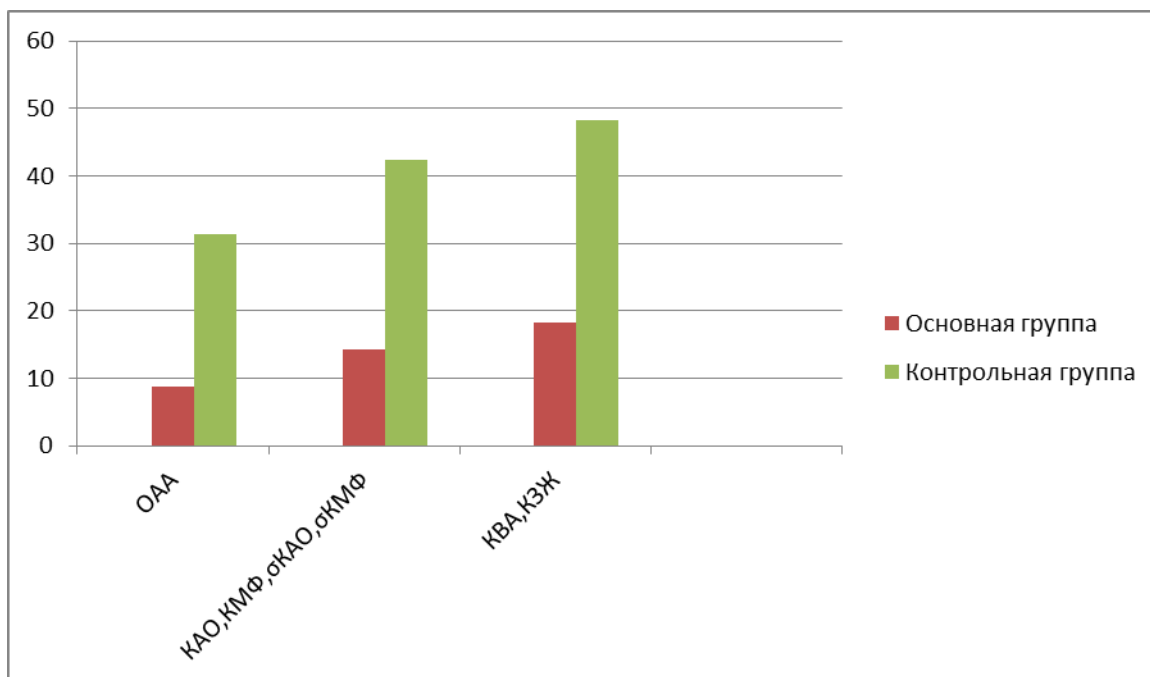


Рисунок 6 – Обобщенные результаты ухудшения показателей объема абсолютной аккомодации (ОАА), параметров объективной аккомодометрии (среднее по КАО, КМФ, σКАО, σКМФ) и субъективного статуса (среднее по КВА, КЗЖ) через 6 месяцев после курса у пациентов основной и контрольной группы (в %, 6 месяцев – после курса)

Полученные данные свидетельствуют, что по всем исследуемым показателям разработанная методика домашних оптико-рефлекторных тренировок обеспечивает (по сравнению с традиционной) существенно меньшее ухудшение в течение 6-ти месяцев. Применительно к клиничко-функциональным показателям аккомодационной системы глаза данные различия составляют: ОАА (8,8 и 31,4%, $p < 0,01$); КАО (27,8 и 56,3%, $p < 0,05$); КМФ (3,2 и 7,6%, $p < 0,01$); σКАО (21,4 и 69,2%, $p < 0,05$); σКМФ (13,8 и 44,4%, $p < 0,05$), при этом средние данные по параметрам объективной аккомодографии составляют 16,6 и 44,4% (на 27,8%, $p < 0,01$). Применительно к субъективным показателям, отображающим, отображающим уровень профессиональной деятельности, данные различия составляют: КЗЖ (на 0,6% по сравнению с 3,3%, $p < 0,05$), КВА (на 35,8% по сравнению с 93,3%, $p < 0,01$), при этом средние данные по субъективным показателям составляют 18,2% и 48,3% (на 30,1%, $p < 0,01$ соответственно).

Обсуждая полученные результаты, следует отметить, что в настоящей работе у пациентов КГ в качестве метода домашних оптико-рефлекторных тренировок был применен наиболее апробированный способ («Ракетка»), лечебный эффект которого основан на стимуляции аккомодационного рефлекса путем изменения фокусировки изображения с помощью оптических стекол за счет расстояния между объектом и глазом. В качестве положительного момента данного метода следует отнести монокулярность воздействия и целевую установку, направленную на увеличение ОАА. В то же время, полученные результаты свидетельствуют о

недостаточной эффективности применения традиционной методики оптико-рефлекторных домашних тренировок у пациентов с АФАА, что связано, по-нашему мнению, со следующими положениями:

- монотонным характером предъявления стимулирующего тест-объекта, что не соответствует оптимальным физиологическим параметрам тренировки, при которых мышца нагружается и расслабляется с максимально высокой скоростью близкой к экспоненциальному закону (Камкин А.Г. с соавт., 2014; Иомдина Е.Н., 2015);
- необходимостью применения положительных линз, что не является фактором стимуляции аккомодации вдаль (Страхов В.В. с соавт., 2018);
- вероятностью развития утомления цилиарной мышцы (вплоть до возникновения эффекта «защелкивания») вследствие достаточно большой (10 мин.) продолжительности, что не способствует расслаблению аккомодационной системы (Xu-Friedman M.A., 2004).

С нашей точки зрения следует выделить следующие основные преимущества и перспективы применения разработанной методики:

- методика соответствует физиологически обоснованными оптическими, амплитудными и временными параметрами тренировочного процесса абсолютной аккомодации (проведение тренировки осуществляется с высокой скоростью предъявления стимула перед глазом, близкой к экспоненциальному закону);
- применение разработанной методики (в отличие от традиционного монотонного «ступенчатого» воздействия) не сопровождается длительным напряжением аккомодации (время проведения не более 1-2 мин. на один глаз) и, следовательно, существенно снижает вероятность развития мышечного утомления;
- возможность контроля оптико-рефлекторных тренировок по величине максимального отрицательного стекла, при котором было четкое изображение;
- низкая стоимость устройства вследствие выполнения одной технологической операции (горячего прессования), а также низкий вес и малые габариты обеспечивают возможность достаточно широкого применения;
- достаточная клиническая эффективность методики позволяет при невозможности посещения пациента в определенной степени заменить амбулаторное на домашнее оптико-рефлекторное лечение, что может быть связано с рядом факторов (отсутствием необходимого оборудования, удаленностью проживания пациента от амбулаторного кабинета, санитарно – эпидемиологические ограничения, связанные с новой короновирусной инфекцией и т.д.).

Полученные в рамках настоящей работы результаты позволяют сформулировать следующие методологические принципы этапного лечения пациентов с КЗС и сопутствующей АФАА: дифференцированный подход к диагностике и лечению астенопии; последовательность в применении аппаратного лечения в амбулаторных условиях; мультидисциплинарный подход к проведению восстановительных мероприятий в амбулаторных условиях; этапность проведения лечебно-восстановительных мероприятий с позиции места и времени проведения.

Применительно к обоснованию последнего принципа нами был проведен специальный анализ, результаты которого свидетельствуют, что у пациентов ОГ через 6 месяцев на фоне проведения разработанных домашних оптико-рефлекторных тренировок по всем исследуемым показателям зрительной системы отсутствовали статистически значимые изменения по сравнению с данными непосредственно после амбулаторного курса. В то же время отмечается четкая тенденция к ухудшению показателей. Представляется достаточно очевидным, что поддерживающий эффект домашнего лечения практически нивелировался и дальнейшая интенсивная профессиональная зрительная деятельность приведет к выраженному ухудшению функционального состояния зрительного анализатора. Таким образом, проведение амбулаторного курса лечения пациентам с АФАА целесообразно выполнять с периодичностью 6 месяцев.

В заключение следует подчеркнуть, что практическая реализация изложенных методологических принципов у пациентов с КЗС и сопутствующей АФАА сопровождается снижением степени выраженности астенопии (из стадии субкомпенсации до компенсации), повышением уровня функционирования аккомодационной системы глаза и качества жизни, что, в конечном счете, обеспечит решение главной задачи – сохранение требуемого уровня зрительной работоспособности и профессионального долголетия пациентам, профессиональная деятельность которых связана с работой с электронными системами отображения информации.

ВЫВОДЫ

1. Результаты исследования пациентов с КЗС свидетельствуют, что частота возникновения АФАА составляет 32,1%, при этом данное состояние характеризуется (по сравнению с пациентами с ПИНА и контрольной группой) статистически значимым ($p < 0,05$) снижением ОАО (на 2,5-3,6 дптр), КВА (по «ЭСАР», на 14-32 балла), КЗЖ (на 1,7-6,4%), а также ухудшением параметров объективной аккомодографии (КАО на 0,3-0,38 отн.ед.; σ КАО и σ КМФ на 43,8-76,9% и 37,0-54,2% соответственно).

2. Комплексное воздействие (низкоэнергетическое лазерное излучение, магнитофорез, оптико-рефлекторные тренировки) пациентам с АФАА на основе курсового амбулаторного

лечения обеспечивает повышение функционального состояния зрительного анализатора (НКОЗ на 0,15 отн.ед., $p < 0,05$; ОАА на 2,3 дптр, $p < 0,05$; КАО на 0,26 отн.ед., $p < 0,001$; КМФ на 5,8 отн.ед., $p < 0,05$; КЗЖ на 2,5%, $p < 0,05$) до уровня, соответствующего (по большинству параметров) минимально допустимым возрастным показателям, что определяет необходимость продолжения оптико-рефлекторного лечения в домашних условиях.

3. Разработана методика домашних оптико-рефлекторных тренировок пациентам с КЗС и сопутствующей АФАА, клиническая эффективность которой подтверждается статистически значимыми различиями (в течение 6-и месяцев после амбулаторного курса аппаратной стимуляции) с пациентами, выполняющими тренировки по традиционной методике, по ухудшению клиничко-функциональных показателей аккомодационной системы глаза - ОАА (8,8 и 31,4%, $p < 0,01$); КАО (27,8 и 56,3%, $p < 0,05$); КМФ (3,2 и 7,6%, $p < 0,01$); σ КАО (21,4 и 69,2%, $p < 0,05$); σ КМФ (13,8 и 44,4%, $p < 0,05$).

4. Разработанная методика домашних оптико-рефлекторных тренировок обеспечивает (по сравнению с традиционной) более высокий уровень продолжения профессиональной деятельности, что подтверждается незначительным ухудшением (через 6 месяцев) субъективных показателей КЗЖ (на 0,6% по сравнению с 3,3%, $p < 0,05$) и, особенно, КВА (на 35,8% по сравнению с 93,3%, $p < 0,01$).

5. Обоснованы методологические принципы этапного лечения пациентов с КЗС и сопутствующей АФАА (дифференцированный подход к диагностике и лечению, последовательность в применении аппаратного лечения в амбулаторных условиях, применение целенаправленного метода домашних тренировок, этапность с позиций места и времени проведения), обеспечивающие снижение степени выраженности астенопии (из стадии субкомпенсации до компенсации), повышение уровня функционирования аккомодационной системы глаза и качества жизни.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Проведение лечебно-восстановительных мероприятий пациентам с явлениями КЗС и сопутствующей АФАА целесообразно выполнять на основании следующих методологических принципов: дифференцированный подход к диагностике и лечению, последовательность в применении аппаратного лечения в амбулаторных условиях, применение целенаправленного метода домашних тренировок, этапности с позиций места и времени проведения.

2. Амбулаторный курс лечебных мероприятий пациентам с явлениями КЗС и сопутствующей АФАА выполняется в следующей последовательности: низкоэнергетическое

лазерное излучение (аппарат «Макдэл – 09»), магнитофорез с 4% тауфоном (аппарат «Амо-Атос»), оптико-рефлекторные тренировки (аппарат «Визотроник»). Общая продолжительность курса составляла 10 сеансов.

3. Домашние оптико-рефлекторные тренировки целесообразно выполнять с помощью предлагаемой методики (Патент RU 2 704 781-2019 г.), разработанной в соответствии с физиологически обоснованными оптическими, амплитудными и временными параметрами тренировочного процесса.

4. Проведение домашних тренировок выполняется в течение месяца на 2-ой, 4-й и 6-ой месяцы после завершения амбулаторного курса; в это же время целесообразно проводить «медикаментозную поддержку» путем инстилляций «Ирифрин 2,5%» на ночь через день.

5. Проведение курс амбулаторного лечения лицам с явлениями КЗС и сопутствующей АФАА рекомендуется 2 раза в год.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Гаджиев, И.С.** Новые подходы к этапному оптико-рефлекторному лечению пациентов с астенической формой аккомодационной астенопии /И.С.Гаджиев, И.Г.Овечкин // XIII Российский общенациональный офтальмологический форум (сборник научных трудов научно-практической конференции с международным участием).-М.-2020.Том №1-С.158-160.

2. Овечкин, И.Г. Состояние психофизиологического статуса пациентов с явлениями компьютерного зрительного синдрома и сопутствующей астенической формой аккомодационной астенопии / И.Г.Овечкин, **И.С.Гаджиев** // XIII Российский общенациональный офтальмологический форум (сборник научных трудов научно-практической конференции с международным участием).-М.-2020.Том №1-С.220-224.

3. Овечкин, И.Г. Медицинская реабилитация пациентов с явлениями компьютерного зрительного синдрома / И.Г.Овечкин, В.Е.Юдин, **И.С.Гаджиев** [и др.] // Всероссийский форум «Здравница-2020» (тезисы докладов).-М.-2020.-С.87.

4. **Гаджиев, И.С.** Восстановительное лечение астенической формы аккомодационной астенопии с позиций функциональности аккомодации /И.С.Гаджиев, И.Г.Овечкин, В.П.Ярошенко и др. // Всероссийский форум «Здравница-2020» (тезисы докладов).-М.-2020.-С.28-29.

5. Овечкин, И.Г. Методологические принципы диагностики и восстановительного лечения астенопии у военных специалистов / И.Г.Овечкин, В.Е.Юдин, **И.С.Гаджиев** [и др.] // **Военно-медицинский журнал.**- 2020.-Т.341, №11.-С.64-66.

6. Овечкин, И.Г. Диагностика и комплексное восстановительное лечение астенической формы аккомодационной астенопии при астено-невротическом состоянии психосоматического генеза. Клинический случай /И.Г.Овечкин, В.Е.Юдин, **И.С.Гаджиев** [и др.] // **Российский офтальмологический журнал.**- 2020.-Т.13,№4.-С.83-86. doi.org/10.21516/2072-0076-2020-13-4-83-86.

7. Овечкин, И.Г. Диагностические критерии астенической формы аккомодационной астенопии у пациентов с компьютерным зрительным синдромом /И.Г.Овечкин, **И.С.Гаджиев**, А.А.Кожухов [и др.] // **Российский медицинский журнал «Клиническая офтальмология»**.- 2020.-Т.20,№4.-С.169–174. doi: 10.32364/2311-7729-2020-20-4-169-174.

8. Овечкин, И.Г. Оптико-рефлекторное лечение близорукости и астенической формы аккомодационной астенопии с позиций применяемых методов, эффективности и этапности /И.Г.Овечкин, **И.С.Гаджиев**, А.А.Кожухов [и др.] // **Офтальмология**.-2020.- Т.17, №3.- С.422-428. doi.org/10.18008/1816-5095-2020-3-422-428.

ПАТЕНТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Пашков В.А., Гаджиев И.С., Ледовских И.Ф. Способ тренировки абсолютной аккомодации глаз и устройство для его осуществления // Патент RU 2 704 781; Патентообладатель - Пашков В.А., Гаджиев И.С.; заявлено 09.07.2018; опубликовано 30.10.2019 Бюл. № 31.

Список сокращений

АФАА - астеническая форма аккомодационной астенопии
БТЯЗ – ближайшая точка ясного зрения
ДТЯЗ – дальнейшая точка ясного зрения
ЗОА - запасы относительной аккомодации
КАО - коэффициент аккомодационного ответа
σКАО - показатель устойчивости аккомодограммы
КВА – коэффициент выраженности астенопии
КГ – контрольная группа
КЗЖ – качество зрительной жизни
КМФ–коэффициент микрофлюктуаций аккомодограммы
σКМФ – величина разброса коэффициент микрофлюктуаций аккомодограммы
КР - коэффициент роста аккомодограммы
МКОЗ – величина максимально скорректированной остроты зрения вдаль
НКОЗ – величина некорректированной острота зрения вдаль
ОАА - объем абсолютной аккомодации
ОГ – основная группа
ПИНА – привычное избыточное напряжение аккомодации
ЭСАР- Экспертный совет по аккомодации и рефракции