

На правах рукописи

Гатилов Денис Валерьевич

**ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ
АККОМОДАЦИОННОЙ АСТЕНОПИИ У ПАЦИЕНТОВ ЗРИТЕЛЬНО-
НАПРЯЖЕННОГО ТРУДА ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАСИК ПРИ БЛИЗОРУКОСТИ**

3.1.5. Офтальмология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2023

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» (АПО ФГБУ ФНКЦ ФМБА России), г. Москва.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент **Беликова Елена Ивановна**

Официальные оппоненты:

Тарутга Елена Петровна, доктор медицинских наук, профессор, начальник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней имени Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.

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.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт глазных болезней имени М.М. Краснова», г. Москва.

Защита диссертации состоится « 20 » декабря 2023 г. в 14-00 на заседании диссертационного совета 68.1.010.01 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 «_____» _____ 2023 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук,
профессор

Овечкин Игорь Геннадьевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность и степень разработанности темы

В настоящее время возникновение миопии и астигматизма является одной из ведущих проблем в современной офтальмологической практике. По данным литературы, близорукость встречается более чем у 50% населения во многих промышленно развитых странах, при этом этиология миопии сложна и включает в себя факторы окружающей среды, из которых ведущее место занимает интенсивная зрительная деятельность (Страхов В.В. с соавт., 2018, Cooper J., 2018; Lema A.K., 2022). В связи с этим выделяют контингент лиц зрительно-напряженного труда (ЗНТ), профессиональная повседневная деятельность которых связана с интенсивной визуальной работой, требующей высокого уровня «профессионального» зрения и зрительной работоспособности. Безусловно, ведущее место среди пациентов ЗНТ отводится профессиональным пользователям персональных компьютеров (ПК). Возникновение специфического для данной деятельности компьютерного зрительного синдрома (КЗС) является фактором риска развития (прогрессирования) близорукости и сопровождается характерными объективными и субъективными астигматическими проявлениями (Коротких С.А., Никифорова А.А. 2017; Тарутта Е.П. с соавт., 2020; Altalhi A. et al., 2020). При этом КЗС является растущей проблемой общественного здравоохранения, так как увеличение распространенности данного состояния не только приводит к большему количеству проблем со здоровьем, но и является фактором риска значительного снижения производительности труда (Turkistani A.N. et al., 2021).

Современный этап развития офтальмологии свидетельствует о высокой клинической эффективности и безопасности проведения лазерного *in situ* кератомилеза (ЛАСИК) в целях коррекции близорукости различной степени, что связано с достижением после операции планируемой остроты зрения вдаль, а также минимизацией уровня характерных осложнений (Lim E.W.L., 2019; Gao H. et al., 2022). Следует подчеркнуть, что эксимерлазерная коррекция близорукости выполняется во многих случаях с позиции восстановления профессионального зрения пациента зрительно-напряженного труда (водители, пользователи компьютерной техники и др.), в этом случае следует выделить следующие два положения. Первое связано с тем, что все больше пациентов после ЛАСИК предъявляют повышенные требования к «качеству жизни» (КЖ) и не принимают необходимость функциональных ограничений, связанных со снижением зрения, что в целом определяет медико-социальную значимость хирургического лечения. Второе положение определяет актуальность разработки новых методических подходов к оценке клинической эффективности ЛАСИК с позиции «социальной» модели здоровья, рассматривающей ограничения жизнедеятельности как социальную проблему

и, следовательно, целью лечения является полная интеграция индивида в общество (Овечкин И.Г. с соавт., 2020; Иванова Г.Е. с соавт., 2021).

Преломляя изложенные положения в отношении накопленного клинического опыта, необходимо отметить, что ведущими клиническими симптомами, возникающими после проведения операции и влияющими на зрительную работоспособность пациента, являются нарушения аккомодационной и бинокулярной функции глаза. При этом наличие физиологической взаимосвязи между показателями бинокулярного зрения и параметрами аккомодационной системы глаза позволяет сформулировать некоторым исследователям тезис о ведущей роли в диагностике (и, следовательно, при определении тактики лечения) показателей бинокулярного зрения (Шамсетдинова Л.Т., 2019). В то же время в большинстве работ указывается, что ведущим функциональным нарушением, диагностируемым после проведения ЛАСИК и влияющим на зрительную работоспособность пациента, является возникновение аккомодационной астенопии (АА) с характерными объективными и субъективными проявлениями (García-Montero M. et al., 2019; Woadi-Kusi S.B. et al., 2020; Iqbal M. et al., 2021).

В связи с этим необходимо отметить, что применительно к оценке аккомодационной функции глаза проведенный анализ литературы указывает на достаточно широкий диапазон вероятности нарушений аккомодации после проведения ЛАСИК. При этом важно также подчеркнуть, что предложенные методики коррекции данных нарушений существенно различаются по применяемым методам физиотерапевтического воздействия (местная баротерапия, низкоэнергетическое лазерное излучение, видеокomпьютерное воздействие, магнитотерапия и ряд других) (Щукин С.Ю., 2013; Миронов А.В., 2015; Тарутта Е.П. с соавт., 2015,2016; Atchison D.A., 2022).

Представляется достаточно очевидным, что существенные различия в лечебно-диагностическом процессе ведения пациентов после ЛАСИК связаны с отсутствием персонализированного подхода, основанного на апробированных принципах «Экспертного совета по аккомодации и рефракции Российской Федерации» («ЭСАР»), выделяющих спазматическую (в виде привычного избыточного напряжения аккомодации (ПИНА) и астеническую форму аккомодационной астенопии (АФАА) [Проскурина О.В. с соавт., 2016]. При этом в соответствии с определением диагноза сформулированы лишь общие рекомендации по адекватному лечению.

Цель работы

Научное обоснование и разработка персонализированного подхода к диагностике и лечению аккомодационной астенопии у пациентов зрительно-напряженного труда после проведения ЛАСИК при близорукости.

Основные задачи работы:

1. Исследовать основные закономерности аккомодационной астенопии у пациентов зрительно-напряженного труда перед проведением ЛАСИК по поводу близорукости различной степени.
2. Провести сравнительную оценку корреляционной взаимосвязи у пациентов с различными формами аккомодационной астенопии и «нормальным» зрением с особенностями профессиональной деятельности и параметрами зрительного анализатора.
3. Оценить (по базовым диагностическим критериям аккомодационной астенопии) динамику состояния аккомодационной системы глаза через 3 месяца после проведения ЛАСИК по поводу близорукости различной степени.
4. Научно обосновать и разработать персонализированный подход к восстановлению аккомодационной системы глаза после проведения ЛАСИК при различных формах аккомодационной астенопии.
5. Оценить (по клинико-функциональным показателям зрительной системы) клиническую эффективность персонализированного и традиционного подхода при восстановительном лечении пациентов с явлениями аккомодационной астенопии.
6. Исследовать динамику «качества жизни» и офтальмо-эргономических показателей зрительной работоспособности в условиях применения персонализированной и традиционной методики коррекции аккомодационной астенопии.

Основные положения, выносимые на защиту диссертационной работы:

1. Разработана методика восстановительного лечения пациентов зрительно-напряженного труда с явлениями аккомодационной астенопии, обеспечивающая статистически значимо более высокую (по сравнению с традиционной) клиническую эффективность, что подтверждается динамикой объективных и субъективных диагностических критериев функционального состояния зрительного анализатора и объясняется предлагаемыми методологическими принципами проведения комплекса лечебно-диагностических мероприятий (персонализация,

комплексность, последовательность, стандартизация, повторяемость), ведущим из которых является персонализация, связанная с определением формы астенопии (привычное избыточное напряжение аккомодации или астеническая форма аккомодационной астенопии).

2. Проведение ЛАСИК при различной степени близорукости пациентам зрительно-напряженного труда практически не оказывает влияния на динамику аккомодационной астенопии как адекватной физиологической реакции аккомодационной системы глаза на длительную, интенсивную зрительную работу с достаточно высоким уровнем ответственности за результат, что, в свою очередь, требует (через 3 месяца после операции) проведения комплекса лечебно-восстановительных мероприятий с позиций дифференцированного подхода к форме астенопии и базовых положений медицинской реабилитации.

Научная новизна работы

Впервые в офтальмологической практике разработана методика восстановительного лечения пациентов ЗНТ с явлениями АА на основе дифференцированного подхода к форме астенопии (АФАА, ПИНА) и методологических принципов проведения лечебно-диагностических мероприятий.

Определена существенно более высокая (по сравнению с традиционной) клиническая эффективность разработанной методики восстановительного лечения пациентов ЗНТ с явлениями АА, что подтверждается статистически значимой положительной динамикой базовых показателей объективной аккомодографии (в группе ПИНА – снижение КМФ и КАО на 5,4 ($p < 0,001$) и 0,27 ($p < 0,01$) отн. ед. по сравнению с 3,3 ($p < 0,05$) и 0,13 ($p > 0,05$) отн. ед; в группе АФАА – повышение КМФ и КАО на 5,8 ($p < 0,001$) и 0,21 ($p < 0,001$) отн. ед. по сравнению с 0,8 ($p > 0,05$) и 0,06 ($p > 0,05$) отн. ед.) и «качества жизни» пациента (при ПИНА – на 12,6%, $p < 0,05$; при АФАА – на 15,5%, $p < 0,01$, соответственно).

Установлено, что частота возникновения АА перед проведением ЛАСИК у пациентов ЗНТ составляет 51-57% (ПИНА – 29-34%; АФАА – 22-23%) и слабо зависит от степени близорукости.

Определено, что изменение формы АА у пациентов ЗНТ через 3 месяца после проведения ЛАСИК и продолжения профессиональной деятельности варьировало от 2% (АФАА-ПИНА) до 18% (ПИНА-НОРМА), в среднем составляло 15% и было статистически незначимо.

Теоретическая значимость работы заключается в обосновании основных механизмов динамики АА у пациентов ЗНТ после проведения ЛАСИК при различной степени близорукости.

Практическая значимость работы заключается в разработке рекомендаций по применению методики восстановительных мероприятий пациентам ЗНТ с явлениями АА после проведения ЛАСИК при различной степени близорукости.

Методология и методы исследования

В работе использован комплексный подход к оценке результатов, основанный на применении клинических, функциональных, офтальмо эргономических и субъективных показателей зрительной системы пациента.

Степень достоверности результатов

Степень достоверности результатов исследования основывается на адекватных и апробированных методах сбора клинического материала (300 пациентов, 600 глаз), 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 (г. Москва), в практическую деятельность «Глазная клиника доктора Беликовой» (г. Москва) и офтальмологической клиники «Визус» (г. Псков).

Апробация и публикация материалов исследования

Основные материалы диссертационной работы были доложены и обсуждены на V межрегиональной научно-практической конференции «Аккомодация. Проблемы и решения» (г. Ярославль, 2023) и «Экспертном совете по аккомодации и рефракции Российской Федерации» (г. Санкт-Петербург, 2023).

Диссертация апробирована на кафедре офтальмологии Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России (19.09.2023).

Материалы диссертации представлены в 11 научных работах, в том числе в 6 статьях, опубликованных в определенных ВАК РФ ведущих рецензируемых научных журналах.

Структура диссертации

Диссертация изложена на 106 страницах машинописного текста, состоит из введения, основной части (главы «Обзор литературы», «Материалы и методы исследования», «Результаты исследования и их обсуждение»), заключения, выводов, списка сокращений и списка

литературы. Диссертация иллюстрирована 8 таблицами и 22 рисунками. Список литературы содержит 160 источников, из которых 72 – отечественных авторов и 88 – иностранных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Исследование выполнено на базах ООО «Глазная клиника доктора Беликовой» (г. Москва) и офтальмологической клинике «Визус» (г. Псков) в период 2020-2022 г.г. Под нашим наблюдением находились 300 пациентов (600 глаз), средний возраст $29,4 \pm 1,2$ года, 200 мужчин, 100 женщин, в рамках предоперационного (ЛАСИК) и послеоперационного обследования состояния зрения. Основные критерии включения пациентов в исследование: профессиональная повседневная деятельность (не менее 2-х лет), характеризующаяся как зрительно-напряженный труд (профессиональные пользователи персональных компьютеров, сотрудники банковской сферы, водители и т.д.), выполняющие зрительную работу не менее 4-х часов в день с достаточно высоким уровнем ответственности за конечный результат; возраст пациента в пределах 24-34 лет; наличие характерных для аккомодационной астенопии жалоб, свидетельствующих о стадии субкомпенсации или декомпенсации (в соответствии с рекомендациями «Экспертного совета по аккомодации и рефракции «ЭСАР» на основе стандартного анкетирования (Проскурина О.В. с соавт., 2016); наличие близорукости (по величине сферического эквивалента (СЭ) от 1,5 до 8,0 дптр; наличие одинаковых видов астенопии на обоих глазах; отсутствие патологии со стороны органа зрения (кроме рефракционных нарушений) и патологии нервно-психического статуса; планирование продолжения профессиональной зрительной деятельности после оперативного вмешательства. Критериями исключения являлись: наличие рефракционной патологии только на одном глазу и максимально скорректированной остроты зрения вдаль менее 1,0 отн. ед.

Проведено четыре серии клинических исследований. Первая была направлена на исследование основных закономерностей АА у пациентов ЗНТ перед проведением ЛАСИК по поводу близорукости различной степени. Все пациенты были разделены на три равнозначные по возрасту и гендерному признаку группы, соответствующие (по величине СЭ) слабой (до 3,0 дптр, 100 пациентов, 200 глаз), средней (3,25-6,0 дптр, 100 пациентов, 200 глаз) и высокой (6,25-8,0 дптр, 100 пациентов, 200 глаз) степени близорукости. Пациентам было выполнено однократное (предоперационное) стандартное офтальмологическое обследование, а также методика объективной аккомодографии.

Вторая серия клинических исследований была проведена для оценки взаимосвязи АА с особенностями профессиональной деятельности (характер и продолжительность работы, применение методов профилактики зрительного утомления) и параметрами зрительного анализатора. Для этих целей в рамках предоперационного обследования из общей группы было

выделено 150 пациентов (96 мужчин, 54 женщины, средний возраст $28,8 \pm 1,4$ года), разделенных на три равнозначные по возрасту, полу и состоянию рефракции группы, соответствующие по результатам измерения коэффициента микрофлюктуаций (КМФ) цилиарной мышцы глаза методом объективной аккомодографии следующим состояниям АА: «норма» (50 пациентов); АФАА, 50 пациентов); ПИНА, 50 пациентов). Всем пациентам дополнительно к предоперационному обследованию выполнена комплексная оценка функционального состояния зрительного анализатора по аккомодационным (объем, резервы аккомодации, альтернативные параметры объективной аккомодографии и др.) и офтальмо-эргономическим показателям. Базовым методом исследования являлся специально разработанный опросник.

Третья серия клинических исследований была направлена на оценку (по базовым диагностическим критериям АА) динамики состояния аккомодационной системы глаза после проведения ЛАСИК. Проведение обследования (по показателю КМФ) осуществлялось до и через три месяца после операции, что, согласно литературным данным (García-Montero M. et al., 2019), соответствовало стабилизации аккомодационной системы глаза. Оценка результатов выполнена на основе показателя частоты возникновения различной динамики (до/после операции) АА (НОРМА-НОРМА; ПИНА-ПИНА; АФАА-АФАА; НОРМА-АФАА; НОРМА-ПИНА; ПИНА-НОРМА; ПИНА-АФАА; АФАА-НОРМА; АФАА-ПИНА).

Четвертая серия клинических исследований была направлена на комплексную (клиническую, функциональную, субъективную) сравнительную оценку клинической эффективности разработанной и традиционной методики восстановительного лечения пациентов с явлениями АА после проведения ЛАСИК. Исследование выполнено с участием 162 пациентов (108 мужчин, 54 женщины) в возрасте от 23 до 34 лет (средний возраст $27,6 \pm 1,3$ года) с величиной близорукости (по величине СЭ) от 1,5 до 7,0 дптр (средняя величина $СЭ = 3,9 \pm 0,6$ дптр); при этом восстановительное лечение выполнялось через 3-4 месяца после эксимерлазерной коррекции близорукости на фоне продолжения (в полном объеме) профессиональной зрительной деятельности. Все пациенты были разделены на равнозначные по возрасту, гендерному признаку, величине предоперационного сферического эквивалента четыре группы – 2-е основные (с явлениями спазмической и астенической формы астенопии, 44 и 42 пациента, соответственно), которым курс лечебно-восстановительных мероприятий выполнялся по разработанной методике, и 2-е контрольные (также с явлениями спазмической и астенической формы астенопии, по 38 пациентов), которым курс лечебно-восстановительных мероприятий выполнялся по традиционной методике.

Комплексное исследование функционального состояния зрительного анализатора пациента было осуществлено по клиническим, функциональным, офтальмо-эргономическим и

субъективным показателям зрительной системы. Клиническое обследование проведено на основе визометрии, авторефрактометрии, тонометрии, офтальмоскопии и биомикроскопии сетчатки, хрусталика, стекловидного тела (щелевая лампа с помощью 3-х зеркальной линзы Гольдмана OG3MA (Ocular Instruments Inc., США), фоторегистрации глазного дна (цветная фундус-камера Carl Zeiss Visucam 500, Германия), а также оптической когерентной томографии (ОКТ, томограф RTVue-100, OptoVue, США) по стандартным методикам.

Функциональное обследование включало оценку следующих параметров зрительной системы: объем абсолютной аккомодации (среднее по двум глазам на аккомодометре «АКА-01», Россия); положительная, отрицательные части, объем относительной аккомодации (бинокулярно) с помощью набора оптических стекол и таблицы Сивцева для близости; показатели объективной аккомодографии на приборе «RightonSpeedy-I» (Япония) – коэффициенты аккомодационного ответа (КАО), КМФ, устойчивости аккомодограммы, роста аккомодограммы. Применительно к методике объективной аккомодографии необходимо отметить, что количественное нормирование показателей КМФ и КАО достаточно широко варьирует в литературе (Шакула А.В., Емельянов Г.А., 2013; Мушкова И.А. с соавт., 2018; Махова М.В., Страхов В.В., 2019), что, по-видимому, связано с различиями применяемых для обработки аккомодограмм компьютерных программ. В связи с этим, и в соответствии с ранее проведенными исследованиями (Овечкин И.Г. с соавт., 2018), на данном образце прибора «Righton Speedy-I» диагностика вида АА осуществлялась по следующим показателям: при КМФ менее 53,0 отн.ед. – АФАА, при КМФ от 53,0 до 58,0 отн.ед. – норма; при КМФ более 58,0 отн.ед. – ПИНА. В качестве дополнительного показателя оценивался КАО (0,3-0,5 отн. ед. – норма; более 0,5 отн. ед. – ПИНА; менее 0,3 отн. ед. – АФАА).

Офтальмо эргономическая оценка выполнена на основании коэффициента точности сопровождающего слежения (КТСС) с использованием специальной компьютерной программы «Апком» (Трубилин В.Н. с соавт., 2021). Исследование субъективного статуса проведено на основе оценки КЖ пациента по апробированным опросникам «ЭСАР» и «КЗС-22» (Проскурина О.В. с соавт., 2016; Ковригина Е.И., 2020).

ЛАСИК выполнялся в виде двухэтапного лоскутного метода коррекции миопии с использованием механического микрокератома («Zyoptix XP», Technolas Perfect Vision, Германия) и эксимерного лазера («EX – 500», Alcon, США) (Sutton G., 2014). В рамках предоперационной подготовки были проведены следующие мероприятия: отказ от ношения контактных линз (как минимум, за 5 дней до процедуры); назначение увлажняющих препаратов при наличии признаков синдрома сухого глаза и (или) дисфункции мейбомиевых желез (как минимум, за 7 дней до процедуры); в предоперационной комнате проводилась обработка кожи век дезинфицирующими растворами, инстилляцией антибиотиков и нестероидных

противовоспалительных средств в конъюнктивальный мешок за 30 мин. до процедуры); инстилляций анестетиков за 5 мин. до процедуры. Все оперативные вмешательства были выполнены двумя хирургами (д.м.н. Е.И. Беликовой, Д.В. Гатиловым), сертифицированными для проведения оперативного вмешательства.

Традиционная методика восстановительного лечения пациентов с явлениями АА основывалась на последовательном применении в рамках одного сеанса восстановительного лечения в виде магнитотерапии (7 мин. бинокулярно, аппарат «Амо-Атос», Россия), низкоэнергетического лазерного излучения (прямого инфракрасного бесконтактного облучения цилиарной мышцы глаза (7 мин. бинокулярно, аппарат «Макдэл-09», Россия) и стимуляции лазерными спеклами (5 мин. монокулярно, аппарат «Сокол», Россия). Всего по традиционной методике выполнялось 10 сеансов (24 мин. за сеанс) в течение 10 дней вне зависимости от вида АА (Щукин С.Ю., 2013). Разработанная методика восстановительного лечения пациентов с явлениями АА представлена в разделе «Практические рекомендации». При этом необходимо отметить, что все используемые аппараты в традиционной и разработанной методике восстановительного лечения в настоящее время разрешены в Российской Федерации к применению в качестве изделий медицинской техники.

Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с помощью программы Statistica v. 8.0 (StatSoft Inc., США). Для выбора метода сравнения и описательных статистик использовали критерий Колмогорова-Смирнова согласованности с нормальным распределением. Подавляющее большинство выборочных данных согласовались с нормальным распределением согласно критерию Колмогорова-Смирнова, поэтому рассчитывались среднее значение показателей и его ошибка ($M \pm m$). Для оценки значимости различий использовали параметрический критерий – двусторонний критерий Стьюдента (ДКС). Критический уровень достоверности (p) при проверке статистических гипотез принимали равными 0,05 ($p < 0,05$) с учетом оценки возможного $p < 0,01$ и $p < 0,001$. Наряду с этим, применительно ко второй серии клинических исследований статистический анализ результатов исследования проводили на основе оценки коэффициентов корреляции (КК) между ответами пациента (в баллах) и исследуемыми показателями зрительной системы с дальнейшим расчетом среднего КК по всем показателям и сопоставлением данных между группами (по t-критерия Стьюдента) полученных средних значений ($M \pm m$) с определением уровня значимости (p) больше или меньше 0,05. Кроме того, в ряде случаев оценивались абсолютные величины КК с позиции высокой (0,7-0,9) корреляционной зависимости по шкале Чеддока.

Объем и структура клинических исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Объем и структура клинических исследований

№№ серии	Задачи исследования	Число пациентов (глаз)	Кол-во комплексных обследований
1.	Исследование основных закономерностей АА у пациентов ЗНТ перед проведением ЛАСИК по поводу близорукости различной степени	300 (600)	300
2.	Оценка взаимосвязи АА с особенностями профессиональной деятельности	150	150
3.	Оценка (по базовым диагностическим критериям АА) динамики состояния аккомодационной системы глаза после проведения ЛАСИК пациентам с различной степенью близорукости.	300 (600)	300
4.	Комплексная (клиническая, функциональная, субъективная) сравнительная оценка клинической эффективности разработанной и традиционной методики восстановительного лечения пациентов с явлениями АА после проведения ЛАСИК.	162 (324)	324

Результаты работы и их обсуждение

Результаты сравнительной оценки различных состояний аккомодационной системы глаза у пациентов ЗНТ с близорукостью слабой степени перед проведением ЛАСИК представлены на рисунке 1, типовые аккомодограммы иллюстрируют рисунки 2,3,4.

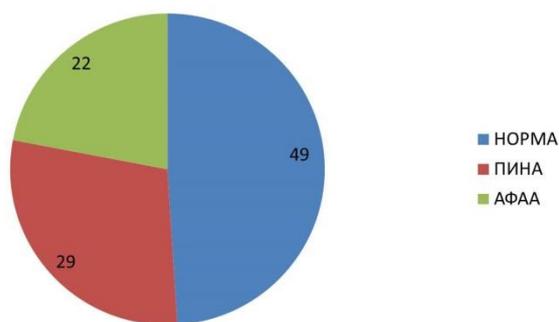


Рисунок 1 – Частота возникновения различных состояний аккомодационной системы глаза у пациентов зрительно-напряженного труда с близорукостью слабой степени (в % от общего числа пациентов)

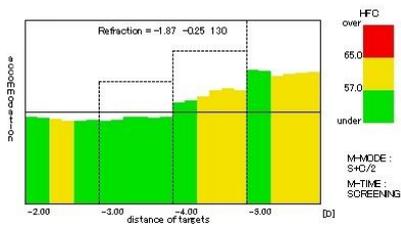


Рисунок 2

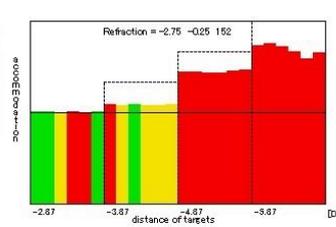


Рисунок 3

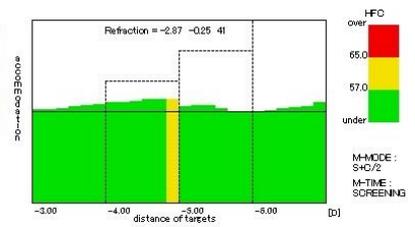


Рисунок 4

Рисунки 2,3,4 – Типовые аккомодограммы состояния аккомодации при близорукости слабой степени. Примечание: 2 – норма (КМФ=56,3 отн. ед.; КАО=0,44 отн.ед.); 3 – ПИНА (КМФ=64,0 отн. ед.; КАО = 0,67 отн. ед.); 4 – АФАА (КМФ=49,6 отн. ед.; КАО = 0,12 отн. ед.)

Результаты сравнительной оценки различных состояний аккомодационной системы глаза у пациентов ЗНТ с близорукостью средней степени перед проведением ЛАСИК представлены на рисунке 5, типовые аккомодограммы иллюстрируют рисунки 6,7,8.

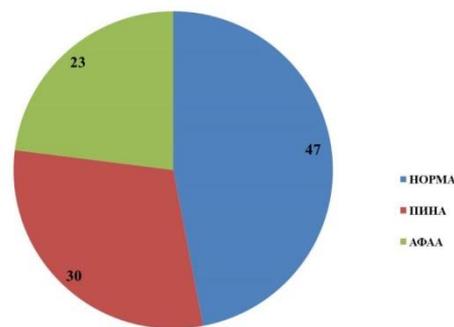


Рисунок 5 – Частота возникновения различных состояний аккомодационной системы глаза у пациентов зрительно-напряженного труда с близорукостью средней степени (в % от общего числа пациентов)

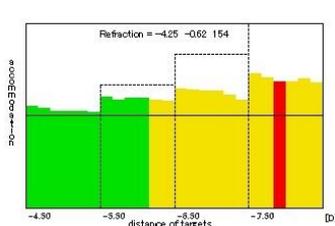


Рисунок 6

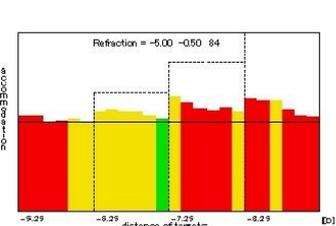


Рисунок 7

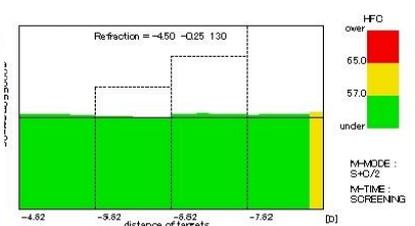


Рисунок 8

Рисунки 6,7,8 – Типовые аккомодограммы состояния аккомодации при близорукости средней степени. Примечание: 6 – норма (КМФ=57,0 отн. ед.; КАО=0,38 отн. ед.); 7 – ПИНА (КМФ=65,4 отн.ед.; КАО=0,56 отн. ед.); 8 – АФАА (КМФ=49,2 отн. ед.; КАО=0,12 отн. ед.)

Результаты сравнительной оценки различных состояний аккомодационной системы глаза у пациентов ЗНТ с близорукостью высокой степени перед проведением ЛАСИК представлены на рисунке 9, типовые аккомодограммы иллюстрируют рисунки 10,11,12.

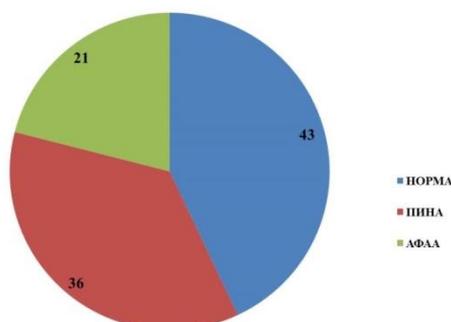


Рисунок 9 – Частота возникновения различных состояний аккомодационной системы глаза у пациентов зрительно-напряженного труда с близорукостью высокой степени (в % от общего числа пациентов)

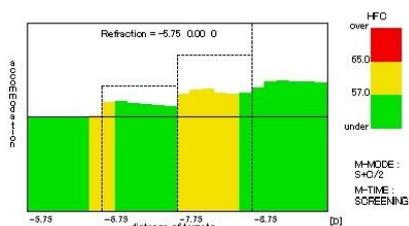


Рисунок 10

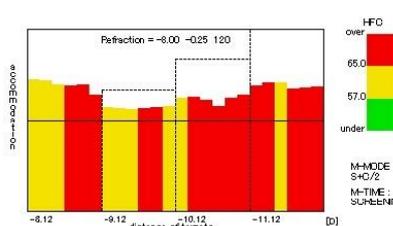


Рисунок 11

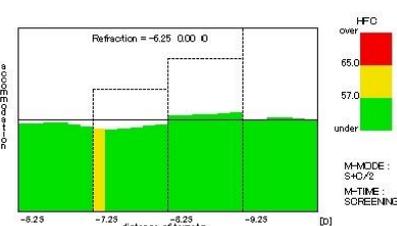


Рисунок 12

Рисунки 10,11,12 – Типовые аккомодограммы состояния аккомодации при близорукости слабой степени. Примечание: 10 – норма (КМФ=55,6 отн. ед.; КАО = 0,42 отн. ед.); 11 – ПИНА (КМФ=66,1 отн. ед.; КАО=0,53 отн. ед.); 12 – АФАА (КМФ=50,6 отн. ед.; КАО=0,1 отн. ед.)

Полученные данные свидетельствуют, что частота возникновения АА перед проведением ЛАСИК у пациентов ЗНТ, активно выполняющих повседневную визуальную деятельность, составляет 51-57% и слабо зависит от степени близорукости. Клиническими проявлениями указанных нарушений являются ПИНА и АФАА, при этом вероятность возникновения данных состояний достаточно сопоставима (29-34% и 22-23% в зависимости от величины близорукости, соответственно).

Обсуждая представленные результаты, следует выделить два основных положения. Первое связано с достаточно высокой частотой распространения АА среди пациентов ЗНТ.

Проведенный анализ литературы указывает на вероятность диагностики аккомодационных расстройств в пределах 9,1-38,4% от общего числа обследованных пациентов (Щукин С.Ю., 2013; Шамсетдинова Л.Т., 2019; García-Montero M. et al., 2019). В нашем исследовании частота возникновения АА (любой из форм) составляла 51-57% (в среднем, по всем степеням близорукости – 53,7%). Существенное повышение контингента пациентов с АА по результатам настоящей работы связано, по-нашему мнению, с обследованием пациентов исключительно ЗНТ, повседневно выполняющих на момент обследования профессиональную зрительную деятельность, а также широким (24-34 года) диапазоном возраста обследуемых. Второе положение определяет оценку основных форм АА. Проведенный анализ литературы указывает на рассмотрение преимущественно спазмических (ПИНА) состояний аккомодации (Тарасова Н.А., 2012; Hussaindeen J.R., Murali A., 2020). В соответствии с полученными результатами настоящей работы частота возникновения ПИНА при близорукости слабой/средней степени превышала АФАА лишь на 7%, при высокой степени – на 15%. При этом собственно АФАА возникала у пациентов ЗНТ в среднем в 22% случаев, что практически не зависело от величины близорукости. При этом следует особо подчеркнуть, что конечной целью лечения АФАА (в отличие от ПИНА) является достижение максимальных возрастных показателей абсолютной аккомодации на основе физиологически обусловленной разнонаправленной стимуляции цилиарной мышцы глаза (Гаджиев И.С., 2021; Allen P.M., 2012). Изложенные положения достаточно аргументированно указывают на необходимость разработки персонализированного подхода, позволяющего выполнять правильную диагностику различных форм АА, что в конечном счете, обеспечивает адекватное лечение с позиции выбора как собственно метода (физического фактора), так и требуемых оптических, амплитудных и временных параметров воздействия.

Результаты второй серии исследований свидетельствуют, что основными факторами риска АА являются продолжительность работы за экраном монитора ($KK=0,62-0,66$) и нерегулярное применение требуемой оптической коррекции ($KK=0,61-0,64$); при этом наиболее информативными показателями аккомодационной системы глаза, прогнозирующими наличие АА, являются параметры объективной аккомодографии (КМФ, КАО), а также объем относительной и абсолютной аккомодации ($KK=0,72-0,78$, соответственно).

Результаты динамики АА у пациентов ЗНТ через 3 месяца после проведения ЛАСИК при различной степени близорукости представлены в таблице 2 и на рисунке 13.

Таблица 2 – Динамика различных форм аккомодационной астенопии (НОРМА, ПИНА, АФАА) у пациентов зрительно-напряженного труда через 3 месяца после проведения ЛАСИК при различной степени близорукости (в % от общего числа глаз при каждой из предоперационной форм астенопии и степени близорукости)

Динамика аккомодационной астенопии	Близорукость слабой (до 3,0 дптр) степени	Близорукость средней (3,25-6,0 дптр) степени	Близорукость высокой (6,25-8,0 дптр) степени
НОРМА ПЕРЕД ЛАСИК			
	n=98	n=94	n=86
НОРМА-НОРМА	80	83	86
НОРМА-ПИНА	12	6	7
НОРМА-АФАА	8	11	7
ПИНА ПЕРЕД ЛАСИК			
	n=58	n=60	n=72
ПИНА-ПИНА	70	84	83
ПИНА-НОРМА	18	14	14
ПИНА-АФАА	3	3	3
АФАА ПЕРЕД ЛАСИК			
	n=44	n=46	n=42
АФАА-АФАА	82	87	87
АФАА-НОРМА	14	9	11
АФАА-ПИНА	4	4	2

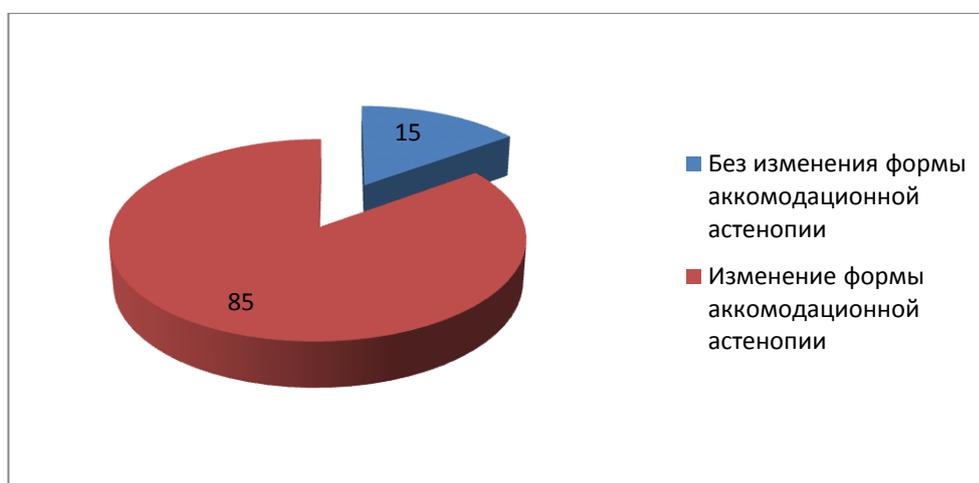


Рисунок 13 – Динамика различных форм аккомодационной астенопии (НОРМА, ПИНА, АФАА) у пациентов ЗНТ через 3 месяца после проведения ЛАСИК при различной степени близорукости (в % от общего числа глаз при всех формах предоперационной астенопии и степени близорукости)

Результаты оценки (по базовым диагностическим критериям АА) динамики состояния аккомодационной системы глаза пациентов ЗНТ через 3 месяца после проведения ЛАСИК и продолжения профессиональной деятельности свидетельствуют, что изменение формы АА варьировало от 2% (АФАА-ПИНА) до 18% (ПИНА-НОРМА), в среднем составляя 15%, и было статистически незначимо. По-нашему мнению, данное положение закономерно отражает состояние АА, как адекватной физиологической реакции аккомодационной системы глаза на длительную, интенсивную зрительную работу с достаточно высоким уровнем ответственности за результат. Исходя из изложенного положения и желания пациента сохранить (в ряде случаев даже увеличить) после операции объем повседневной зрительной нагрузки, ожидать существенного улучшения состояния аккомодации маловероятно. В ранее проведенных исследованиях сообщалось о нарушениях аккомодационной и (или) бинокулярной функции глаза, связанных с послеоперационной анизометропией и роговичными осложнениями (García-Montero M. et al., 2019), однако в нашей работе данные факторы являлись критериями исключения пациентов из исследования. Более четкое и сопоставимое с представленными результатами настоящего исследования заключение было сформулировано в работах Liu L. et al., 2008,2022; Lin H.T. et al., 2018, авторы которых утверждают, что проведение ЛАСИК не оказывает существенного влияния на аккомодацию, при этом выявленные послеоперационные нарушения были диагностированы в рамках предоперационного обследования. Изложенные положения обосновывают проведение комплекса лечебно-восстановительных мероприятий на основе разработки методологических принципов с позиций дифференцированного подхода к форме АА и базовых положений медицинской реабилитации.

Научное обоснование, разработка и комплексная оценка клинической эффективности методики восстановительного лечения пациентов с явлениями аккомодационной астенопии после проведения ЛАСИК

Научное обоснование методики восстановительного лечения пациентов с явлениями АА осуществлялось в соответствии с собственным клиническим опытом и данными литературы (Тарутта Е.П. с соавт., 2015,2016; Овечкин И.Г., 2017; Страхов В.В. с соавт., 2018; ToumaSawaya R.I. et al., 2019), позволяющими в целом сформулировать следующие основные положения:

- базовым положением является целевая установка восстановительного лечения в зависимости от формы астенопии. При ПИНА (как спазмическом состоянии) основная задача заключается в расслаблении цилиарной мышцы глаза, что диагностируется снижением (до нормативных показателей) КМФ и КАО. При АФАА (как астеническом состоянии) основная

задача заключается в стимуляции цилиарной мышцы глаза, что диагностируется повышением (до нормативных показателей) КМФ и КАО;

- «идеального» метода физического воздействия на орган зрения, обеспечивающего (при одиночном применении) в полном объеме целевые задачи восстановительного лечения не существует, что определяет практическую целесообразность выбора нескольких методов, позволяющих воздействовать на различные звенья патогенеза АА, основными из которых являются дисфункция цилиарной мышцы и ухудшение кровообращения в области цилиарного тела;

- ведущими (апробированными, с доказанной клинической эффективностью) методами воздействия на аккомодационную систему глаза применительно к восстановительному лечению пациентов с явлениями АА являются: прямое инфракрасное бесконтактное облучение цилиарной мышцы глаза (аппарат «Макдэл-09», Россия), обеспечивающее улучшение кровообращения и физиологический «массаж» цилиарной мышцы; магнитофорез с 4% тауфоном (аппарат «Амо-Атос», Россия), улучшающий интенсивность восстановительных процессов в мышечной тканях; оптико-рефлекторное воздействие (аппараты «Визотроник», Россия, «Ручеек», Россия), направленное на стимуляцию (или расслабление) аккомодационной мышцы глаза с помощью набора оптических линз или стимулов; воздействие лазерных «спеклов» (отраженное низкоэнергетическое лазерное излучение) для близи (аппарат «Макдэл-08», Россия) и для дали (аппарат «ЛАР-2», Россия), а также цветотерапия (в различных модификациях), позволяющая осуществлять стимуляцию цилиарной мышцы;

- одним из определяющих факторов клинического эффекта восстановительного лечения является адекватная последовательность применения физических факторов, а также временные и амплитудные параметры собственно воздействия.

Изложенные положения позволяют сформулировать следующие методологические принципы восстановительного лечения пациентов ЗНТ с явлениями АА. *Принцип персонализации*, отражающий организационную модель построения лечебно-восстановительных мероприятий, которая соответствует клинико-физиологическим особенностям организма. Применительно к рассматриваемому функциональному нарушению зрительной системы данный принцип реализуется при дифференциальной диагностике основных форм АА (ПИНА, АФАА) по апробированным критериям, что обеспечит в дальнейшем адекватную методику лечебно-восстановительного воздействия на орган зрения. *Принцип комплексности*, под которым понимается одновременное применение в процессе восстановительного лечения различных физических факторов, каждый из которых оказывает специфическое воздействие на функциональное состояние зрительного анализатора при АА.

Принцип последовательности, заключающийся в определенной последовательности воздействия физических факторов в целях обеспечения наибольшей эффективности восстановительного лечения. *Принцип стандартизации* определяет временные и амплитудные параметры на каждом конкретном аппарате. *Принцип повторяемости* формулирует диагностические критерии, свидетельствующие о необходимости проведения повторного курса восстановительного лечения.

Исходя из изложенного, в процессе настоящего исследования была разработана персонализированная (в зависимости от вида АА) методика восстановительного лечения пациентов с явлениями АА после проведения ЛАСИК по поводу близорукости различной степени, при этом конкретизация применяемого оборудования, а также временные и амплитудные параметры на каждом конкретном аппарате представлены в разделе «Практические рекомендации».

Результаты динамики диагностических критериев АА до и после проведения курса лечебно-восстановительных мероприятий в различных группах пациентов представлены в таблицах 3, 4 и на рис. 14.

Таблица 3 – Динамика (до/после восстановительных мероприятий) диагностических критериев аккомодационной астенопии в группах пациентов с ПИНА ($M \pm m$)

Группа	Основная, n=88			Контрольная, n=76		
	До	После	p	До	После	p
КМФ, отн. ед.	62,8±0,9	57,4±1,0	<0,001	61,9±1,2	58,6±1,2	<0,05
КАО, отн. ед.	0,68±0,07	0,41±0,08	0,05	0,64±0,09	0,51±1,0	>0,05
«КЗС-22», баллы	146,4±4,6	178,4±4,5	<0,001	148,6±4,4	162,4±4,2	<0,05

Таблица 3 – Динамика (до/после восстановительных мероприятий) диагностических критериев аккомодационной астенопии в группах пациентов с АФАА ($M \pm m$)

Группа	Основная, n=84			Контрольная, n=76		
	До	После	p	До	После	p
КМФ, отн. ед.	50,3±0,4	56,1±0,5	<0,001	51,0±0,5	51,8±0,4	>0,05
КАО, отн. ед.	0,15±0,02	0,36±0,04	<0,001	0,13±0,02	0,19±0,03	>0,05
«КЗС-22», баллы	144,7±4,4	176,0±4,6	<0,001	147,0±4,2	155,9±4,3	>0,05

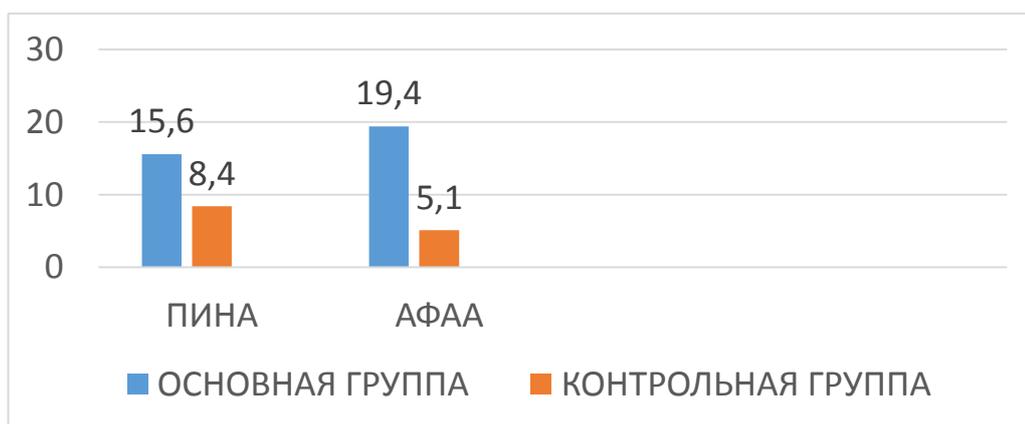


Рисунок 14 – Повышение коэффициента точности сопровождающего слежения в основной и контрольной группе после лечения (в % по сравнению с показателем до лечения)

Полученные данные свидетельствуют, что разработанная персонализированная методика восстановительного лечения пациентов с явлениями АА обеспечивает (по сравнению с традиционной) более высокую клиническую эффективность, что подтверждается статистически значимой положительной динамикой базовых показателей объективной аккомодографии. При этом (в соответствии с клиническим нормированием, Овечкин И.Г. с соавт., 2018) достижение нормативных показателей КМФ и КАО после курса лечения отмечалось при разработанной методике – в 91,9% случаев, при традиционной – в 61,8%. Кроме того, установлено, что применение разработанной методики сопровождается (по сравнению с традиционной) статистически значимым повышением КЖ пациента (при спазмическом состоянии – на 12,6%; при астеническом – на 15,5%). В соответствии с клиническим нормированием (Кумар В. с соавт., 2022) достижение нормативных показателей КЖ после курса лечения отмечалось при разработанной методике – в 94,2% случаев, при традиционной – в 71,1%. Наряду с этим, определено, что при обеих формах АА отмечается более выраженная, статистически значимая положительная динамика показателя КТСС в основных группах по сравнению с контрольными (на 7,2%, $p < 0,05$, 14,3%, $p < 0,01$, соответственно). При этом повышение КТСС в группе АФАА было значительно выше (на 7,1%, $p < 0,05$).

Обсуждая полученные результаты, следует еще раз подчеркнуть статистически значимо более высокую (по сравнению с традиционной) клиническую эффективность разработанной методики лечебно-восстановительного лечения пациентов с различными формами АА, что доказывается представленной сравнительной оценкой диагностических критериев АА, офтальмо-эргономического показателя (КТСС) и КЖ. Наряду с этим, необходимо отметить, что представленные результаты доказывают правомочность разработанного персонализированного подхода к лечебно-восстановительным мероприятиям, основанного на дифференциальной

диагностике и соответствующем лечебно-восстановительном лечении двух основных видов АА (ПИНА и АФАА). В связи с этим следует отметить, что применяемая в настоящей работе традиционная методика лечения АА отражает основные направления лечения ПИНА, что доказывается определенной положительной динамикой исследуемых показателей в контрольной группе пациентов с ПИНА. В то же время динамика в контрольной группе с АФАА была незначительной, особенно по сравнению с основной группой с АФАА, в которой отмечались наиболее высокие значения p (по всем параметрам $p < 0,001$).

Таким образом, разработанная методика лечебно-восстановительных мероприятий пациентов с явлениями АА обеспечивает статистически значимо более высокую (по сравнению с традиционной) клиническую эффективность, что подтверждается динамикой функциональных, субъективных и офтальмо-эргономических показателей функционального состояния зрительного анализатора и объясняется предлагаемыми методологическими принципами проведения восстановительного лечения. Основой диагностики и адекватного лечения является определение формы астенопии. Практическое внедрение предлагаемой методики лечебно-восстановительных мероприятий позволит сохранить требуемый уровень зрительной работоспособности и КЖ пациента ЗНТ после проведения ЛАСИК при различной степени близорукости, что, в конечном счете, обеспечит продление профессионального долголетия данной категории пациентов.

ВЫВОДЫ

1. Частота возникновения аккомодационной астенопии (АА) перед проведением ЛАСИК у пациентов зрительно-напряженного труда (ЗНТ), активно осуществляющих повседневную визуальную деятельность, составляет 51-57% и слабо зависит от степени близорукости. Клиническими проявлениями указанных нарушений являются привычное избыточное напряжение аккомодации (ПИНА) и астеническая форма аккомодационной астенопии (АФАА), при этом вероятность возникновения данных состояний достаточно сопоставима (29-34% и 22-23% в зависимости от величины близорукости, соответственно).
2. Основными факторами риска астенопии являются продолжительность работы за экраном монитора (коэффициент корреляции $КК=0,62-0,66$) и нерегулярное применение требуемой оптической коррекции ($КК=0,61-0,64$); при этом наиболее информативными показателями аккомодационной системы глаза, прогнозирующими наличие АА, являются параметры объективной аккомодографии (коэффициент микрофлюктуаций цилиарной мышцы (КМФ), коэффициент аккомодационного ответа (КАО), а также объем относительной и абсолютной аккомодации ($КК=0,72-0,78$, соответственно)).

3. Результаты оценки (по базовым диагностическим критериям АА) динамики состояния аккомодационной системы глаза пациентов ЗНТ через 3 месяца после проведения ЛАСИК и продолжения профессиональной деятельности свидетельствуют, что изменение формы АА варьировало от 2% (АФАА-ПИНА) до 18% (ПИНА-НОРМА), в среднем составляя 15%, и было статистически незначимо, что отражает состояние АА как адекватной физиологической реакции органа зрения на длительную, интенсивную зрительную работу с достаточно высоким уровнем ответственности за результат.

4. Научно обоснована и разработана методика восстановительного лечения пациентов ЗНТ с различными формами АА после проведения ЛАСИК при близорукости, практическое проведение которой базируется на предлагаемых методологических принципах (персонализация, комплексность, последовательность, стандартизация, повторяемость), а также временных и амплитудных параметров воздействия физических факторов на аккомодационную систему глаза. При этом основой адекватного лечения является определение формы АА (ПИНА или АФАА).

5. Разработанная персонализированная методика восстановительного лечения пациентов с явлениями АА обеспечивает (по сравнению с традиционной) более высокую клиническую эффективность, что подтверждается статистически значимой положительной динамикой базовых показателей объективной аккомодографии – в группе ПИНА снижение КМФ и КАО на 5,4 ($p < 0,001$) и 0,27 ($p < 0,01$) отн. ед. по сравнению с 3,3 ($p < 0,05$) и 0,13 ($p > 0,05$) отн. ед; в группе АФАА повышение КМФ и КАО на 5,8 ($p < 0,001$) и 0,21 ($p < 0,001$) отн. ед. по сравнению с 0,8 ($p > 0,05$) и 0,06 ($p > 0,05$) отн. ед. При этом достижение нормативных показателей КМФ и КАО после курса лечения отмечалось при разработанной методике – в 91,9% случаев, при традиционной – в 61,8% ($p < 0,001$).

6. Применение разработанной методики восстановительного лечения пациентов с явлениями АА сопровождается (по сравнению с традиционной) повышением уровня зрительной работоспособности (при ПИНА – на 7,2%, $p < 0,05$; при АФАА – на 14,3%, $p < 0,01$) и «качества жизни» пациента (при ПИНА – на 12,6%, $p < 0,05$; при АФАА – на 15,5%, $p < 0,01$, соответственно). При этом достижение нормативных показателей «качества жизни» (по опроснику «КЗС-22») после курса лечения отмечалось при разработанной методике – в 94,2% случаев, при традиционной – в 71,1% ($p < 0,01$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Проведение ЛАСИК пациентам ЗНТ с близорукостью различной степени и сопутствующей АА практически не оказывает положительного влияния на функциональное

состояние аккомодационной системы глаза. Наличие у пациента ЗНТ явлений АА (как адекватной физиологической реакции органа зрения на длительную, интенсивную зрительную работу с достаточно высоким уровнем ответственности за результат) требует проведения после эксимерлазерной коррекции курса лечебно-восстановительных мероприятий.

3. Основой адекватного лечения является определение формы АА (ПИНА или АФАА) с последующим проведением следующей разработанной методики.

Пациенты с явлениями ПИНА: магнитофорез – аппарат «Амо-Атос» в сочетании с двукратной инстилляцией 4% тауфона (10 мин.) – прямое инфракрасное низкоэнергетическое бесконтактное лазерное облучение цилиарной мышцы глаза (аппарат «Макдэл-09», 7 мин.), оптико-рефлекторные тренировки (аппарат «Визотроник», Россия, 1 и 2 программы без цвета, зеленый цвет, 18 мин.), 10 сеансов (всего 35 мин. за один сеанс) по 1 сеансу в день. Все процедуры выполняются бинокулярно.

Пациенты с явлениями АФАА: I этап магнитофорез – аппарат «Амо-Атос» в сочетании с двукратной инстилляцией 4% тауфона (бинокулярно, 10 мин.), аппарат «Макдэл-09» (бинокулярно, 7 мин.), стимуляция аккомодации (аппарат «Ручеек», Россия, 5 мин. монокулярно) по 2 сеанса в день (перерыв не менее, чем 4 часа) в течение 5 дней (10 сеансов); II этап – аппарат «Макдэл – 09» (монокулярно, 5 мин.), аппарат «ЛАР-2», Россия (монокулярно, 5 мин.), аппарат «Визотроник» (1, 3 программы, без цвета, красный, синий цвет) комплексы 15 мин.), по 2 (35 мин.) сеанса в день, перерыв не менее, чем 4 часа в течение 5 дней (10 сеансов).

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Беликова, Е.И. Аккомодационные нарушения у пациентов зрительно-напряженного труда перед проведением ЛАСИК при близорукости (клинические случаи) /Е.И.Беликова, **Д.В.Гатилов**, И.Г.Овечкин, Э.Н.Эскина, В.Е.Юдин // **Саратовский научно-медицинский журнал.** – 2023.-Т.19,№2.-С.125–127. <https://doi.org/10.15275/ssmj1902125>. EDN: EZSJEP. (К-2)
2. Беликова, Е.И. Эксимер-лазерная коррекция близорукости у пациентов зрительно-напряженного труда – надо ли определять форму аккомодационной астенопии? /Е.И.Беликова, **Д.В.Гатилов**, И.Г.Овечкин, Э.Н.Эскина // **Офтальмология.**- 2023.-Т.20,№2.-276-282. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-2-276-282>.(К-1)*
3. **Гатилов, Д.В.** Принципы реабилитации пациентов зрительно-напряженного труда после эксимер-лазерной коррекции близорукости / Д.В.Гатилов, Е.И. Беликова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры.-2023.-Т.100,№3, вып.2 (XXII Всероссийский форум «Здравница-2023», тезисы докладов).-С.59-60.
4. **Гатилов, Д.В.** Базовые показатели реабилитационного потенциала при проведении восстановительного лечения пациентов зрительно-напряженного труда после эксимер-лазерной коррекции близорукости / Д.В.Гатилов, Е.И. Беликова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры.-2023.-Т.100,№3, вып.2 (XXII Всероссийский форум «Здравница-2023», тезисы докладов).-С.60.
5. Беликова, Е.И. Современные аспекты диагностики и лечения субъективных проявлений и аккомодационных нарушений у пациентов – профессиональных пользователей персональных

компьютеров (систематический обзор) /Е.И.Беликова, **Д.В.Гатилов**, Н.И.Овечкин, Э.Н.Эскина // **Российский медицинский журнал.** - 2023.-Т.29, №3.-С.217-227. DOI: <https://doi.org/10.17816/medjrf340800>. (К-1)

6. Овечкин, И.Г. Взаимосвязь различных форм аккомодационной астенопии с особенностями профессиональной деятельности пациентов зрительно-напряженного труда с явлениями компьютерного зрительного синдрома / И.Г.Овечкин, **Д.В. Гатилов**, Е.И. Беликова, Н.И. Овечкин, В. Кумар // **Офтальмология.**- 2023.- Т.20,№2.-С.308-313. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-2-308-313>.(К-1)*

7. **Гатилов, Д.В.** Предикторы аккомодационной астенопии у пациентов зрительно-напряженного труда с явлениями компьютерного зрительного синдрома / Д.В.Гатилов, Е.И. Беликова // **Точка зрения. Восток-запад.**- 2023.-№2.-С.56-61. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-56-61>.

8. Юдин, В.Е., Методологические принципы медицинской реабилитации пациентов зрительно-напряженного труда с явлениями аккомодационной астенопии после эксимер-лазерной коррекции близорукости / В.Е.Юдин, В.П. Ярошенко, Е.И. Беликова, **Д.В. Гатилов**, И.Г. Овечкин, Е.С. Косухин // Вестник медицинского института непрерывного образования.- 2023.-Т.3,№2.-С.64-69.

9. **Гатилов, Д.В.** Частота распространения аккомодационной астенопии у пациентов зрительно-напряженного труда с близорукостью различных степеней до и после проведения ЛАСИК / Д.В.Гатилов // Российский общенациональный офтальмологический форум, 16-й: Сб. науч. тр.: В 2 т. / Под ред. В.В. Нероева. – М.: Апрель, 2023. - Т.1. - С.126-128.

10. **Гатилов, Д.В.** Научное обоснование и разработка методики восстановительного лечения пациентов зрительно-напряженного труда с явлениями аккомодационной астенопии/ Д.В.Гатилов // Российский общенациональный офтальмологический форум, 16-й: Сб. науч. тр.: В 2 т. / Под ред. В.В. Нероева. – М.: Апрель, 2023. - Т.1. - С.129-131.

11. Беликова, Е.И. Динамика аккомодационной астенопии у пациентов зрительно-напряженного труда после проведения ЛАСИК при различных степенях близорукости /Е.И.Беликова, **Д.В.Гатилов**, И.Г.Овечкин, Э.Н.Эскина // **Офтальмология.**- 2023.-Т.20,№3.-С. 479–484. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-3-479-484>. (К-1)*

Примечания:

(К-1,2) – категория журнала по коэффициенту научной значимости в базе данных RSCI;

*- публикации в изданиях, включенных в международную базу цитирования Scopus.

Список сокращений

АА - аккомодационная астенопия

АФАА - астеническая форма аккомодационной астенопии

ДКС - двусторонний критерий Стьюдента

ЗНТ - зрительно-напряженный труд

КАО - коэффициент аккомодационного ответа

КЖ - качество жизни

КЗС - компьютерный зрительный синдром

КК - коэффициент корреляции

КМФ - коэффициент микрофлюктуаций цилиарной мышцы

КТСС - коэффициент точности сопровождающего слежения

ЛАСИК - лазерный in situ кератомилез

ПИНА - привычное избыточное напряжение аккомодации

ПК - персональный компьютер

СЭ – сферический эквивалент (СЭ = Sph.+1/2 cyl.)

ЭСАР - Экспертный совет по аккомодации и рефракции Российской Федерации