На правах рукописи

Витушкина Елена Вадимовна

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ ЛЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ЗРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У ПАЦИЕНТОВ С ЛЕГКОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ

3.1.5. Офтальмология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2026

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:

Тарутта 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.

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

Ведущая организация:

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», г. Москва.

Защита диссертации состоится «23» декабря 2026 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 «_____» _____ 2026 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук,
профессор Полунина Елизавета Геннадьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность и степень разработанности темы

Легкая черепно-мозговая травма (ЛЧМТ) составляют от 60 до 95% в структуре травматических поражений головного мозга с частотой встречаемости в пределах 1,0-1,2% на 100 000 человек. Традиционно данная патология отмечается среди военнослужащих, спортсменов и лиц, пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях или падениях. В то же время все большую актуальность приобретает ЛЧМТ у пользователей электросамокатов (электроскутеров), обеспечивающих быстрый и удобный способ передвижения в рамках решения как личностных задач, так и общественного питания (Алексеенко Ю.В., 2022; Антонов А.И., 2024; Lefevre-Dognin C. et al., 2021; Bigler E.D. et al., 2025).

ЛЧМТ включает в себя две нозологии (сотрясения головного мозга и ушиб мозга легкой степени тяжести, S06.0 и S06.3 по МКБ-10) и характеризуется (в соответствии с клиническими рекомендациями ВОЗ и МЗ РФ) достаточно четкими дифференциально-диагностическими критериями ЛЧМТ по сравнению с черепно-мозговой травмой средне-тяжелой степени. Объединяет группу ЛЧМТ непродолжительность расстройств функций центральной нервной системы (прежде всего нарушений сознания), достаточно быстрый регресс симптомов и восстановление самочувствия пострадавших, а также минимальный риск опасных для жизни осложнений, особенно требующих хирургического вмешательства. При этом в клинических рекомендациях МЗ РФ («Сотрясение головного мозга», 2025; «Очаговая травма головного мозга», 2025) практически отсутствует информация по диагностике и лечению органа зрения пациентов при ЛЧМТ.

В то же время многолетний опыт офтальмологического обследования пациентов с ЛЧМТ указывает на возникновение функциональных нарушений зрительной системы, которые проявляются, по данным литературы, нарушениями конвергенции и саккадических/следящих движений глаз, фотофобией, а также возникновением (усилением) симптомов синдрома сухого глаза. При этом следует подчеркнуть, что ведущими неблагоприятными изменениями признаются нарушения аккомодационной системы глаза, что требует более детального рассмотрения как с позиции характерных клинических проявлений (с учетом современного диагностического оборудования), так и в плане обоснования методики восстановительного лечения, особенно у пациентов зрительно-напряженного труда (Matuseviciene G., 2018; Abusamak M., Alrawashdeh H.M., 2021; Thiagarajan P., Ciuffreda K.J., 2022).

Проведение восстановительного лечения пациентов с функциональными нарушениями зрительной системы осуществляется на фоне традиционной общесоматической консервативной терапии ЛЧМТ. При этом зарубежные офтальмологи рекомендуют проводить комплекс лечебно-восстановительных на основе применения оптической (в том числе призматической) коррекции, биназальной окклюзии, а также амбулаторных и (или) домашних тренировок аккомодации и конвергенции с использованием специальных компьютерных программ и мини-тренажеров. Проведенные исследования показывают, что амбулаторная терапия аккомодации/конвергенции с последующим закреплением эффекта в домашних условиях более эффективна, чем только упражнения «на дому». В то же время в литературе отсутствует единое мнение по временны́м показателям проводимого восстановительного лечения (сроки после травмы, продолжительность тренировок) [Simpson-Jones M.E., Hunt A.W., 2019; Watabe T. et al., 2019; Biscardi M. et al., 2024].

В отечественной литературе при нарушениях аккомодации рекомендовано применение (на базе специализированного кабинета) комплекса специфических физиотерапевтических методов воздействия на орган зрения с учетом дифференцированного подхода в зависимости от формы аккомодационной астенопии (Тарутта Е.П. с соавт., 2016, 2017; Овечкин И.Г. с соавт., 2020, 2025; Шелудченко В.М., 2024), при этом данный подход применительно к пациентам с ЛЧМТ требует своего изучения.

Таким образом, проблема восстановительного лечения функциональных нарушений зрительной системы у пациентов с ЛЧМТ требует своего решения как в концептуальном плане (с позиции обоснования и разработки алгоритма лечения), так и по отдельным частным направлениям, связанным с диагностикой нарушений современными методами оценки аккомодации и определением оптимальных временны́х показателей.

Цель работы

Научное обоснование, разработка и комплексная (клиническая, функциональная, субъективная) оценка клинической эффективности методики персонализированного восстановительного лечения функциональных зрительных нарушений у пациентов с ЛЧМТ.

Основные задачи работы:

1. Оценить (на основании комплексного клинико-функционального обследования органа зрения) характер и частоту функциональных нарушений зрительной системы у пациентов с ЛЧМТ с позиции дальнейшего проведения восстановительного лечения.
2. Научно обосновать и разработать методику восстановительного лечения (офтальмореабилитации) пациентов с функциональными зрительными нарушения вследствие ЛЧМТ с учетом выбора оптимального алгоритма применения методов специфического воздействия на орган зрения, а также временны́х показателей (сроки после травмы, продолжительность лечения).
3. Провести оценку клинической эффективности разработанной методики (по сравнению с контрольной группой пациентов, получающих традиционную общесоматическую терапию) по динамике состояния аккомодационной системы глаза на основе объективной аккомодографии как ведущего метода оценки аккомодационной астенопии.
4. Исследовать (по сравнению с контрольной группой) динамику «качества жизни» пациента в условиях применения разработанной методики по апробированным опросникам, отображающим выраженность астенопии, недостаточности конвергенции, синдрома сухого глаза и общей астении.
5. Оценить (по динамике уровня зрительной работоспособности) клиническую эффективность разработанной методики с позиции современных требований к медицинской реабилитации и «медико-социальной» модели здоровья применительно к пациентам зрительно-напряженного труда.

Основные положения, выносимые на защиту диссертационной работы:

1. Научно обоснована и разработана (с позиции комплексной, персонализированной стимуляции органа зрения) методика лечения функциональных зрительных нарушений у пациентов с легкой черепно-мозговой травмой, клиническая эффективность которой подтверждается (по сравнению с контрольной группой пациентов, получавших традиционную общесоматическую терапию) выраженной, статистически значимой положительной динамикой показателей объективной аккомодографии и «качества жизни» пациента по апробированным опросникам, направленным на оценку астенопии, недостаточности конвергенции, синдрома сухого глаза и общей астении.
2. Практическое проведение пациентам зрительно-напряженного труда разработанной методики лечения (офтальмореабилитации) функциональных зрительных нарушений вследствие легкой черепно-мозговой травмы отображает «медико-

социальный» подход к лечению, основанный на максимально быстром возвращении к профессиональной деятельности, что доказывается переходом выраженности аккомодационной астенопии (как ведущего функционального нарушения) из стадий «декомпенсации» в «норму», а также существенным повышением уровня зрительной работоспособности.

Научная новизна работы

Научно обоснована и разработана комплексная методика восстановительного лечения (офтальмореабилитации) пациентов с функциональными зрительными нарушениями вследствие ЛЧМТ.

Установлено, что функциональные нарушения зрительной системы у пациентов с ЛЧМТ проявляются в виде нарушений микрофлюктуаций цилиарной мышцы (на 52% чаще, чем у лиц контрольной группы без ЛЧМТ, $p<0,001$) и конвергенции (на 19%, $p=0,041$), наличием умеренной или тяжелой степени симптомов синдрома сухого глаза (ССГ) и фотофобии (на 22%, $p=0,023$ и 44%, $p<0,001$ соответственно), а также декомпенсированной астенопией (на 56%, $p<0,001$), которые сопровождаются выраженным снижением зрительной работоспособности (на 76-83%, $p<0,001$).

Определено, что ведущим функциональным нарушением зрительной системы является возникновение аккомодационной астенопии (астенической формы (АФАА) в 88% случаев, привычного избыточного напряжения аккомодации (ПИНА) в 12%).

Выявлено, что разработанная методика обеспечивает эффективное восстановительное лечение аккомодационных нарушений у пациентов с ЛЧМТ, что подтверждается выраженной, статистически значимой положительной динамикой базовых параметров объективной аккомодографии - коэффициента микрофлюктуаций (КМФ, при АФАА - с 50,2±0,8 до 53,9±0,9 мкф/мин, $p=0,0024$; при ПИНА - с 61,4±1,0 до 57,6±1,0, $p=0,0081$) и коэффициента аккомодационного ответа (КАО, при АФАА - с 0,12±0,02 до 0,19±0,02 отн.ед., $p=0,0142$; при ПИНА - с 0,54±0,07 до 0,32± 0,08 отн.ед., $p=0,0404$), которые по абсолютным величинам после лечения соответствовали нормативным показателям. При этом в контрольной группе пациентов, получавших традиционную общесоматическую терапию, существенная положительная динамика указанных параметров не выявлена ($p>0,05$).

Установлено, что проведение (по разработанному алгоритму) восстановительного лечения функциональных нарушений зрения пациентам с ЛЧМТ обеспечивает (по сравнению с традиционной общесоматической терапией) достижение существенно более

высокого уровня функционального состояния зрительного анализатора и общего состояния, что подтверждается следующей положительной динамикой: снижением субъективной оценки астенопии (на 3,2-7,2%, $p<0,01$) с достижением (в соответствии с клиническим нормированием) стадии компенсации астенопии (до лечения диагностировалась стадия декомпенсации), а также снижением субъективной оценки симптомов ССГ, недостаточности конвергенции и общей астении (на 8,8;10,1 и 12,8% соответственно, $p<0,05$).

Теоретическая значимость работы заключается в обосновании основных механизмов положительного влияния разработанной методики восстановительного лечения на функциональное состояние зрительного анализатора пациента с ЛЧМТ.

Практическая значимость работы заключается в разработке рекомендаций по восстановительному лечению функциональных нарушений зрительной системы у пациентов с ЛЧМТ.

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 (262 пациента, 524 глаза) а также применении современных методов статистической обработки.

Личный вклад автора в проведенное исследование

Личный вклад автора состоит в сборе клинического материала, статистической обработке и анализе результатов обследования пациентов, подготовке публикаций, диссертации и автореферата.

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 медицинского кабинета (реабилитации органа зрения) Филиала №2

«Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий – Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневского» Министерства обороны Российской Федерации» (г. Москва) и офтальмологического отделения ГБУЗ НО «Городская клиническая больница №3» (г. Нижний Новгород).

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), XII Межрегиональной научно-практической конференции офтальмологов «Организация профилактики и оказания специализированной офтальмологической медицинской помощи населению Приволжского Федерального округа» (г. Нижний Новгород, 2023), «Экспертном совете по аккомодации и рефракции Российской Федерации» (г. Санкт-Петербург, 2026), «Отечественной конференции по неотложной офтальмологии» (г. Нижний Новгород, 2026).

Диссертация апробирована на кафедре офтальмологии Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России (27.08.2026).

Материалы диссертации представлены в 7-и научных работах, в том числе в 5-и статьях, опубликованных в определенных ВАК РФ ведущих рецензируемых научных журналах.

Структура диссертации

Диссертация изложена на 112 страницах компьютерного 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 14 таблицами и 16 рисунками. Список литературы содержит 171 источник, из которых 60 − отечественных авторов и 111 – иностранных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Исследование выполнялось в период с марта 2019 г. по декабрь 2023 г. в кабинете реабилитации органа зрения Филиала №2 «Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий – Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневского» Министерства обороны Российской

Федерации» (Филиал № 2 ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневского Минобороны России). Проведено две серии клинических исследований. Первая была направлена на оценку характера и частоты функциональных нарушений зрения у пациентов с ЛЧМТ с позиции дальнейшего проведения восстановительного лечения. Под нашим наблюдением было 104 пациента, разделенных на основную группу первой серии (ОГ-1, 56 пациентов, 112 глаз) и контрольную группу первой серии (КГ-1, 48 пациентов, 96 глаз). Критерии включения пациентов в исследование: верифицированный диагноз «ЛЧМТ» (для пациентов ОГ-1), возраст 24-36 лет, продолжительность ежедневной производственной и бытовой зрительной нагрузки не менее 4-х часов, отсутствие в анамнезе офтальмологической патологии (за исключением аномалий рефракции в пределах сферического эквивалента (СЭ) до –3,0 дптр и +1,0 дптр). Критерии невключения: когнитивные и (или) поведенческие нарушения пациента. Критерии исключения: наличие при осмотре офтальмологической патологии (кроме рефракционных нарушений), диплопии, изменений передней камеры глаза, нарушений поля зрения и скотом при периметрии. Проведено проспективное (когортное) наблюдательное исследование, в рамках которого выборка в ОГ-1 формировалась на основе общего признака (при его отсутствии формировалась КГ-1) – наличие ЛЧМТ. Пациенты ОГ-1 (в соответствии с регламентирующими ведомственными документами) находились на стационарном лечении в неврологическом отделении или отделении психофизиологической реабилитации Филиала № 2 ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневского Минобороны России по поводу ЛЧМТ, пациенты КГ-1 были обследованы в рамках консультативного приема альтернативных отделений. Все участники исследования были лицами мужского пола, средний возраст (M±m) в ОГ-1 составлял 25,4±1,3 года, в КГ-1 – 26,1±1,4 года. Основными причинами ЛЧМТ являлись дорожно-транспортные происшествия (38%), травма, связанная с военной службой (32%), контактные виды спорта (18%) и бытовая травма (12%). Продолжительность профессиональной и бытовой ежедневной зрительной нагрузки составляла (по результатам опроса) в ОГ-1 – 4,9±0,5 часа, в КГ-1 - 4,4±0,7 часа. Комплексное обследование состояния органа зрения пациентов ОГ выполнялось через 3-5 суток после ЛЧМТ.

Вторая серия клинических исследований была направлена на комплексную оценку клинической эффективности разработанной методики восстановительного лечения (офтальмореабилитации) пациентов с функциональными зрительными нарушения вследствие ЛЧМТ (по сравнению с контрольной группой пациентов, получающих традиционную общесоматическую терапию). Под нашим наблюдением находилось 83

пациента основной группы второй серии (ОГ-2) и 75 пациентов контрольной группы второй серии (КГ-2). Основные критерии включения пациентов в исследование: верифицированный (в соответствии с рекомендациями МЗ РФ и ВОЗ) диагноз «ЛЧМТ», наличие (по результатам объективной аккомодографии) какой-либо из форм аккомодационной астенопии (АА) - астенической формы (АФАА) или привычного избыточного напряжения аккомодации (ПИНА), наличие субкомпенсации или декомпенсации астенопии (по опросникам «ЭСАР» и «КЗС-22»), возраст 24-36 лет, продолжительность ежедневной производственной и бытовой зрительной нагрузки не менее 4-х часов, отсутствие в анамнезе офтальмологической патологии (за исключением аномалий рефракции в пределах СЭ до –3,0дптр и +1,0 дптр), отсутствие перед травмой выраженных астенопических жалоб, отсутствие выраженной соматической патологии. Критерии невключения: когнитивные и (или) поведенческие нарушения пациента. Критерии исключения: наличие при осмотре офтальмологической патологии (кроме рефракционных нарушений), диплопии, изменений передней камеры глаза, нарушений поля зрения и скотом при периметрии, различные формы аккомодационной астенопии на глазах, отсутствие мотивации на проведение обследования или лечения. Все участники исследования были лицами мужского пола, средний возраст (M±m) в ОГ-2 составлял 27,5±1,4 года, в КГ-2 – 26,1±1,4 года. Основными причинами ЛЧМТ являлись дорожно-транспортные происшествия (40%), травма, связанная с военной службой (38%), контактные виды спорта (12%) и бытовая травма (10%). Продолжительность профессиональной и бытовой зрительной ежедневной зрительной нагрузки составляла (по результатам опроса) в ОГ-2 – 5,4±0,8 часа, в КГ-2 - 4,8±0,6 часа. Пациентам КГ-2 назначались традиционная неврологическая и общесоматическая терапия, включающая в себя медикаментозное лечение (анальгетики, ноотропные препараты и др.), психотерапию, традиционные методы общего восстановительного лечения (массаж, баротерапия и др.), а также (при выраженной фотофобии) ношение очков с оптическими фильтрами. Пациентам ОГ-2, наряду с традиционной терапией, выполнялось, начиная с 3-х-5-х суток после госпитализации, комплексное восстановительное лечение (офтальмореабилитация) по разработанной методике, представленной в разделе «Результаты исследования и их обсуждение». Комплексное обследование состояния органа зрения выполнялось при поступлении и выписке (10-14 сутки). Следует отметить, что в соответствии с апробированным дифференцированным подходом к диагностике и лечению АА (Гаджиев И.С., 2020), пациенты ОГ-2 и КГ-2 были разделены на две подгруппы – с явлениями АФАА (АФАА ОГ-2- 49 пациентов, 94 глаза; АФАА КГ-2 – 44

пациента, 88 глаз); с явлениями ПИНА (ПИНА ОГ-2 – 34 пациента, 68 глаз; ПИНА КГ-2 – 31 пациент, 62 глаза).

Методика комплексного исследование функционального состояния зрительного анализатора пациента выполнялось по клиническим, функциональным, офтальмо-эргономическим и субъективным показателям зрительной системы. Клиническое обследование выполнялось на основе визометрии (автоматический фороптер Huvitz HDR-7000, Южная Корея), авторефрактометрии (автоматический рефрактокератометр Huvitz HRK-7000A, Южная Корея), тонометрии (автоматический бесконтактный пневмотонометр Huvitz HNT-7000, Южная Корея), периметрии (периграф Периком, Россия), офтальмоскопии и биомикроскопии сетчатки, хрусталика, стекловидного тела (щелевая лампа с помощью 3-х зеркальной линзы Гольдмана OG3MA (OcularInstrumentsInc., США), фоторегистрации глазного дна (цветная фундус-камера CarlZeiss Visucam 500, Германия), а также оптической когерентной томографии (ОКТ, томограф RTVue-100, OptoVue, США) по стандартным методикам.

Функциональное обследование при оценке АА основывалось на оценке на приборе «RightonSpeedy-I» (Япония) следующих показателей объективной аккомодографии (монокулярно) – коэффициента микрофлюктуаций цилиарной мышцы глаза (КМФ) и коэффициента аккомодационного ответа (КАО), также стандартного отклонения КМФ (sgКМФ) как показателя вариабельности (нестабильности) работы цилиарной мышцы. При этом в соответствии с ранее проведенными исследованиями на данном образце прибора «RightonSpeedy-I» (Овечкин И.Г. с соавт., 2017, 2018) диагностика вида АА осуществлялась на основе специально разработанной компьютерной программе 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 (0,17 - 0,38 отн.ед. – норма; более 0,38отн.ед. – ПИНА; менее 0,17отн.ед. – АФАА) и sgКМФ (норма - 2,6 – 4,2 отн.ед.).

Офтальмо-эргономическое обследование выполнялось по тесту «Глазомер» (бинокулярно). Методика проведения теста заключается в последовательном предъявлении на экране компьютера геометрических фигур (квадрат, круг, ромб и т.д.), имеющих признаки геометрической симметрии с расстояния 60 см. Задача пациента состояла в позиционировании курсора в центре фигуры и фиксировании этого положения при помощи «мыши». Количество фигур – 12, время предъявления составляло 5 сек при этом в обязательном порядке проводилась предварительная тренировка. Качество

выполнения теста оценивалось по двум показателям – величине отклонения от центра тест объекта (мм) и стандартного отклонения ошибки – величине разброса (мм).

Исследование субъективного статуса выполнялась на основе оценки «качества жизни» (КЖ) пациента по следующим апробированным (с возможностью клинического нормирования) опросникам, направленным на оценку астенопии («КЗС-22», «ЭСАР», Овечкин И.Г., Ковригина Е.И., 2019; Проскурина О.В., 2016) недостаточности конвергенции («CISS», Alvarez T.L. et al., 2019), фотофобии («VLSQ-8», Choi J.Y., et al., 2009), выраженности синдрома сухого глаза («SPEED», Pucker A.D. et al., 2018), общей астении («MFI-20», Парфенов В.А. с соавт., 2017).

Статистическая обработка данных выполнена с использованием программного пакета SPSS Statistics v.26 (IBM, США). При этом результаты первой серии клинических исследований основывались на качественных переменных (дифференциально-диагностических критериях, ДДК), представленных в виде абсолютных и относительных частот (n, %). При сравнении групп использовался двусторонний точный критерий Фишера. При оценке результатов второй серии клинических исследований 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 показателя и его ошибка (M±m). Сопоставление данных выполнялось по t-критерию Стьюдента с определением уровня значимости (p), при этом статистически достоверные различия оценивались при $p<0,05$ или $p<0,01$, или $p<0,001$.

Результаты работы и их обсуждение

Результаты комплексного обследования пациентов первой серии клинических исследований представлены в таблицах 1,2. Полученные данные свидетельствуют, что функциональные нарушения зрительной системы у пациентов с ЛЧМТ проявляются в виде нарушений микрофлюктуаций цилиарной мышцы (на 52% чаще, чем у лиц КГ-1, $p<0,001$) и конвергенции (на 19%, $p=0,041$), наличием умеренной или тяжелой степени симптомов ССГ и фотофобии (на 22%, $p=0,023$ и 44% $p<0,001$ соответственно), а также декомпенсированной астенопией (на 56%, $p<0,001$), которые сопровождаются выраженным снижением зрительной работоспособности (на 76-83%, $p<0,001$). При этом ведущим функциональным проявлением является АФАА (70% от общего числа пациентов или 88% от общего числа глаз с явлениями АА).

Таблица 1 - Результаты комплексного обследования ДДК пациентов ОГ-1 и КГ-1, общее число пациентов или глаз (% от общего числа пациентов или глаз)

Показатель n=Основная группа-1 / Контрольная группа-1 ДДК Да/Нет	Основная группа-1	Контрольная группа-1	p
Максимально корригируемая монокулярная острота зрения вдаль, 1,0/менее 1,0 отн.ед., Да/Нет (n=112/96)	42 (38%)/ 70 (62%)	96 (100%) / 0	< 0,001
Ангиопатия сетчатки с сужением артериол или с преобладанием венозной вазодилятации, Да/Нет (n=112/96)	26 (23%) / 86 (77%)	6 (6%) / 90 (94%)	< 0,001
Стадия декомпенсации астенопии по опроснику «ЭСАР», Да/Нет (n=56/48)	36 (64%) / 20 (36%)	4 (8%) / 44 (92%)	< 0,001
Недостаточность конвергенции по опроснику «CISS», Да/Нет (n=56/48)	19 (34%) / 37 (66%)	7 (15%) / 41 (85%)	0,041
Наличие фотофобии по опроснику «VLSQ-8», Да/Нет (n=56/48)	27 (48%) / 29 (52%)	2 (4%) / 46 (96%)	< 0,001
Наличие умеренной или тяжелой степени симптомов синдрома сухого глаза по опроснику «SPEED», Да/Нет (n=56/48)	24 (43%) / 32 (57%)	10 (21%) / 38 (79%)	0,023
Зрительная работоспособность, тест «Глазомер», ошибка позиционирования, «Норма», Да/Нет (n=56/48)	10(18%) / 46 (82%)	45 (94%) / 3 (6%)	< 0,001
Зрительная работоспособность, тест «Глазомер», стандартное отклонение ошибки позиционирования, «Норма», Да/Нет (n=56/48)	6 (11%) / 50 (89%)	45 (94%) / 3 (6%)	< 0,001

Таблица 2 - Результаты обследования ДДК по методике объективной аккомодографии пациентов ОГ-1 и КГ-1, общее число глаз (% от общего числа глаз)

Показатель	Основная группа-1 (n=112)	Контрольная группа-1 (n=96)	p
Коэффициент микрофлюктуаций цилиарной мышцы (КМФ), Норма, Да /нет	24 (21%) / 88 (79%)	70 (73%) / 26 (27%)	< 0,001
Астеническая форма аккомодационной астенопии, Да/нет	78 (70%) / 34 (30%) 88% случаев аккомодационной астенопии	6 (6%) / 34 (94%)	< 0,001
Привычное избыточное напряжение аккомодации, Да/нет	10 (9%) / 102 (91%) 12% случаев аккомодационной астенопии	20 (21%) / 76 (79%)	0,016
Стандартное отклонение КМФ, «Норма», Да/нет	16 (14%) / 96 (86%)	64 (67%) / 32 (33%)	< 0,001
Коэффициент аккомодационного ответа, «Норма», Да/нет	42 (38%) / 88 (62%)	82 (85%) / 14 (15%)	< 0,001

Научное обоснование методики восстановительного лечения функциональных нарушений зрения у пациентов с ЛЧМТ основывалась на собственном опыте, а также данных литературы (Тарутта Е.П. с соавт., 2015, 2016; Беликова Е.И. с соавт., 2019; Полунина Е.Г. с соавт., 2019) и включала в себя следующие основные положения:

- базовыми методами специфического воздействия на орган зрения являются: транскраниальная магнитотерапия (аппарат «Амо-Атос» с приставкой «Оголовье», Россия), прямое инфракрасное низкоэнергетическое бесконтактное лазерное облучение цилиарной мышцы глаза (аппарат «Макдэл-09», Россия), оптико-рефлекторные тренировки (аппарат «Визотроник», Россия), тренировка механизма рефлекса бификсации на основе стимуляции относительной аккомодации (аппарат «Форбис», Россия);
- целесообразно проведение комплексной восстановительной коррекции не только ведущей (аккомодационной), но и «психоэмоциональной» форм астенопии с помощью метода офтальмохромотерапии (аппарат «АДФТ-4 РАДУГА», Россия);
- методика лечения должна основываться на дифференцированном подходе к амплитудным, цветовым и временны́м параметрам воздействия в зависимости от вида аккомодационной астенопии (АФАА или ПИНА);
- для коррекции/профилактики ССГ целесообразно применять комплекс лечебных процедур при дисфункции мейбомиевых желез (гигиена век, массаж в периорбитальной области).

Необходимо отметить, что в отличие от ранее проведенных исследований, рассматривающих коррекцию астенопии у пациентов после эксимер-лазерной хирургии (Гатилов Д.В., 2023) и с явлениями компьютерного зрительного синдрома (Шавшина Д.А., 2025), разработанная методика характеризуется следующими особенностями: включением методов транскраниальной магнитотерапии, тренировки механизма рефлекса бификсации на основе стимуляции относительной аккомодации, комплекса лечебных процедур при дисфункции мейбомиевых желез; исключением ряда специфических методов воздействия на орган зрения с позиции малоэффективного влияния на функциональное состояние зрительного анализатора у пациентов с ЛЧМТ; определенным изменением амплитудных, цветовых и временны́х параметров стимуляции, проведением ежедневно только одного сеанса с продолжительностью курса 8-10 дней. Алгоритм разработанной методики представлен на рисунке 1. Необходимо особо подчеркнуть, что все используемые аппараты разрешены в Российской Федерации к применению в качестве изделий медицинской техники.



Рисунок 1 - Алгоритм разработанной методики восстановительного лечения функциональных нарушений зрительной системы у пациентов с ЛЧМТ

Результаты комплексной сравнительной оценки положительной динамики исследуемых показателей у пациентов ОГ-2 и КГ-2 представлены в таблице 3, типовые аккомодограммы изображены на рисунках 2-5.

Таблица 3 - Сравнительная оценка положительной динамики исследуемых показателей у пациентов ОГ-2 и КГ-2 (в % от исходного (до лечения) показателя)

Показатель	Основная группа-2	Контрольная группа-2
Максимально корригируемая острота зрения вдаль	11,4	6,8
Коэффициент микрофлюктуаций цилиарной мышцы (КМФ)	7,0	3,1
sgКМФ	32,4	17,8
Коэффициент аккомодационного ответа	32,7	16,7
Опросник «ЭСАР»	13,9	6,7
Опросник «КЗС-22»	7,6	4,2
Опросник «CISS»	17,9	7,8
Опросник «VLSQ-8»	19,9	20,2
Опросник «SPEED»	18,9	10,1
Опросник «MFI-20»	29,3	16,5
Тест «Глазомер», величина отклонения от центра тест объекта	34,3	18,9
Тест «Глазомер», величина разброса	31,7	13,7

Примечание: во всех случаях при сравнении показателей ОГ-2 и КГ-2 p от <0,05 до <0,01

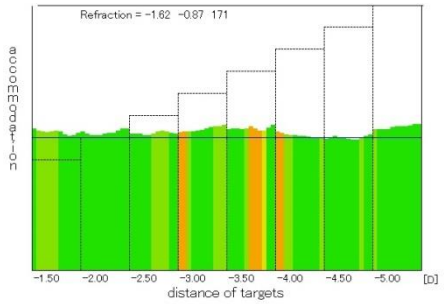


Рисунок 2 - До лечения

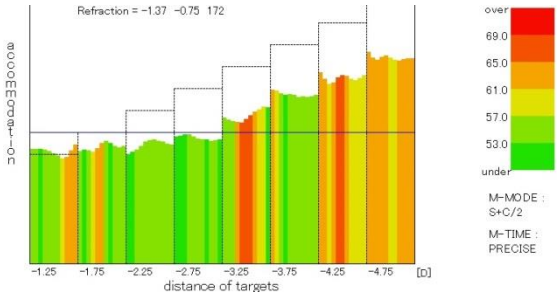


Рисунок 3 - После лечения

Рисунок 2,3 – Типовая аккомодограмма (пациент Л-н, 28 лет, ОГ-2, правый (ведущий) глаз) с явлениями АФАА до и после восстановительного лечения

Рисунок 2 - Отмечается недостаточное нарастание аккомодационного ответа (цветовые столбцы) в соответствии с предъявляемым стимулом (контурные столбцы). Палитра аккомодограммы представлена преимущественно зеленым цветом, что определяет существенно сниженный уровень микрофлюктуаций цилиарной мышцы глаза КМФ=49,6 мкф/мин; sgКМФ=2,0 отн.ед.; КАО=0,09 отн.ед.

Рисунок 3 – Аккомодограмма соответствует «норме». Отмечается равномерное нарастание аккомодационного ответа (цветовые столбцы) в соответствии с предъявляемым стимулом (контурные столбцы). Палитра аккомодограммы представлена зелено-бурым цветом, что определяет нормальный уровень микрофлюктуаций цилиарной мышцы глаза КМФ=56,0 мкф/мин; sgКМФ=3,4 отн.ед.; КАО=0,21 отн.ед.

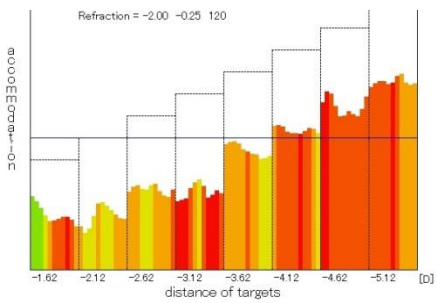


Рисунок 4 - До лечения

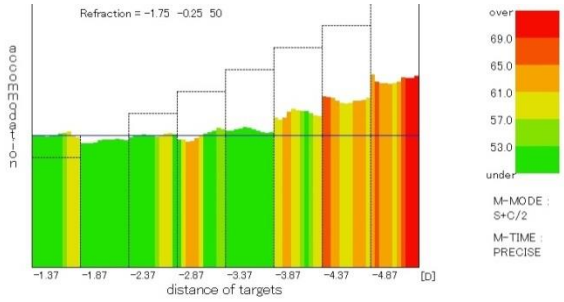


Рисунок 5 - После лечения

Рисунок 4,5 – Типовая аккомодограмма (пациент К-ов, 26 лет, ОГ-2, правый (ведущий) глаз с явлениями ПИНА до и после восстановительного лечения

Рисунок 4 - Отмечается избыточное нарастание аккомодационного ответа (цветовые столбцы) в соответствии с предъявляемым стимулом (контурные столбцы). Палитра аккомодограммы представлена преимущественно красно-бурым цветом, что определяет существенно повышенный уровень микрофлюктуаций цилиарной мышцы глаза КМФ=64,6 мкф/мин; sgКМФ=4,4 отн.ед.; КАО=0,51 отн.ед.

Рисунок 5 - Аккомодограмма соответствует «норме». Отмечается равномерное нарастание аккомодационного ответа (цветовые столбцы) в соответствии с предъявляемым стимулом (контурные столбцы). Палитра аккомодограммы представлена зелено-бурым цветом, что определяет нормальный уровень микрофлюктуаций цилиарной мышцы глаза КМФ=54,8 мкф/мин; sgКМФ=4,0 отн.ед.; КАО=0,26 отн.ед.

Представленные результаты свидетельствуют, что проведение (по разработанному алгоритму) восстановительного лечения функциональных нарушений зрения пациентам с ЛЧМТ обеспечивает (по сравнению с традиционной общесоматической терапией) достижение существенно более высокого (от $p<0,05$ до $p<0,01$) уровня функционального состояния зрительного анализатора и общего состояния, что подтверждается следующей положительной динамикой:

- улучшением базовых показателей объективной аккомодографии (на 3,9-16,0%) с достижением (по параметрам КМФ и КАО) нормативных показателей и улучшением sgКМФ как показателя вариабельности (нестабильности) работы цилиарной мышцы;
- снижением субъективной оценки астенопии (на 3,2-7,2%) с достижением (в соответствии с клиническим нормированием) стадии компенсации астенопии (до лечения диагностировалась стадия декомпенсации);
- снижением субъективной оценки симптомов синдрома сухого глаза и недостаточности конвергенции (на 8,8 и 10,1%);
- повышением уровня зрительной работоспособности (на 15,4-18,0%, в среднем, на 16,7%);

- снижением субъективной оценки общей астении (на 12,8%).

Обсуждая представленные результаты, следует, на наш взгляд, выделить следующие три положения. Первое связано с дисфункцией аккомодационной системы глаза как ведущего функционального нарушения зрения у пациентов с ЛЧМТ, что в целом согласуется с ранее проведенными исследованиями (Stokkermans T.J., 2020; Dutta P. et al., 2023). Данное положение объясняется, по-нашему мнению, с патофизиологических позиций, так как область среднего мозга, в которой расположены нейроны, связанные с аккомодацией, очень уязвима для повреждений, вызванных силами черепно-мозгового вращательного ускорения и сгибанием шеи, действующими на голову во время тупой травмы (Rucker J.C. et al., 2019). Исходя из этого, поскольку аккомодационные афферентные и эфферентные нервные пути довольно обширны (Thiagarajan P., 2020) любое повреждение, вызывающее разрыв аксонов, идущих к множеству структур головного мозга и прилегающих к ним участков, может негативно повлиять на аккомодационную систему глаза. В этой связи особенно следует подчеркнуть, что в настоящей работе для оценки нарушений аккомодации применялся метод объективной аккомодографии, обеспечивающий верифицированную количественную диагностику различных форм АА.

Второе положение связано с выявленной достаточно высокой клинической эффективностью разработанного алгоритма восстановительного лечения, что на наш взгляд, объясняется комплексным подходом к применению разнонаправленных апробированных методов специфического воздействия на орган зрения.

Третье положение обосновывает сроки проведения восстановительного лечения пациентов с ЛЧМТ. С этих позиций данные литературы указывают на практическую целесообразность проведения общесоматического лечения в ранние сроки (менее 7 суток) с момента установления верифицированного диагноза ЛЧМТ (Cassimatis M.et al., 2021; Pratile T., 2022). Изложенное положение в полном объеме согласуется с действующими в Российской Федерации регламентирующим документом по медицинской реабилитации (Приказ МЗ РФ от 31 июля 2020 г. № 788н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых»), согласно которому мероприятия по медицинской реабилитации начинаются в острый (более 72-х часов) период течения заболевания (Иванова Г.Е. с соавт., 2018). Необходимо также отметить, что раннее проведение восстановительного лечения пациентам с ЛЧМТ отражает применение «медико-социальной» модели здоровья. Действительно в настоящее время лечение данного

контингента осуществляется, как правило, на основе «медицинской модели» здоровья, предусматривающей (с участием, как правило, врачей-неврологов и (или) травматологов) традиционное общесоматическое консервативное лечение в различные сроки после травмы. Контроль ограничений жизнедеятельности является целью лечения или приспособления и изменения поведения индивида. Медико-социальная модель здоровья рассматривает ограничения жизнедеятельности как социальную проблему и, следовательно, целью лечения является полная интеграция индивида в общество. Базовым показателем, отображающим клиническую эффективность проведенного лечения с позиции «медико-социальной» модели здоровья, является «качество жизни». Важно отметить, что в настоящее время «медико-социальная» модель здоровья представляется все более актуальной в отечественной офтальмологической практике (Нероев В.В., 2024). В этой связи полученные результаты положительной динамики субъективного статуса (снижение выраженности астенопии (до стадии компенсации), недостаточности конвергенции и ССГ), а также повышение уровня зрительной работоспособности достаточно убедительно отображают медико-социальный подход не столько к восстановительному лечению, сколько к офтальмореабилитации, основанной на комбинированном применении физиотерапевтических методов в целях улучшения результатов лечения

В заключение следует отметить, что одним из ведущих критериев включения пациентов в настоящее исследование явилась продолжительность профессиональной и бытовой ежедневной зрительной нагрузки, составляющая более 4-х часов, что позволяет рассматривать данный контингент с позиции пациентов зрительно-напряженного труда (ЗНТ). Следует подчеркнуть, что в современном информационном пространстве общее число пациентов ЗНТ постоянно возрастает вследствие значительного увеличения не только производственной, но и бытовой зрительной нагрузки. В этой связи важнейшей задачей медицинской направленности признается сохранение функционального состояния зрительного анализатора на уровне, позволяющем выполнять профессиональную деятельность с требуемыми показателями надежности и качества, так как все больше пациентов предъявляют повышенные требования к качеству жизни и не принимают необходимость функциональных ограничений, связанных со снижением зрения. Таким образом, в современных условиях сохранение «профессионального зрения» признается растущей проблемой общественного здравоохранения, связанной как с общим здоровьем, так и с производительностью труда (Овечкин И.Г. с соавт., 2021; Шелудченко В.М. с соавт., 2023; Zayed H.A.M. et al, 2021; Artime-Ríos E. et al., 2022).

Функциональные нарушения зрительной системы вследствие ЛЧМТ являются фактором риска снижения уровня зрительной работоспособности и производительности труда, что в целом определяет не столько актуальность, сколько практическую целесообразность проведения восстановительного лечения (офтальмореабилитации) данной категории пациентов. Практическое применение разработанной методики восстановительного лечения функциональных нарушений зрения пациентам с ЛЧМТ (особенно пациентам ЗНТ) обеспечит достижение требуемого уровня зрительной работоспособности и продление профессионального долголетия.

ВЫВОДЫ

1. Результаты комплексного клинико-функционального обследования органа зрения пациентов с легкой черепно-мозговой травмой (ЛЧМТ) свидетельствуют, что ведущим функциональным нарушением зрительной системы является возникновение аккомодационной астенопии (астенической формы (АФАА) в 88% случаев, привычного избыточного напряжения аккомодации (ПИНА) в 12%). При этом (по сравнению с контрольной группой пациентов без ЛЧМТ) отмечается существенное ухудшение «качества жизни» (КЖ) пациента по апробированным опросникам, отображающим выраженность астенопии (на 56%, $p<0,001$), недостаточность конвергенции (на 19%, $p=0,041$), наличие умеренной или тяжелой степени симптомов синдрома сухого глаза (ССГ) и фотофобии (на 22%, $p=0,023$ и 44% $p<0,001$ соответственно), которые сопровождаются выраженным снижением зрительной работоспособности (на 76-83%, $p<0,001$), что в целом определяет актуальность и основные направления восстановительного лечения данного контингента пациентов.
2. Научно обоснована и разработана методика восстановительного лечения (офтальмореабилитации) пациентов с функциональными зрительными нарушения вследствие ЛЧМТ с учетом выбора оптимального (в зависимости от формы (АФАА, ПИНА) аккомодационной астенопии) алгоритма применения методов специфического воздействия на орган зрения (транскраниальной магнитотерапии, низкоэнергетического лазерного облучения цилиарной мышцы глаза, оптико-рефлекторных тренировок, тренировки механизма рефлекса бификсации, офтальмохромотерапии), комплекса лечебных процедур при дисфункции мейбомиевых желез, а также временны́х показателей (сроки после травмы, продолжительность лечения).
3. Разработанная методика обеспечивает эффективное восстановительное лечение аккомодационных нарушений у пациентов с ЛЧМТ, что подтверждается выраженной, статистически значимой положительной динамикой базовых параметров объективной

аккомодографии - коэффициента микрофлюктуаций (при АФАА - с 50,2±0,8 до 53,9±0,9 мкф/мин, p=0,0024; при ПИНА - с 61,4±1,0 до 57,6±1,0 мкф/мин, p=0,0081) и коэффициента аккомодационного ответа (при АФАА - с 0,12±0,02 до 0,19±0,02 отн.ед., p=0,0142; при ПИНА - с 0,54±0,07 до 0,32±0,08 отн.ед., p=0,0404), которые по абсолютным величинам после лечения соответствовали нормативным показателям. При этом в контрольной группе пациентов, получавших традиционную общесоматическую терапию, существенная положительная динамика указанных параметров не выявлена (p>0,05).

4. Практическое применение разработанного алгоритма лечения функциональных нарушений зрения сопровождается выраженным повышением КЖ пациента, перенесшего ЛЧМТ, что доказывается (по сравнению с контрольной группой пациентов, получавших традиционную общесоматическую терапию) снижением субъективной оценки астенопии (на 3,2-7,2%, p<0,01) с достижением (в соответствии с клиническим нормированием) стадии компенсации астенопии (до лечения диагностировалась стадия декомпенсации), а также снижением субъективной оценки симптомов ССГ, недостаточности конвергенции и общей астении (на 8,8%; 10,1% и 12,8% соответственно, p<0,05).

5. Проведение разработанной методики лечения функциональных нарушений зрения при ЛЧМТ обеспечивает повышение уровня зрительной работоспособности (на 15,4-18,0%, p<0,05), что позволяет рассматривать восстановление функционального состояния зрительного анализатора с позиции офтальмореабилитации, особенно пациентам зрительно-напряженного труда, вследствие соответствия предлагаемого алгоритма лечения современным требованиям к медицинской реабилитации и «медико-социальной» модели здоровья, направленной на максимально быстрое возвращение пациента к повседневной деятельности с исходными (до заболевания) показателями качества.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Проведение лечебно-восстановительных мероприятий пациентам с функциональными нарушениями зрительной системы вследствие легкой черепно-мозговой травмы осуществляется с позиции комплексной, персонализированной стимуляции органа зрения и в соответствии с разработанным в настоящем исследовании алгоритмом, включающем следующие методы специфического воздействия на орган зрения: транскраниальная магнитотерапия, прямое инфракрасное низкоэнергетическое бесконтактное лазерное облучение цилиарной мышцы глаза, оптико-рефлекторные тренировки, тренировка механизма рефлекса бификсации на основе стимуляции

относительной аккомодации, офтальмохромотерапия, комплекс лечебных процедур при дисфункции мейбомиевых желез.

2. Проведение изложенного восстановительного лечения (8-10 сеансов ежедневно) целесообразно выполнять в амбулаторных или (при возможности) в стационарных условиях в ранние (3-5 суток) сроки с момента установления верифицированного диагноза, особенно пациентам зрительно-напряженного труда, что позволяет рассматривать лечение с позиций «офтальмореабилитации» и «медико-социальной» модели здоровья, направленной на максимально быстрое возвращение пациента к повседневной деятельности с исходными (до заболевания) показателями качества.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Овечкин, И.Г. Восстановительное лечение функциональных нарушений аккомодации у пациентов зрительно-напряженного труда с легкой черепно-мозговой травмой (клинические случаи) /И.Г.Овечкин, **Е.В.Витушкина** // **Офтальмология**. - 2026.-Т.23.-№2.-С.413-417. https://doi.org/10.18008/1816-5095-2026-2-413-417 (ВАК, К-2; Scopus).
2. Овечкин, И.Г. Функциональные нарушения зрительной системы у пациентов с легкой черепно-мозговой травмой: обзор /И.Г.Овечкин, **Е.В.Витушкина** // **Российский медицинский журнал**. - 2026.-Т.32,№4.-С.304–310. DOI: 10.17816/medjrf707737 EDN: FVJIRR (ВАК, К-1).
3. Овечкин, И.Г. Аккомодационные нарушения у пациентов зрительно-напряженного труда с легкой черепно-мозговой травмой /И.Г.Овечкин, **Е.В.Витушкина**, Т.В.Лебедева // Российский общенациональный офтальмологический форум, 19-й: Сб. науч. тр. / Под ред. В.В. Нероева. – М.: Апрель, 2026.–Т.2.–С.512-516.
4. Овечкин, И.Г. Научное обоснование методики восстановительного лечения функциональных зрительных нарушений у пациентов с легкой черепно-мозговой травмой /И.Г.Овечкин, **Е.В.Витушкина**, Т.В. Лебедева // Российский общенациональный офтальмологический форум, 19-й: Сб. науч. тр. / Под ред. В.В. Нероева. – М.: Апрель, 2026.–Т.2.–С.517-521.
5. Овечкин, И.Г. Функциональные нарушения аккомодационной системы глаза у пациентов с легкой черепно-мозговой травмой. Систематический обзор /И.Г.Овечкин, **Е.В.Витушкина**, Беликова Е.И. // **Российский офтальмологический журнал**. - 2026.-Т.19, №3.-С.144-149. https://doi.org/10.21516/2072-0076-2026-19-3-144-149 (ВАК, К-1; Scopus).
6. Овечкин, И.Г. Исследование характера и частоты функциональных нарушений зрения у пациентов с легкой черепно-мозговой травмой: одномоментное исследование /И.Г.Овечкин, **Е.В.Витушкина** // **Офтальмологические ведомости**. - 2026.-Т.19, №3.-С.7-16. DOI: 10.17816/OV708266 EDN: YFBDSE (ВАК, К-2; Scopus).
7. Овечкин, И.Г. Разработка и комплексная оценка клинической эффективности методики персонализированного восстановительного лечения функциональных зрительных нарушений у пациентов с легкой черепно-мозговой травмой /И.Г.Овечкин, **Е.В.Витушкина**, В.П.Ярошенко // **Офтальмология.**-2026.-Т.23.-№3.-С.664-671. https://doi.org/10.18008/1816-5095-2026-3-664-671 (ВАК, К-2; Scopus).

Список сокращений

АА - аккомодационная астенопия

АФАА - астеническая форма аккомодационной астенопии

ДДК - дифференциально-диагностические критерии

ЗНТ - зрительно-напряженный труд

КАО - коэффициент аккомодационного ответа

КГ-1 - контрольная группа пациентов первой серии клинических исследований

КГ-2 - контрольная группа пациентов второй серии клинических исследований

КЖ - качество жизни пациента

КМФ - коэффициент микрофлуктуаций цилиарной мышцы глаза

sgКМФ - стандартное отклонение КМФ

ЛЧМТ - легкая черепно-мозговая травма

мкф/мин - микрофлуктуаций в минуту

ОГ-1 - основная группа пациентов первой серии клинических исследований

ОГ-2 - основная группа пациентов второй серии клинических исследований

ПИНА - привычное избыточное напряжение аккомодации