

На правах рукописи

АКУЛОВ СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ

**КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕФОРМИРОВАННЫХ
ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ РЕТИНАЛЬНЫХ
ОСЛОЖНЕНИЯХ ПОСЛЕ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ
КАТАРАКТЫ У ПАЦИЕНТОВ
С МИОПИЕЙ ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ**

3.1.33. – восстановительная медицина, спортивная медицина,
леченая физкультура, курортология и физиотерапия
3.1.5. – офтальмология

автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Ростов-на-Дону, 2021

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель

Шурыгина Ирина Петровна – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры офтальмологии ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России

Официальные оппоненты:

Филатова Елена Владимировна – доктор медицинских наук, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом клинической психологии и педагогики ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации

Киселева Татьяна Николаевна – доктор медицинских наук, профессор, начальник отдела ультразвуковых исследований ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней имени Гельмгольца» Минздрава России

Ведущая организация: ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» ФМБА России

Защита диссертации состоится «29» декабря 2021 года в 13.00 часов на заседании диссертационного совета 21.1.037.01 при ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России по адресу: 121069, г.Москва, Борисоглебский пер., д.9 стр.1

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России по адресу: 121069, г. Москва, Борисоглебский пер., д.9 стр.1 и на сайте <http://www.nmicrk.ru/>

Автореферат разослан «___» ноября 2021 года

Ученый секретарь диссертационного совета,
к.м.н., доцент

Стяжкина Елена Михайловна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Восстановительное лечение после хирургии осложненной катаракты занимает важное место в профилактике послеоперационных осложнений и в сокращении сроков реабилитации пациентов (С. В. Трофимова, И. Д. Мамедова, 2015). По данным мировой статистики катаракта остается в настоящее время ведущей причиной слепоты и слабовидения среди взрослого населения развитых стран (Qureshi M. H., Steel D. H. W., 2020).

На сегодняшний день факэмульсификация катаракты (ФЭК) стала ведущим методом лечения катаракты во всем мире (Малюгин Б.Э., 2010). Однако, даже самые современные высокие технологии хирургии катаракты, новые модификации интраокулярных линз (ИОЛ) не всегда гарантируют высокие зрительные функции после операции, а также не всегда могут предотвратить развитие ранних послеоперационных осложнений и ухудшение течения сопутствующей глазной патологии (Федоров С.Н. с соавт., 1990; Першин К.Б., 2007; Азнабаев М.Т., Хисматуллин Р. Р., 2011; Малюгин Б.Э., Марцинкевич А.О., 2016; Егорова Е.В. с соавт., 2018; Lai Y.F., et al., 2021).

Кистозный макулярный отек, известный как синдром Ирвина–Гасса является одной из распространенных причин стойкого снижения остроты зрения у пациентов после хирургии катаракты и выявляется к концу первого месяца после операции в 16–40% случаев (Ashraf H., Koohestani S., Nowroozadeh M. H., 2018). Отмечено, что вероятность развития ретинальных осложнений в послеоперационном периоде существенно повышается в группе риска, к которым относят пациентов с миопией высокой степени (Cai L., et al., 2019; Markan A., et al., 2020; Yang Y., et al., 2020).

В настоящее время, в профилактике возникновения и прогрессирования эксудативных процессов в макулярной области после ФЭК препаратами выбора остаются нестероидные противовоспалительные средства в инстилляциях глазных капель или в инъекциях пролонгированных кортикостероидов (Бездетко П. А., 2015; Башина И.А., Фролов М.А., Липатов Д.В., 2017). В современных научных работах не представлены предложения

физиотерапевтического сопровождения в лечении и профилактики ранних ретинальных осложнений после ФЭК на глазах с миопией высокой степени. Хотя отмечается увеличение количества научных исследований, посвящённых высокой эффективности применения преформированных физических факторов (магнитотерапии, инфразвукового фонофореза, лазеротерапии, и др.) при другой глазной патологии (Филатов В.В., 2014; Куликов А. Г., Воронина Д.Д., 2016; Юрова О.В., Соловьев Я.А., Кончугова Т.В., 2021).

Актуальность представленной темы, недостаточная ее изученность, обоснование целесообразности комплексного применения преформированных физических факторов в купировании ретинальных осложнений у пациентов с миопией высокой степени после хирургии катаракты в ранний послеоперационный период послужили основанием для проведения настоящего исследования.

Степень разработанности темы исследования

На сегодняшний момент с целью купирования макулярного отека чаще рекомендуют продолжать использование нестероидные противовоспалительные средства в течение 3 и даже свыше 6 месяцев после операции, что безусловно отражается на качестве зрения и жизни пациентов.

В научной литературе хорошо освещена терапевтическая результативность магнитотерапии в офтальмологической практике, обусловленная вазоактивным, противоотечным, противовоспалительным, трофическим, местным и др. лечебными эффектами (Пономаренко Г.Н., 2006; Райгородский Ю.М., 2009; Еременко А.И., Бойко А.А., 2010; Ковалькова, Д. А., 2011; Кончугова Т.В., Кульчицкая Д.Б., Власенко А.В., 2019). Также в практической офтальмологии хорошо зарекомендовал себя метод эндоназального электрофореза, применяемый для лечения дистрофических заболеваний преимущественно заднего отдела глаза (Черикчи, Л. Е., 1979; Кулиева, И. А, 2001; Полуни Г.С., Макаров И.А., 2012).

Следует особо отметить, что небольшое количество отечественных и зарубежных научных работ за последнее десятилетие посвящено вопросам лечения и профилактики ранних послеоперационных осложнений после проведения ФЭК. В основном в схеме послеоперационной медицинской реабилитации пациентов с осложненной катарактой отдается предпочтение

лекарственным средствам.

Цель научного исследования - повышение эффективности лечения ретинальных осложнений у пациентов с миопией высокой степени после факоэмульсификации катаракты путем комплексного применения низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина.

Задачи научного исследования:

1. Изучить частоту развития осложнений в раннем послеоперационном периоде после проведения факоэмульсификации катаракты у пациентов с сопутствующей патологией органа зрения.
2. Разработать и оценить эффективность комплексного применения низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина на клинико-функциональные показатели глаза у пациентов с миопией высокой степени, перенесших факоэмульсификацию катаракты с наличием ретинальных осложнений в раннем послеоперационном периоде.
3. Изучить влияние комплексного применения низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина на показатели региональной гемодинамики глаза у пациентов с миопией высокой степени и ретинальными осложнениями после перенесенной факоэмульсификацию катаракты.
4. Разработать дифференцированный подход к применению преформированных физических факторов у пациентов с миопией высокой степени, после перенесения факоэмульсификации катаракты с целью коррекции гемодинамических нарушений регионарной гемодинамики глаза.
5. Оценить эффективность комплексного применения низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина у пациентов с миопией высокой степени, перенесших факоэмульсификацию катаракты в отдаленном периоде.

Научная новизна работы

Впервые проведен статистический анализ частоты встречаемости ранних послеоперационных осложнений у пациентов, перенесших факоэмульсификацию катаракты с имплантацией интраокулярной линзы.

Установлено, что осложнения заднего отрезка глаза, возникающие в раннем послеоперационном периоде после

проведения факоэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы в виде макулярного отека, возникают у 81,6% пациентов с осевой миопией высокой степени.

Впервые разработана и проведена высокая эффективность комплексного применения низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина у пациентов с миопией высокой степени с наличием ретинальных осложнений в раннем послеоперационном периоде после проведения факоэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы.

Доказано, что комплексное применение низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина позволяет статистически значимо повысить остроту зрения по сравнению с исходными показателями, а также по сравнению с изолированным применением низкочастотной магнитотерапии и стандартного лечения, превышая их в среднем в 1,4 и 1,9 раза соответственно.

Установлено, что применение разработанного метода комплексного применения преформированных физических факторов у пациентов с миопией высокой степени с наличием макулярного отека в раннем послеоперационном периоде позволяет существенно улучшить морфометрические показатели сетчатки, что выражается в существенном снижении показателей толщины центральной зоны сетчатки и среднего макулярного объема, а также существенно снизить показатель порога электрической чувствительности сетчатки.

Показано, что комплексное применение низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина у пациентов с наличием макулярного отека после проведения факоэмульсификации катаракты позволяет улучшить регионарную гемодинамику глаза за счет существенного увеличения скоростных показателей в сосудах глаза на фоне снижения показателя индекса резистентности.

Показано, что комплексное применение преформированных физических факторов у пациентов с миопией высокой степени, перенесших факоэмульсификацию катаракты с имплантацией интраокулярной линзы позволяет сохранить полученные после лечения показатели в отдаленном (1 мес.) периоде.

Впервые разработаны показания к назначению физиотерапевтических методов лечения с целью коррекции региональных гемодинамических нарушений в раннем послеоперационном периоде у пациентов с миопией высокой степени после проведения ФЭК («Программа скрининг теста для определения показаний к назначению физиотерапии при сосудистой патологии органа зрения», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ RU 2019618452).

Теоретическая значимость исследования заключается в расширении представлений и влиянии низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина на клиничко-функциональные, морфометрические, электрофизиологические и гемодинамические показатели зрительного анализатора.

Практическая значимость

Для практического здравоохранения разработан метод комплексного применения низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина у пациентов с миопией высокой степени с наличием макулярного отека в раннем послеоперационном периоде, позволяющий существенно улучшить клиничко-функциональные и гемодинамические показатели глаза как непосредственно после лечения, так и в отдаленном периоде.

Разработаны показания и противопоказания к комплексному применению низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина у пациентов с миопией высокой степени в раннем послеоперационном периоде после проведения фактоэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы

Для применения в практическом здравоохранении предложена разработанная программа скрининг-теста, позволяющая оценить необходимость проведения физиотерапевтической процедур с целью коррекции региональных гемодинамических нарушений у пациентов с миопией высокой степени после проведения фактоэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы.

Основные положения, выносимые на защиту

При проведении фактоэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы 94 % осложнений заднего

отрезка глаза, возникающих в раннем послеоперационном периоде наблюдается у пациентов с наличием сопутствующей глазной патологии в виде диабетической ретинопатии, осевой высокой миопии, первичной открытоугольной глаукомы и возрастной макулярной дегенерации сетчатки, при этом, ретинальные осложнения в виде макулярного отека возникают у 81,6% пациентов с осевой миопией высокой степени.

Комплексное применение низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина у пациентов с миопией высокой степени с наличием макулярного отека в раннем послеоперационном периоде позволяет существенно улучшить показатели остроты зрения, морфометрические и электрофизиологические показатели сетчатки, за счет существенного снижения показателя толщины центральной зоны сетчатки, среднего макулярного объема и показатели порога электрической чувствительности сетчатки, а также существенного улучшить исходно сниженные показатели регионарной гемодинамики глаза.

Разработанная программа скрининг-теста позволяет определить показания к назначению физиотерапии для коррекции региональных гемодинамических нарушений у пациентов с миопией высокой степени после проведения факэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы.

Апробация работы

Основные разделы диссертации доложены и обсуждены на III Всероссийской научно-практической междисциплинарной конференции с международным участием «Реабилитация и профилактика» (Москва, 2015г.), на 16th EURETINA Congress, XXXIV Congress of the European Society of Cataract and Refractive Surgeons (ESCRS) (Копенгаген, Дания, 2016 г.); на IV Всероссийской научно-практической междисциплинарной конференции с международным участием «Реабилитация и профилактика» (Москва, 2016 г.); на международном научном конгрессе «Многопрофильная клиника XXI века. Инновации в медицине - 2017», 15-17 июня (г. Санкт- Петербург, 2017 г.); на EPMA World Congress 2019 19-22 сентября (г. Пльзен, Чехия, 2019 г.); на межрегиональной научно-практической конференции «Современные тенденции развития офтальмологии. 65 лет офтальмологическому отделению ГБУ РО

«Ростовской областной клинической больницы» (Ростов-на-Дону, 2019 г.).

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты диссертационной работы внедрены в клиническую практику ГБУ РО «РОКБ». Результаты научных исследований включены в тематические разделы Основной профессиональной образовательной программы высшего образования для ординаторов по специальности «Офтальмология»; используются в методических материалах циклов повышения квалификации врачей-офтальмологов в рамках программы непрерывного медицинского образования на платформе ФГБОУ ВО «РостГМУ» Минздрава России.

Специальность, которой соответствует диссертация

Диссертационное исследование Акулова С.Н. выполнено на стыке двух специальностей и посвящена изучению, научному обоснованию и разработке физико-фармакологических методов лечения, включающих в себя комплексное применение преформированных физических факторов и ангиопротекторного препарата в послеоперационном периоде у пациентов офтальмологического профиля, что соответствует специальностям 3.1.33. - восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия и 3.1.5. – офтальмология.

Методология и методы исследования

В рамках диссертационной работы проводилось ретроспективное исследование историй болезни пациентов и рандомизированное контролируемое открытое проспективное исследование на базе ГБУ РО «Ростовской областной клинической больницы». Объектом исследования являлись пациенты с миопией высокой степени, перенесшие факоемульсификацию катаракты с имплантацией ИОЛ. Оценка результатов исследования проводилась с применением современных клинических, морфометрических, электрофизиологических и ультразвуковых методов исследования.

Степень достоверности результатов

Репрезентативный и достаточный объем совокупной выборки, а также применение адекватных методов статистики делают положения и выводы диссертационного исследования достоверными и обоснованными в соответствии с принципами

доказательной медицины. Выводы диссертации закономерно вытекают из основных научных положений, защищаемых автором, сформулированы кратко, имеют несомненное научное и практическое значение.

Личный вклад автора в проведенное исследование

Автор изучил и проанализировал современные источники отечественной и зарубежной литературы по заданной теме. Автор обосновал актуальность исследования, определил цель и задачи исследования. Автор предложил дизайн научной работы с проведением диагностических и лечебных мероприятий для тематических пациентов. Автор лично провел статистическую обработку полученных результатов работы, что позволило ему обосновать положения, выносимые на защиту, сделать выводы и предложить практические рекомендации.

Публикации

По теме диссертационной работы опубликовано 11 научных работ, из них 3 – в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК РФ, 1 – в рецензируемом журнале SCOPUS; 1 учебно-методическое пособие; получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ RU 2019618452, 01.07.2019.

Структура и объем работы

Диссертация изложена на 113 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендации, списка литературы, содержит 158 источника (120 отечественных и 38 иностранных авторов), иллюстрирована 18 таблицами и 18 рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Работа проводилась в два этапа.

На первом этапе был проведен общий ретроспективный анализ 9 300 историй болезней пациентов офтальмологического отделения ГБУ РО «Ростовской областной клинической больницы», которым была проведена факозмульсификация катаракты с имплантацией ИОЛ в сроки 2015-2020 гг. с оценкой доли сопутствующей патологии и наличия осложнений в ранний послеоперационный период.

На втором этапе проводили изучение влияния преформированных физических факторов на клинко-функциональные показатели глаза у 75 пациентов с миопией высокой степени, у которых на 2-е сутки после факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ развился макулярный отек. Возраст пациентов варьировал в интервале от 58 до 79 лет (средний возраст составил $67,1 \pm 5,2$ лет). Критерии включения пациентов в исследование: миопия от 6,25 дптр до 11,75 дптр; наличие макулярного отека на 2 сутки после ФЭК с имплантацией ИОЛ; длина ПЗО глаза от 25,9 мм до 28,91 мм; отсутствие другой глазной сопутствующей патологии.

Все пациенты были разделены на 4 группы. 1 группа (контроль) – 25 пациентов (25 глаз) с осевой миопией высокой степени, которым проводили стандартное медикаментозное лечение макулярного отека, которое включало в себя местное применение антибактериальной терапии (тобрекс по 1 кап x 4 р/д), нестероидные противовоспалительные средства (неванак по 1 кап x 4 р/д), кортикостероиды (дексамезатон 0,1% по 1 кап x 3 р/д), кератопластические препараты - корнерегель и под конъюнктиву дексамезатон 0,5 мл в течение 5-7 дней. 2 группа (группа сравнения) – 25 пациентов (25 глаз) с осевой миопией высокой степени, которым проводили стандартное медикаментозное лечение и низкочастотную магнитотерапию. 3 группа (основная группа) – 25 пациентов (25 глаз) с осевой миопией высокой степени, которым, на фоне стандартного медикаментозного лечения проводили низкочастотную магнитотерапию и эндоназальный электрофорез пентоксифиллина. 4 группа - 25 пациентов (25 глаз) с незрелой катарактой и осевой миопией высокой степени, у которых в ранний послеоперационный период после ФЭК с имплантацией ИОЛ не регистрировался макулярный отек. В целевую установку сформированной 4 группы входила сравнительная оценка показателей региональной гемодинамики глаза и ОК-томографических данных макулярной области с вышеприведенными тремя группами (1-3). 5 группа - «возрастная норма» состояла из 25 пациентов (25 глаз) с незрелой катарактой без сопутствующей глазной патологии, для которой были установлены следующие критерии включения: отсутствие осложнений со стороны заднего отрезка глаза после ФЭК с имплантацией ИОЛ по поводу незрелой сенильной катаракты; длина

ПОЗ глаза от 22,98 мм до 24,2 мм; отсутствие глазной сопутствующей патологии.

Обследование включало в себя сбор жалоб и анамнез заболевания. Всем пациентам проводили: авторефрактометрию на аппарате RC-5000 фирмы «Tomey» (Япония); визометрию без и с коррекцией на комбайне фирмы «Rodentstock» (Германия); биомикроскопию на щелевой лампе Huvitz HS-5000 (Huvitz, Корея); тонометрию по Маклакову; компьютерную периметрию на периметре «Периком» (ВНИИМП-Оптимед, Россия); офтальмоскопию с осмотром глазного дна трехзеркальной линзой Гольдмана; ультразвуковое В-сканирование, электрофизиологическое исследование на электростимуляторе ЭСОМ-«КОМЕТ» («НЕЙРОН», Россия), с определением порога электрической чувствительности сетчатки (ПЭЧС) и электрической лабильности зрительного нерва (ЭЛЗН); ультразвуковое доплерографическое исследование в глазничной артерии (ГА), центральной артерии сетчатки (ЦАС) и латеральных задних коротких цилиарных артериях (ЛЗКЦА) с определением V_s - максимальной систолической и V_d - конечной диастолической скорости кровотока и R_i - индекса резистентности на аппарате Philips HD3; оптическую когерентную томографию проводили с помощью прибора «Heidelberg Spectralis» (Германия), оценивали показатели толщины центральной зоны сетчатки (ТЦЗС) и среднего макулярного объема (СМО). Автоматический расчет оптической силы ИОЛ проводился на А/В эхоскане US-4000 NIDEK (Япония) по формуле SRK/T с учетом данных кератометрии в двух главных меридианах и ПЗО глаза. Все исследования проводили до оперативного лечения, после операции (до лечения), после лечения и через 1 мес. после лечения.

Низкочастотную магнитотерапию проводили по двухиндукторной методике, модернизированная нами методика Скринника А.В., 1990 на аппарате «Градиент-1» (Россия). Воздействие на область глазного яблока осуществлялось переменным магнитным полем синусоидальной формы. Процедура выполнялась в положении сидя. Индуктор (орбитальный), площадью 7 см² непосредственно прикладывали к сомкнутым векам пораженного глаза, а индуктор (затылочный), площадью 56 см² прикладывали на той же стороне к затылочной области головы.

Воздействие осуществляли при интенсивности магнитной индукции 10 - 15 мТл. Режим использовали непрерывный. Продолжительность воздействия от 7 до 10 мин. На курс лечения назначали 5-7 процедур ежедневно.

Эндоназальный электрофорез пентоксифиллина проводили с помощью аппарата «МУСТАНГ-ФИЗИО-МЭЛТ-2К» (Россия) по методике Ясногорского В.Г., 1992. Пациенту в каждую ноздрю помещали под нижней носовой раковиной электрод, обернутый ватой и смоченный 2% раствором пентоксифиллина. Электрофорез осуществляли с анода. Индифферентный электрод помещали на заднюю поверхность шеи в области нижних шейных позвонков и соединяли с отрицательным полюсом. Сила тока составляла от 0,3-0,5 до 2-3 мА при общей продолжительности процедуры 15 мин. На курс лечения обычно назначали 5-7 процедур ежедневно.

При статистическом анализе результатов исследования количественные показатели представляли в виде средней выборочной с ошибкой средней величины, качественные переменные – в виде абсолютной и относительной частоты. Парное сравнение средних величин между двумя независимыми выборками осуществляли с применением критерия Манна-Уитни с поправкой Бонферрони на число сравниваемых пар (коррекция наблюдаемого значения критерия Манна-Уитни). В динамике различие показателей оценивали с помощью критерия Вилкоксона для зависимых групп. Критический уровень значимости имел значение 0,05. Для статистического анализа использовали программу для статистического анализа результатов STATISTICA 12.0 (StatSoft, США).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По данным статистического анализа на первом месте по частоте осложнений после ФЭК с имплантацией ИОЛ были пациенты с незрелой катарактой, осложненной осевой миопией (28,9%), на втором месте - пациенты с незрелой катарактой, осложненной диабетической ретинопатией (24,0%), на третьем месте (16,0%) - пациенты с незрелой катарактой, осложненной возрастной макулярной дегенерацией. Наиболее высокий (65,4%) внутригрупповой показатель частоты встречаемости ранних послеоперационных осложнений заднего отрезка глаза отмечен у пациентов с осевой миопией, в то время, как среднегрупповой

показатель в других группах составил 56,3%, при этом самым частым ранним послеоперационным осложнением заднего отрезка на миопическом глазу являлся макулярный отек.

На втором этапе исследования, изучение глаз исследуемых четырех групп пациентов до операции показало, что острота зрения с коррекцией, анатомо-топографические параметры миопического глаза, данные биомикроскопического исследования переднего отрезка глаза, включая плотность ядра хрусталика были сопоставимы между собой по средним межгрупповым показателем, что свидетельствовало о том, что во всех вышеперечисленных четырех группах условия для использования мощности ультразвукового воздействия, применяемого для дробления ядра во время операции были сопоставимы.

До оперативного лечения незрелой катаракты средний показатель максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ) по выборке ($n=100$) составил $0,27 \pm 0,02$, средний показатель ВГД составил $18,5 \pm 0,09$ мм рт. ст.

После проведенного курса лечения, повышение МКОЗ различной степени выраженности отмечалось у пациентов всех групп. Так, в первой группе средний показатель МКОЗ составил $0,22 \pm 0,02$, во второй группе - $0,43 \pm 0,03$, что было уже существенно выше исходных показателей, показателей после лечения, а также показателей в первой (контрольной) группе ($p < 0,05$). В третьей группе, показатель МКОЗ после лечения составил $0,65 \pm 0,04$, что существенно превышало исходные показатели, показатели, полученные после операции, а также показатели, полученные в первой (контрольной) и второй группе ($p < 0,05$). В четвертой группе средний показатель МКОЗ после лечения оставался на уровне, достигнутом после операции и составил $0,85 \pm 0,06$ ($p < 0,001$ – по сравнению с исходными показателями) (Таблица 1).

Через 1 мес. после лечения отмечался рост МКОЗ во всех группах, однако, данный показатель у пациентов первой и второй групп был достоверно ниже, чем в четвертой группе ($p < 0,05$), в то время, как у пациентов третьей группы средний показатель МКОЗ существенно не отличался от такового в четвертой группе ($p > 0,05$), в то же время, существенно превосходя данный показатель в первой и второй группе ($p < 0,05$).

Таблица 1 - Динамика максимальной корригируемой остроты зрения по группам ($M \pm m$; min-max)

Группа, n	Максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ) $M \pm m$			
	До операции	После операции	После лечения	Через 1 месяц
1 группа (n=25)	0,28±0,05 (0,19 – 0,33)	0,12±0,01 * 44	0,22±0,02 ' 4	0,39±0,04 ' 44
2 группа (n=25)	0,31±0,04 (0,11-0,39)	0,15±0,01 * 44	0,43±0,03 * ' 1 4	0,55±0,06 * " 1 4
3 группа (n=25)	0,27±0,06 (0,10-0,40)	0,10±0,002 * 44	0,65±0,04 * " 1 2	0,75±0,06 ** " 1 2
4 группа (n=25)	0,22±0,03 (0,13-0,38)	0,80±0,05 *	0,85±0,06 **	0,81±0,08 **

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p \leq 0,001$ – достоверность различий по сравнению с исходными показателями; ' $p < 0,05$, " $p \leq 0,001$ - по сравнению с показателями после операции; ¹p – по сравнению с показателями в 1 группе; ²p – по сравнению с показателями во 2 группе; ⁴ $p < 0,05$, ⁴⁴ $p \leq 0,001$ – по сравнению с показателями в 4 группе.

По данным оптической когерентной томографии (ОКТ) у всех пациентов исходные количественные ОКТ- характеристики имели нормальные значения (Таблица 2). После лечения, в группах с наличием послеоперационных осложнений (1-3 группы) макулярный отек расценивался как «умеренно выраженный» по высоте и площади распространения и характеризовался возрастанием показателя ТЦЗС в среднем на 49,7-60,1% ($p < 0,05$) и показателя среднего макулярного объема (СМО) на 30,5-36,6% от исходных значений ($p < 0,05$).

После лечения, в первой группе ОКТ-характеристики макулярного отека оставались практически на уровне исходных значений, через 1 месяц после лечения снижение средних показателей ТЦЗС и СМО составило 13,1% и 6,0% соответственно, оставаясь существенно выше исходных значений ($p < 0,05$) и показателей в четвертой группе ($p < 0,05$).

Во второй группе после лечения отмечалось незначительное снижение показателей ТЦЗС и СМО в среднем на 15,8% и 5,8%. В

третьей группе пациентов, после лечения показатели ТЦЗС снизились в среднем на 45,7%, и были статистически значимо ниже, чем в первой и второй группе ($p < 0,05$), показатели СМО достоверно значимо снизились в среднем на 14,2%, и были существенно ниже, чем после лечения, а также в первой и во второй группе пациентов. Через 1 месяц после лечения в третьей группе морфометрические показатели продолжали снижаться.

Таблица 2 - Динамика морфометрических показателей сетчатки по данным оптической когерентной томографии ($M \pm m$; min-max)

Группы	Периоды наблюдения			
	До операции	После операции	После лечения	Через 1 месяц
Толщина центральной зоны сетчатки (ТЦЗС), мкм				
1 группа (n=25)	230,5±12,1 (177-281)	345±11,9 * 4	340±13,8 * 4	315±12,7 * 4
2 группа (n=25)	221,8±9,8 (163-274)	355±10,3 * 4	320±11,6 * 4	276±11,8 * 1 4
3 группа (n=25)	212,3±10,5 (155-263)	336±16,4 * 4	239±10,1 1 2	226±13,8 1 2
4 группа (n=25)	233,4±11,4 (169-275)	241±8,5	236±9,9	221±7,6 ,
Средний макулярный объем (СМО), мм ³				
1 группа (n=25)	7,79±0,5 (7,90-9,11)	10,27±0,42 * 4	10,19±0,37 * 4	9,80±0,41 * 4
2 группа (n=25)	7,96±0,7 (7,98-9,25)	10,39±0,65 * 4	9,93±0,72 4	8,78±0,49 1 4
3 группа (n=25)	7,65±0,4 (7,87-9,09)	10,45±0,57 * 4	9,36±0,65 1 4	8,12±0,74 1
4 группа (n=25)	8,03±0,8 (7,85-9,83)	8,10±0,72	8,08±0,59	7,95±0,53

Примечание: * $p < 0,05$ – достоверность различий по сравнению с исходными показателями; ¹ $p < 0,05$, - по сравнению с показателями после операции; ² p – по сравнению с показателями в 1 группе; ³ p – по сравнению с показателями во 2 группе; ⁴ $p < 0,05$ – по сравнению с показателями в 4 группе.

Так, средний показатель ТЦЗС составил $226 \pm 13,8 \text{ мкм}$ ($p < 0,05$ – по сравнению с показателями после операции, показателями в первой и второй группе ($p < 0,05$), средний показатель СМО - $8,12 \pm 0,74 \text{ мм}^3$ ($p < 0,05$ – по сравнению с показателями после операции и показателями в первой группе). У пациентов четвертой группы показатели ТЦЗС и СМО не претерпели каких-либо существенных изменений.

По данным электрофизиологического исследования до операции в группах пациентов с миопией высокой степени показатели ПЭЧС и ЭЛЗН были в пределах нормальных значений. После проведения оперативного лечения катаракты, в группах, с наличием макулярного отека (1-3 группа) отмечалось статистически значимое увеличение ПЭЧС в среднем на 30% по сравнению с исходными показателями и показателями в четвертой группе ($p < 0,05$) (Таблица 3).

После лечения отмечалось снижение ПЭЧС в группах с наличием макулярного отека, однако во всех (1-3) группах он продолжал оставаться существенно выше исходных показателей ($p < 0,05$). Наиболее выраженная положительная динамика отмечалась в третьей группе пациентов. Положительная тенденция продолжала регистрироваться через 1 месяц после лечения у пациентов всех трех (1-3), так, показатель ПЭЧС относительно параметров после операции снизился в первой группе в среднем на 10,1%, во второй группе - на 16,7%, и в третьей группе - на 26,8%. Показатель ЭЛЗН не претерпел каких-либо значимых изменений за весь период наблюдения во всех исследуемых (1-4) группах.

По данным УЗДГ исследования, исходно, у пациентов с высокой миопией (1-4 группы) все гемодинамические показатели в исследуемых артериях были сопоставимы ($p > 0,05$) и существенно ниже, чем показатели возрастной нормы (5 группа) по показателю максимальной систолической скорости кровотока в ГА ($p < 0,05$) и по показателю индекса резистентности в ЦАС и ЛЗКЦА ($p < 0,05$).

В первой группе пациентов гемодинамические показатели в ГА оставались на уровне исходных значений на всем протяжении исследования ($p < 0,05$). Во второй группе, через 1 месяц после лечения в ГА отмечалось существенное увеличение максимальной систолической и конечной диастолической скорости кровотока по отношению к исходным показателям, показателям после лечения, а

также по отношению к аналогичным показателям первой (контрольной) группы ($p < 0,05$).

Таблица 3- Динамика электрофизиологических показателей в различные периоды наблюдения по группам ($M \pm m$, min-max)

Группы	Периоды наблюдения			
	До операции	До лечения	После лечения	Через 1 мес.
Порог электрической чувствительности сетчатки, (ПЭЧС) мкА				
1 группа (n=25)	78,9±2,8 (75-82)	103,4±4,2 * 4	100,8±3,8 * 4	95,5±3,3 * 4
2 группа (n=25)	80,9±3,1 (78-83)	102,1±4,7 * 4	92,3±3,5 * ' 4	88,6±4,0 ,
3 группа (n=25)	79,5±2,9 (75-84)	105,2±5,1 ** 44	89,2±2,9 * '' 1	83,9±4,2 1
4 группа (n=25)	80,2±2,8 (77-83)	82,4±3,6	83,1±3,1	82,5±5,2
Электрическая лабильность зрительного нерва, (ЭЛЗН) Гц				
1 группа (n=25)	31,4±1,3 (30-33)	31,1±1,4	31,8±1,2	31,3±1,7
2 группа (n=25)	32,3±1,4 (30-34)	31,9±1,8	33,5±2,5	33,7±2,1
3 группа (n=25)	32,8±1,1 (30-37)	32,5±1,7	34,2±2,6	34,5±3,4
4 группа (n=25)	31,9±1,3 (30-36)	32,0±1,9	32,2±2,9	31,7±3,1

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p \leq 0,001$ – достоверность различий по сравнению с исходными показателями; ' $p < 0,05$, '' $p \leq 0,001$ - по сравнению с показателями после операции; 'р – по сравнению с показателями в 1 группе; 2р – по сравнению с показателями во 2 группе; 4 $p < 0,05$, 44 $p \leq 0,001$ – по сравнению с показателями в 4 группе.

В третьей группе после лечения в ГА отмечалось достоверно значимое увеличение максимальной систолической и конечной диастолической скорости кровотока по отношению к исходным показателям, показателям после лечения, к показателям в первой, второй и четвертой группы ($p < 0,05$). Через 1 мес. гемодинамические показатели в ГА оставались на уровне значений, полученных после

проведенного лечения ($p > 0,05$).

После проведения оперативного лечения у пациентов 1- 4 групп отмечалось незначительное снижение скоростных показателей в ЦАС по сравнению с исходными (до оперативного лечения) показателями ($p > 0,05$). В первой группе пациентов достоверно значимых изменений гемодинамических показателей в ЦАС не было отмечено на протяжении всего периода наблюдений. Во второй группе, через 1 мес. после проведенного лечения в ЦАС отмечалось существенное увеличение максимальной систолической скорости кровотока по отношению к показателям, полученным после лечения ($p < 0,05$). В третьей группе, после лечения отмечалось существенное увеличение максимальной систолической скорости кровотока в ЦАС по отношению к показателям, полученным до лечения на фоне незначительного увеличения конечной диастолической скорости кровотока и снижения индекса резистентности ($p > 0,05$). Скоростные показатели в ЦАС, у пациентов третьей группы после лечения существенно превосходили показатели в первой, второй и четвертой группах исследования ($p < 0,05$).

В лЗКЦА после оперативного вмешательства в четырех (1-4) группах, отмечено существенное снижение максимальной систолической скорости кровотока ($p < 0,05$) по сравнению с исходными показателями (до оперативного лечения).

После лечения в первой группе статистически значимое снижение максимальной систолической скорости кровотока в лЗКЦА на фоне стабильных показателей конечной диастолической скорости кровотока и индекса резистентности отмечалось вплоть до 1 месяца после лечения ($p < 0,05$), во второй группе показатели максимальной систолической скорости кровотока в лЗКЦА соответствовали исходным показателям, а через 1 месяц существенно превосходили показатели до лечения ($p < 0,05$). В третьей группе после лечения в лЗКЦА отмечено статистически значимое увеличение показателей максимальной систолической и конечной диастолической скорости кровотока по сравнению с показателями, полученными до лечения ($p < 0,05$). В четвертой группе пациентов все исследуемые гемодинамические показатели оставались стабильными на протяжении всего периода исследования. Результаты УЗДГ исследования сосудов глаза и орбиты обосновали дополнительное включение курса ФТЛ с

сосудорасширяющим действием в ранний послеоперационный период.

Данные настоящего исследования показали высокий лечебный потенциал низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина в хирургической практике офтальмологов и открыли перспективы к дальнейшему использованию различных физических факторов в схемах реабилитации пациентов с осложнениями заднего отрезка глаза, после перенесения факоемульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ.

ВЫВОДЫ

1. Ретроспективный анализ 9300 историй болезни пациентов, перенесших факоемульсификацию катаракты с имплантацией интраокулярной линзы показал, что наличие осложнений в раннем послеоперационном периоде диагностировали в 18,0% случаев, из них осложнения заднего отрезка глаза - в 56,3% случаев: в 18,0% - у пациентов с отсутствием сопутствующей глазной патологии и в 36,8%- 65,4% случаев при наличии сопутствующей глазной патологии, при этом, ретинальные осложнения в виде макулярного отека отмечались у 81,6% пациентов с осевой миопией высокой степени.

2. Комплексное применение низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина у пациентов с миопией высокой степени с наличием макулярного отека в раннем послеоперационном периоде позволяет существенно улучшить клинико-функциональные, морфометрические и электрофизиологических показатели глаза, что выражается в повышении остроты зрения с $0,10 \pm 0,002$ до $0,65 \pm 0,04$, а также снижении показателей толщины центральной зоны сетчатки на 28,9%, среднего макулярного объема на 10,4% и показателя порога электрической чувствительности сетчатки на 15,2%, что превосходит по эффективности применение стандартной терапии.

3. Применение разработанного физико-фармакологического метода лечения с применением низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина в послеоперационном периоде у пациентов с миопией высокой степени и макулярным отеком позволяет улучшить показатели гемодинамики глаза за счет существенного повышения показателей

скорости кровотока в глазничной артерии и латеральных задних коротких цилиарных артериях.

4. Разработанная программа скрининг-теста на основании показателей максимальной систолической скорости кровотока в глазничной артерии и конечной диастолической скорости кровотока в латеральных задних коротких цилиарных артериях позволяет проводить дифференцированный подход к назначению физиотерапевтического лечения у пациентов с миопией высокой степени после проведения факоемульсификации катаракты с целью коррекции региональных сосудистых расстройств.

5. Комплексное применение низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина в раннем послеоперационном периоде у пациентов с миопией высокой степени, перенесших факоемульсификацию катаракты с имплантацией интраокулярной линзы и наличием макулярного отека периода позволяет в отдаленном (1 мес.) периоде сохранить результаты, полученные после лечения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для выработки лечебной тактики ведения пациентов с миопией высокой степени и ретинальными осложнениями, возникшими в ранний послеоперационный период после проведения факоемульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ рекомендовано проведение оптической когерентной томографии макулярной области и ультразвуковое доплерографическое исследование сосудов глаза и орбиты.

2. Пациентам с миопией высокой степени, перенесшим факоемульсификацию катаракты с имплантацией ИОЛ, у которых в раннем послеоперационном периоде диагностировано наличие макулярного отека рекомендовано комплексное применение низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина.

Низкочастотную магнитотерапию проводят по следующей методике: воздействие на область глазного яблока осуществляется переменным магнитным полем синусоидальной формы; процедура выполняется в положении сидя. Индуктор (орбитальный), площадью 7 см² непосредственно прикладывают к сомкнутым векам пораженного глаза, а второй индуктор (затылочный), площадью 56 см² прикладывают на той же стороне к затылочной области головы.

Воздействие осуществляется при интенсивности магнитной индукции 10 - 15 мТл. Режим непрерывный. Продолжительность воздействия от 7 до 10 мин;

Эндонозальный электрофорез с 2,0% р-ром пентоксифиллина проводят по следующей методике: в каждую ноздрю помещают под нижней носовой раковиной электрод, обернутый ватой и смоченный 2% раствором пентоксифиллина. Электрофорез осуществляют с анода. Оба провода присоединяют к одному (+) полюсу аппарата, соответствующему полярности вводимых при электрофорезе ионов лекарственного вещества. Сила тока составляет от 0,3-0,5 до 2-3 мА. Продолжительность процедуры от 10 до 20 мин. На курс лечения назначают 5-7 ежедневных процедур.

3. Пациентам с миопией высокой степени после ФЭК с имплантацией ИОЛ рекомендовано использовать программу скрининг-теста для определения показаний к целесообразности назначения физиотерапевтического лечения с целью коррекции региональных сосудистых расстройств. В программе предусматривается проведение пробы из 1 – 2 процедур ФТЛ с контролем УЗДГ – исследования скоростных параметров кровотока в фазу систолы ГА и в фазу диастолы ЛЗКЦА. Пациентам назначается ФТЛ, если определяется исходное снижение скорости кровотока на 20% и более от нормальных значений в одном или обоих сосудах и положительная проба с повышением вышеперечисленных параметров кровотока в одном или обоих сосудах на 5% и более. («Программа скрининг-теста для определения показаний к назначению физиотерапии при сосудистой патологии органа зрения», свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ № 2019618452, правообладатель Акулов С.Н., авторы: Акулов С.Н., Кабардина Е.В., Шуликова М.К., Шурыгина И.П.).

СПИСОК ПЕЧАТНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Акулов С.Н., Бабиева М.В., Дмитриенко Е.В. Опыт имплантации ИОЛ ACRYSOF RESTOR® при сопутствующей глазной патологии // Инновационные технологии в офтальмологической практике регионов: сб. трудов конф. Астрахань, 2012г. – С. 14-15.

2. Акулов С.Н., Бабиева М.В. Послеоперационное ведение пациентов после факэмульсификации катаракты // **Офтальмология.** – 2013. – Т.10., № 4. – С. 59-61.
3. Шурыгина И.П., Кабардина Е.В., Шуликова М.К., Акулов С.Н. и др. Диагностические возможности морфометрии сетчатки у пациентов с ретинопатией // Всероссийская научно-практическая междисциплинарная конференция с международным участием «Реабилитация и профилактика-2015» (в медицине и психологии): сб. тезисов. Москва, 2015г. – С. 230.
4. Акулов С.Н., Шуликова М.К., Кабардина Е.В. и др. Медицинская реабилитация пациентов с осложненной катарактой // Многопрофильная клиника XXI века. Инновации в медицине – 2017: сб. мат-лов международного научного конгресса Санкт-Петербург, 2017г. – С. 36-37.
5. Кабардина Е.В. Акулов С.Н., Шуликова М.К. и др. Высокотехнологичные малоинвазивные методы медицинской реабилитации пациентов с патологией сетчатки // Многопрофильная клиника XXI века. Инновации в медицине – 2017: сб. мат-лов международного научного конгресса. Санкт-Петербург, 2017г. – С. 147-148.
6. Акулов С.Н., Сальская О.В., Кабардина Е.В., Шурыгина И.П. Современный подход в лечении макулярного отека на артефактичных глазах // Инновационные технологии в офтальмологической практике регионов: сб. мат-лов научно-практической конференции офтальмологов стран Прикаспия и Причерноморья. Астрахань, 2017г. – С.107-109.
7. Акулов С.Н., Шуликова М.К., Шурыгина И.П., Смекалкина Л.В. Современные подходы в медицинской реабилитации пациентов при осложненном течении раннего послеоперационного периода после факэмульсификации катаракты // **Современные проблемы науки и образования [Электронный ресурс].** – 2019. - № 5. - URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29261>.
8. Modern aspects of personalization and optimization of treatment and prophylactic measures for managing patients in the early postoperative period after complicated cataract surgery / V Zilov., L.V. Smekalkina, S.N. Akulov, I.P. Shurygina // *The EPMA Journal.* – 2020. – V. 11., № S1. – P. 84-85.

9. Акулов С.Н., Кабардина Е.В., Шуликова М.К., Шурыгина И.П., Смекалкина Л.В. Программа скрининг теста для определения показаний к назначению физиотерапии при сосудистой патологии органа зрения // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2019618452 от 01.07.2019.
10. Шурыгина И. П., Кабардина Е.В., Акулов С.Н. и др. Современные аспекты медицинской реабилитации пациентов с сосудистыми заболеваниями глаза: учебно-методическое пособие– Ростов-на-Дону: Изд-во РостГМУ, 2020. – 100с.
- 11. Акулов С.Н., Шурыгина И.П. Оценка эффективности комплексного применения преформированных физических факторов при ретинальных осложнениях в ранний послеоперационный период хирургии катаракты на глазах с миопией высокой степени // Вестник восстановительной медицины. – 2021. – № 5. -С. 80-86**

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ГА	глазничная артерия
ИОЛ	интраокулярная линза
лЗКЦА	латеральные задние короткие цилиарные артерии
МКОЗ	максимальная корригированная острота зрения
ОКТ	оптическая когерентная томография
ПЗО	передне-задний отрезок глаза
ПЭЧС	порог электрической чувствительности сетчатки
СГП	сопутствующая глазная патология
СМО	средний макулярный объем
ТЦЗС	толщина центральной зоны сетчатки
УЗДГ	ультразвуковая доплерография
ФТЛ	физиотерапевтического лечения
ФЭК	факоэмульсификация катаракты
ЦАС	центральная артерия сетчатки
ЭЛЗН	электрическая лабильность зрительного нерва
IR	индекс резистентности
Vd	конечная диастолическая скорость
Vs	максимальная систолическая скорость