

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Ростовский государственный
медицинский университет Минздрава России**

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, лечебная
физкультура, курортология и физиотерапия

3.1.5. – офтальмология

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
И.П. Шурыгина

Ростов-на-Дону, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	12
1.1. Современный взгляд на этиологические факторы развития послеоперационных осложнений факоэмульсификации катаракты	12
1.2. Современные представления о патогенетических аспектах послеоперационных осложнений факоэмульсификации катаракты	15
1.3. Современные аспекты реабилитационных лечебно- профилактических мероприятий при осложненном течении послеоперационного периода хирургии катаракты	21
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	28
2.1. Характеристика клинического материала	28
2.2. Методы исследования	31
2.3. Методы лечения	34
2.4. Статистический анализ результатов исследования	37
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	38
3.1. Частота встречаемости осложнений у пациентов после факоэмульсификации катаракты с сопутствующей глазной патологией в ранний послеоперационный период	38
3.2. Исходные клинико-функциональные, морфометрические и гемодинамические показатели у пациентов с миопией высокой степени и возрастной катарактой до факоэмульсификации катаракты	45
3.3. Сравнительные результаты применения преформированных физических факторов в комплексном лечении ранних ретинальных осложнений у пациентов с миопией высокой степени, после факоэмульсификации катаракты	55
3.3.1 Клинический пример	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	74
ВЫВОДЫ	91

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	93
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	95
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	96

ВВЕДЕНИЕ

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 фактоэмульсификация 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 оавт., 2018; Lai Y.F., et al., 2021).

Кистозный макулярный отек (КМО), 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., Nowroozzadeh 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 экссудативных 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 НПВС 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, местного 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; Полунин 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 клиничко-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 проведён 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 пентоксифеллина 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 об официальной регистрации программы для ЭВМ RU 2019618452).

Теоретическая значимость исследования заключается в расширении представлений и влиянии низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина на клинико-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 позволяет существенно улучшить клинико-функциональные и гемодинамические показатели глаза как непосредственно после лечения так и в послеоперационном 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 факоэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы

Для применения в практическом здравоохранении предложена разработанная программа скрининг-теста, позволяющая оценить необходимость проведения физиотерапевтический процедур с целью коррекции региональных

гемодинамических нарушений у пациентов с миопией высокой степени после проведения факоемульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы.

Основные положения, выносимые на защиту

При проведении факоемульсификации 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 существенно 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 факоемульсификации 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. выполнена 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 факоэмульсификацию 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 об официальной 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 рекомендаций, списка литературы, содержит 158 источника (120 отечественных и 38 иностранных авторов), иллюстрирована 18 таблицами и 18 рисунками.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Современный взгляд на этиологические факторы развития послеоперационных осложнений факоэмульсификации катаракты

Общеизвестен факт того, что не только для пациента, но и для общества в целом самой чувствительной является патология зрительной системы, которая приводит к снижению коммуникативных связей среди людей, значительно снижает социальные взаимодействия, а также психологическую адаптацию пациентов. И связано это с тем, что зрение включает в себя до 80% объема информационного обмена человека с окружающим миром [24].

Слепота и слабовидение, как негативные факторы, вызывают значительное ухудшение качества зрения и жизни пациентов, приводя к большим экономическим и материальным затратам.

По статистическим данным ВОЗ «катарактальная» слепота в мире занимает первое место, среди причин слепоты. И на нее долю приходится почти половина всех основных причин слепоты [99, 102, 120, 121].

По данным Федеральной службы государственной статистики численность населения РФ на начало 2015 года составило 146 267 288 человек, включая лиц старше трудоспособного возраста (женщины 55 лет и старше, мужчины 60 лет и старше), на долю которых приходится 24% от всего населения (35 163 326 человек) и этот показатель за последние 6 лет вырос с 22,2%. За период 2010-2014 гг. госпитализированная заболеваемость лиц старше трудоспособного возраста в РФ по классу болезни глаза и его придаточного аппарата составила в среднем 18,44-18,04 на 1 000 населения соответствующего возраста. Причем в половине случаев лица пенсионного возраста, проходившие лечение в больничной организации по поводу болезней глаза и его придаточного аппарата имели катаракту (54,24%) [102, 120].

Эволюция катарактальной хирургии берет свое начало с давних времен, и, вероятно, имеет самую древнюю историю среди всех операций на глазах [7].

Большую роль в развитии катарактальной хирургии сыграли отечественные офтальмологические школы Краснова М.М., Федорова С.Н., Алексеева Б.Н. и др. Эта область офтальмологии сегодня развивается особенно быстро. Современные методы хирургии катаракты представлены двумя направлениями: механические и энергетические. К механическим методам относят экстракапсулярную экстракцию катаракты через корнеальный разрез, механическую факофрагментацию через тоннельный корнеальный или склерокорнеальный разрезы. К энергетическим методам - факоэмульсификацию катаракты с помощью ультразвука, лазера, гидроколебаний [11, 29, 60, 74, 83, 88, 91, 112, 118]. При этом, любой способ оперативного вмешательства несет за собой возможность травмирования внутренних оболочек глаза механическим или энергетическим путем. Определить сразу степень травмирования иногда не представляется возможным, хотя в дальнейшем это травмирование может привести к развитию послеоперационных осложнений.

В настоящее время приоритетным способом хирургического лечения возрастной катаракты, независимо от категории сложности и наличия сочетанной патологии (глаукомы, дегенеративной миопии, сахарного диабета (СД), псевдоэксфолиативного синдрома (ПЭС), возрастной макулярной дегенерации и др.) признана во всем мире ультразвуковая факоэмульсификация с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) [75, 89, 99, 111, 128, 132, 138, 142, 143, 146, 154, 155].

В России ежегодно проводится более 300 000 операций по поводу катаракты [66].

Современная технология хирургического лечения катаракты позволяет достичь высоких показателей послеоперационной остроты зрения, что значительно улучшает зрительный комфорт и качество жизни, а также ускоряет реабилитацию пациентов с обратимой катарактальной слепотой и слабовидением [5, 33, 63, 80, 130].

В научных источниках при катарактальном анамнезе обозначена пороговая

величина монокулярная остроты зрения (0,7 -0,5) дающая понятие «зрительного комфорта» , и бинокулярная величина зрительной функции до 0,4, при снижении которых у пациентов значительно страдает самооценка и социальная адаптация [44].

Приведенные факты подтверждают важность всестороннего исследования вопросов хирургического вмешательства при патологии хрусталика [4, 53, 94].

В связи с этим можно отметить, что постоянно совершенствуются технологии факоэмульсификации, уменьшается время оперативного вмешательства. И в настоящее время оперируют катаракту с довольно большой скоростью, хорошими результатами и уменьшением сроков реабилитации таких пациентов. Использование ультразвуковой и лазерной энергии, тоннельных разрезов, самогерметизирующихся разрезов, высококачественных вискоэластиков, ирригационных растворов, искусственных хрусталиков, имплантируемых через разрез 1,5 мм, позволило сделать хирургию катаракты менее травматичной операцией и повысить качество зрения пациентов [9, 12, 17, 21, 33, 42, 71, 110].

ФЭК по праву считается «золотым стандартом» хирургии катаракты, обеспечивающим быструю и полноценную реабилитацию пациентов [38, 65, 137, 143, 147].

Социальные аспекты и развитие технологии идут, как правило, рука об руку. Люди хотят более длительной и активной зрительной деятельности, высокого качества зрения, а увеличение возраста населения планеты привели к повышенному спросу на хирургию катаракты.

Внедрение в повседневную клиническую практику ультразвуковой факоэмульсификации и стандартная имплантация заднекамерных ИОЛ в капсульный мешок значительно снизило у пациентов с катарактой и миопией высокой степени процент развития вторичных катаракт и витреоретинальных осложнений [39, 48, 52, 140, 141, 143].

И в настоящее время, не смотря на современную высокотехнологичную помощь в реабилитации пациентов с катарактой высокие зрительные функции после операции могут восстановиться не всегда. Появляется все большее количество

научных работ, посвященных влиянию оперативного лечения катаракты на течение и прогноз уже существующих патологий и о послеоперационных осложнениях. По мнению большинства ученых, основным негативным воздействием в оперативном процессе ФЭК является ультразвуковая энергия, используемая для дробления хрусталика [6, 25, 112, 114, 139, 141, 151].

1.2. Современные представления о патогенетических аспектах послеоперационных осложнений факоэмульсификации катаракты

На протяжении последних десятилетий не утихает дискуссия о характере травматического фактора ультразвукового воздействия на структуры глазного яблока при проведении факоэмульсификации катаракты (ФЭК). Авторами подчеркивается факт того, что при факоэмульсификации имеются не только хорошо изученные эффекты кавитации ультразвуковой энергии, но и внутриклеточные звуко-химические реакции, которые могут индуцировать в дальнейшем развитие морфофункциональной декомпенсации поврежденных тканевых структур глаза [113, 148].

На современном этапе важно не только выполнить стандартную операцию по удалению катаракты, но достичь и сохранить максимально возможные зрительные функции на максимально длительное время жизни пациента.

Любой метод удаления катаракты может включать в себя ряд осложнений, которые снижают эффект от операции: воспаление, повреждение гематоофтальмического барьера, выброс биологически активных веществ. Как следствие - нарушение гемодинамики, и в результате - повторное послеоперационное повреждение тканей глаза и активное высвобождение аутоантигенов, что ведет к формированию иммунопатологических реакций по типу вторичного иммунного ответа на фоне незаконченного репаративного процесса [28, 41, 46, 54].

В 2004 г Галоян Н.С. выяснила, что у многих пациентов без сопутствующей зрительной патологии центральная зона сетчатки реагировала на оперативное

вмешательство в виде обратимого увеличения толщины сетчатки в ранние сроки. И все это вне зависимости от выбранного способа операции – УЗ ФЭК или механической факофрагментации. При этом морфометрические изменения сетчатки глаза носили преходящий характер, и в целом нивелировались в течении месяца после операции [27].

Сегодня во всем мире постоянно растет количество работ о влиянии ФЭК на течение ряда уже существующей патологии сетчатки, о возможных ранних и поздних послеоперационных осложнениях (преходящий скачок внутриглазного давления, регматогенная отслойка сетчатки, макулярный разрыв и др.) [121, 123, 128, 140, 141, 143, 146, 147, 154, 156]. Поэтому, решение вопроса о проведении операции по удалению катаракты на глазах с сопутствующей патологией органа зрения может быть для офтальмохирурга сложной задачей. А также сама операция иногда может не в полной мере повысить остроту зрения и, как следствие, значительно снизить ожидания пациента от хирургического лечения.

Макулярная область является самой активной зоной зрительной деятельности. Фоторецепторы в макуле тесно связаны с пигментным эпителием сетчатки. Главным в поступлении питательных веществ и удалением использованного рецепторного материала является пигментный эпителий сетчатки (ПЭС). При этом, плотность пигментного эпителия с возрастом уменьшается, и как следствие, с возрастом начинает страдать и трофическая функция сетчатки. Во внутренних слоях сетчатки у края фовеолы находятся капилляры. При это, диаметр аваскулярной зоны в фовеоле составляет 0,25 - 0,6 мм [24].

Именно поэтому макула, являясь наиболее функциональной частью сетчатки, считается наиболее уязвимой структурой глаза для патологических процессов. Авторами подчеркивается, что в ходе факоэмульсификации катаракты может отмечаться травмирование низкочастотным ультразвуком переднего и среднего отделов увеального тракта, что приводит к синтезу простагландинов и индицированию воспалительных реакций [18, 40, 64, 67, 70, 78, 107, 113].

Под действием воспалительных агентов увеличивается проницаемость гематоофтальмического барьера, создаются благоприятные условия для

формирования кистовидного отека макулы [47, 123, 154].

Авторы отмечают разнонаправленное травматическое действие ультразвуковой волны во время операции. При трансмиссионном исследовании было выявлено, что при слабых интенсивностях низкочастотного ультразвука повреждается структура внутриклеточных органелл — комплекса Гольджи, рибосом. Так же, после воздействия ультразвуком у митохондрий появляются признаки тотального разрушения внутренней структуры с отеком и полным разрушением крист. В условиях воздействия ультразвуком в фоторецепторах сетчатой оболочки нарушается целостность цитолеммы, покрывающей наружные сегменты, причем на большом протяжении отмечалась вакуолизация и грубая деструкция мембранных дисков палочек. В результате ультразвукового воздействия происходит деструкция мембранного аппарата наружных сегментов фоторецепторов [113].

Во время операции другим фактором, повреждающим структуры глаза авторы считают – выделение тепла при поглощении тканями глаза акустической энергии [97].

Увеличивается количество отечественных и зарубежных исследований, рассматривающих негативное влияние акустической энергии на роговую оболочку глаза при проведении ФЭК [6, 139, 151]. В ходе оперативного вмешательства в первую очередь повреждаются клетки эндотелия, а при чрезмерном нагреве может возникнуть ожог роговицы, проявляющийся биомикроскопически отеком роговицы. И, как следствие, отсутствие герметизации операционной раны. Томографическая картина зоны операционной раны регистрировала термическое повреждение наружной капсулы глаза: увеличение толщины роговицы (до 1300-1400 мкм в среднем), неоднородность слоев, неравномерность толщины стромы [151].

В рамках доказательной медицины установлена прямая зависимость между мощностью и экспозицией воздействия ультразвука и степенью повреждения клеток заднего эпителия роговицы [112, 133].

В исследованиях проведен анализ морфометрических изменений роговицы

при отеке после проведения неосложненной ФЭК с имплантацией ИОЛ по данным оптической когерентной томографии (ОКТ). Авторы отмечают, что максимальный отек роговицы определяется при отслойке десцеметовой мембраны и достигает 992 мкм. Появление складок десцеметовой оболочки сопровождается наличием воспалительных элементов в передней камере и снижением корригированной остроты зрения у пациентов до сотых. Такое осложнение в ранний послеоперационный период по мнению авторов может в дальнейшем приводить к развитию эндотелиально-эпителиальной дистрофии роговицы со стойкой утратой зрительных функций [97].

По данным авторов, на глазах с витреомакулярной адгезией дополнительная травма в ходе операции может вызывать витреомакулярную тракцию, а также развитие тракционного макулярного отека [16, 90, 123, 147, 156].

Кистовидный отек макулярной области сетчатки, развивающийся после экстракции катаракты, это одно из распространенных осложнений при вмешательствах на хрусталике. КОМ ведет к длительному снижению зрительных функций в течение – от нескольких недель до нескольких лет. При этом, к сожалению, кистовидный отек макулярной области является самой распространенной причиной снижения зрения после хирургии катаракты. Частота макулярного отека колеблется в пределах от 1 до 11% случаев [123, 136, 154].

По мнению ряда авторов, в развитии макулярного отека, помимо нарушений гематоофтальмического барьера, важная роль придается механическим факторам - изменение объема полости стекловидного тела, потеря стекловидного тела, ущемление его в рубце. Отмечено, что даже при нормальном топографическом взаимоотношении задней гиалоидной мембраны и внутренней пограничной мембраны сетчатки в макулярной области является их взаимное прилегание без сращения. Витреомакулярная адгезия считается патологическим витреоретинальным взаимоотношением. Частичная отслойка задней гиалоидной мембраны при наличии витреомакулярной адгезии приводит к развитию витреомакулярного тракционного синдрома, что сильно влияет на течение таких патологических состояний, как экссудативная форма возрастной

макулодистрофии, диабетический макулярный отек, макулярные разрывы, макулярные отеки после окклюзии ретинальных вен и т.п. [15, 122, 124, 125, 126, 135, 140, 145, 156].

Бесспорен для авторов факт того, что длительно существующий послеоперационный макулярный отек (в том числе и тракционный) ведет к необратимым изменениям пигментного эпителия и фоторецепторов сетчатки, и как следствие к необратимому снижению зрения [14, 134, 140, 153, 156].

Авторами отмечено, что сосудистые ишемические повреждения и вызванная ими гипоксия сетчатки играют большую роль в формировании и развитии КМО, с высвобождением вазоактивных цитокинов. К таким факторам относят: сосудистые эндотелиальные факторы роста (VEGF), трансформирующие факторы роста бета (TGF- β) и фактор роста соединительной ткани (CTGF). По мнению авторов, эти факторы ведут к увеличению проницаемости сосудов и считаются одними из этиологических причин в развитии артериальных кистозных макулярных отеков. При этом отек макулы может негативно влиять на зрительные функции: снижать остроту зрения, приводить к появлению метаморфопсий, изменять цветовое зрение, терять контрастную чувствительность и длительное восстановление после макулярного засвета [49, 105, 127, 144].

Риск развития макулярного отека повышается при наличии в прошлом как травмы глаза, так и другой сопутствующей глазной и общесоматической патологии: глаукомы, сахарного диабета, миопии, дистрофий сетчатки и стекловидного тела, увеитов и т.д. Эти состояния приводят к патологическим изменениям как в иммунной, так и сосудистой системах, и, как следствие, к нарушениям метаболических процессов в организме [15, 35, 45, 57, 68, 87, 104].

Миопия высокой степени в 20% случаев осложняется развитием катаракты, и возникает в среднем на 5-10 лет раньше чем у пациентов с возрастной катарактой, при этом даже самая совершенная хирургическая технология экстракции катаракты, особенно при высокой осложненной миопии, не «застрахована» от риска возникновения отслойки сетчатки и макулярных отеков, встречающихся при этом в 3-6,5 раза чаще, чем при эметропии и гиперметропии [39, 45, 89, 95, 121,

123, 141, 143, 146, 147, 154, 156].

В хирургии осложненных катаракт, к которым причисляют глаза с миопией высокой степени особое внимание уделяется особенностям исходных витреоретинальных взаимоотношений в миопических глазах, в первую очередь, наличием деструкции и задней отслойки стекловидного тела, а также наличием периферических и центральных хориоретинальных дистрофий [10, 34, 48, 52].

По результатам исследования Э.Г. Елисеевой с соавт., (1983) у пациентов с катарактой, осложненной осевой миопией отмечается высокий риск развития кистозного макулярного отека после хирургии катаракты. Авторы выделяют два ключевых фактора, влияющих на развитие послеоперационных ретинальных осложнений: первый фактор – миопическое растяжение наружной капсулы глазного яблока, когда ПЗО глаза больше 29.9мм определяет разжижение (уменьшение вязкости) и патологическую подвижность стекловидного тела глаза и второй фактор – на глазах с осевой миопией отмечается истончение сетчатой оболочки с развитием центральной и периферической дистрофий, чаще всего сопровождающихся снижением гемодинамики в сосудах, питающих внутренние и наружные слои сетчатки [36].

Отсюда следует вывод, что существует много объективных причин считать, что у пациентов с миопией высокой степени и катарактой существует довольно высокий риск развития послеоперационных осложнений и в первую очередь ретинальных. А это безусловно требует у таких пациентов особого ведения послеоперационного периода. Современная своевременная диагностика этих изменений, медицинская реабилитация пациентов начиная с раннего послеоперационного периода будет способствовать более высокой эффективности хирургии осложненной катаракты, и достижения более высоких зрительных функций после операции.

Несмотря на то, что существует довольно большое количество исследований, как отечественных, так и зарубежных, посвященных аспектам возникновения макулярного отека после проведения ФЭК, многие вопросы, связанные с его развитием и возможностью прогнозирования у пациентов группы риска, к которым

относятся пациенты с миопией высокой степени до сих пор окончательно не изучены.

1.3 Современные аспекты реабилитационных лечебно-профилактических мероприятий при осложненном течении послеоперационного периода хирургии катаракты

В обзоре обобщены современные научные сведения об основных послеоперационных осложнениях факоэмульсификации катаракты (ФЭК) и проведен анализ современных подходов в медицинской реабилитации пациентов после ФЭК в ранний послеоперационный период. Актуальность представленной темы заключается в том, что полученные осложнения влияют на визуальные результаты ФЭК с ИОЛ, а значит в дальнейшем так же повлияют и на качество жизни у этих пациентов.

Есть работы, в которых отмечено более частое развитие отёка и помутнения роговицы в раннем послеоперационном периоде ФЭК у пациентов с сахарным диабетом, что несомненно, по мнению авторов сказывается на функциональных результатах и сроках медицинской реабилитации [61]. По данным ряда авторов, в плане уменьшения отека и ускорения процессов заживления роговицы в раннем послеоперационном периоде ФЭК целесообразно проведение курсов слезозаместительной терапии, использование лекарственного средства 0,15%-ой натриевой соли гиалуроновой кислоты [69], трехкомпонентного слезозаместителя [77].

Согласно современным исследованиям к важным проблемам медицинской реабилитации относится профилактика послеоперационных воспалительных осложнений переднего отрезка глаза [70]. Авторы делают акцент на то, что дозированная физическая травма глазных структур на фоне нарушения гематоофтальмического барьера (ГОБ) во время операции по-прежнему остается ведущей причиной развития послеоперационной неинфекционной экссудативно-воспалительной реакции (ЭВР). Высокую группу риска развития ЭВР составляют пациенты с сахарным диабетом. В плане профилактики развития ЭВР наряду с

традиционно применяемыми инстилляциями глазных капель, содержащих кортикостероиды (КС) и нестероидные противовоспалительные средства (НПВС) предпочтение в ряде случаев отдается пролонгированным инъекционным формам стероидов [64]. Авторами установлено, что изменение концентрации противовоспалительного цитокина IL-8 в слезной жидкости в первые сутки после ФЭК служит достоверным прогностическим критерием развития послеоперационной ЭВР переднего отрезка глаза у пациентов с СД 2 типа. Медикаментозной реабилитацией пациентов с инсулиннезависимым СД 2 типа с целью профилактики неинфекционной ЭВР после ФЭК является интраоперационное однократное введение в субтеоново пространство 1,0 мл пролонгированного кортикостероида. Авторы отмечают, что значение гликированного гемоглобина не должно превышать 7,5%, так как высок риск декомпенсации углеводного обмена [67]. Авторами отмечено, что ФЭ осложненной катаракты на фоне псевдоэкзофалиативного синдрома приводит к активации местного хронического воспалительного процесса, что выражается в повышении концентрации противовоспалительного медиатора интерлейкина-6 и матричной металлопротеиназы 9 в слезной жидкости пациентов на 5-е сутки после ФЭК. В исследованиях установлено, что хирургической профилактикой активации местного процесса воспаления в ранний послеоперационный период является использование первичного заднего капсулорексиса [26]. Интересен научный факт того, что у пациентов после удаления катаракты с ЭВР регистрируется высокий уровень маркеров воспалительного процесса в крови и концентрации провоспалительного цитокина ФНО-α. Авторы сопоставили, что ЭВР глаза является также одним из патогенетических звеньев развития тромбоза вен сетчатки. В исследованиях получено патофизиологическое обоснование применения препарата тромбовазин в комплексной терапии воспалительных осложнений в хирургии катаракты и профилактики развития тромбоза вен сетчатки [18].

В отечественных и зарубежных работах особое внимание уделяется причинам развития инфекционных осложнений раннего послеоперационного

периода ФЭК, в частности иридоциклита и такого грозного осложнения, как эндофтальмита а также методам антибактериальной профилактики, как перед проведением операции, так и во время, и после нее [13, 86, 129, 131, 137, 149, 150, 152].

По данным исследования П.А.Гурченко, 2009 с целью профилактики послеоперационных инфекционных осложнений пациентам до операции выявлять воспалительные заболевания конъюнктивы и век, а также проводить профилактическую одночасовую или двухдневную санацию конъюнктивальной полости с использованием антибактериальных препаратов [32]. Получена высокая терапевтическая эффективность глазных лекарственных пленок (ГЛП) с левофлоксацином (ЛФ) на модели экспериментального воспаления глазного яблока у лабораторных животных. Что позволяет авторам рекомендовать использование ГЛП с ЛФ для профилактики послеоперационных инфекционных осложнений [3].

Известен факт того, что оперативные вмешательства на парном глазу достоверно чаще приводят к развитию ранних послеоперационных воспалительных реакций, чем операция на одном глазу. В одних исследованиях возможный благоприятный интервал между операциями при двухсторонней катаракте составляет не более 4-х дней [43]. В других исследованиях получено достоверное определение оптимальных сроков проведения операций на парном глазу, составляющие или первую неделю или свыше 3-6 месяцев [59].

Одним из наиболее тяжелых осложнений послеоперационного периода ФЭК является патология в макулярной зоне, обуславливающая прогрессирующее снижение остроты зрения и причину неэффективного результата хирургического лечения катаракты. На сегодняшний момент, дискутируется вопрос о связи между хирургическим лечением катаракты и развитием макулярной дегенерации. По данным зарубежных исследователей проведение ФЭК может повлиять на возникновение и/или прогрессирование возрастной макулярной дегенерации (ВМД) [157]. По предварительным сообщениям, отмечена тенденция к снижению показателя оптической плотности макулярного пигмента (ОПМП) установленная

денситометрическим методом, с корреляцией показателя контрастной чувствительности и остроты зрения вдаль и вблизи на глазах через 1-14 дней после ФЭК у пациентов с ранними стадиями макулярной патологии. В плане медицинской реабилитации пациентов с осложненной катарактой, для увеличения ОПМП и защиты его от коротковолнового света авторами рекомендована ранняя корригирующая терапия субстратом макулярных каротиноидов в качестве пищевой добавки с целью улучшения характеристик зрительного восприятия и уменьшения прогрессирования возрастных изменений сетчатки [57]. По данным других исследований, после неосложненной ФЭК у пациентов с ранними формами ВМД отмечалось реактивное изменение макулярной зоны (МЗ), с максимальным утолщением в фовеа на 2,9 – 5,1% и увеличением объема МЗ на 3,1 – 4,9% к 6-и месяцам, с последующим неполным регрессом через год после операции, а также регистрировалось повышенное содержания белка и клеток во влаге передней камеры глаза. Из реабилитационных мероприятий для пациентов с сочетанной патологией авторами предлагается имплантация интраокулярной линзы содержащей желтый светофильтр в составе оптики и проведение курсового лечения НПВС после ФЭК [104].

В другом исследовании, у больных сахарным диабетом обнаружена взаимосвязь между исходным уровнем функционирования метаболической системы «свободные радикалы/антиоксидантная активность», ее изменениями после ФЭК и морфометрическим макулярным стресс-ответом по данным ОКТ. С целью хирургической реабилитации для больных СД группы риска авторы разработали схему антистрессовой защиты, из комбинации препаратов: реамберин, деринат и карнитина хлорид [35]. Также в научных работах отмечено, что больные СД попадают в группу риска развития в послеоперационном периоде кистозного макулярного отека, который может сочетаться с диабетическим макулярным отеком и значительно снижать клинические результаты ФЭК. В целях профилактики кистозного макулярного отека предлагаются инъекционные формы пролонгированных кортикостероидов под обязательным контролем эндокринолога [15].

В многочисленных клинических и экспериментальных исследованиях изучено негативное влияние ультразвуковой факоэмульсификации на различные структуры глазного яблока: на состояние радужной оболочки и цилиарное тело [119], на прогрессирование деструкции стекловидного тела [90], и на формирование витреоретинальных тракционных структурных изменений, при высокой подвижности стекловидного тела [45].

По данным авторов, у больных с высокой миопией после неосложненной ФЭК с имплантацией ИОЛ благодаря методу спектральной ОКТ выявляются ранние клинические стадии структурных изменений центральной зоны сетчатки. Авторы считают, что диагностика эпиретинальной мембраны, по данным спектральной ОКТ при задней отслойке стекловидного тела, может быть одним из индукторов тракционного процесса и способствовать прогрессированию патологии центральной зоны сетчатки, что может свести к минимуму клинический эффект операции [45]. В других исследованиях установлено, что выполнение ФЭК на глазах с витреомакулярной адгезией также способно вызвать витреомакулярную тракцию с переходом в развитие и дальнейшее прогрессирование тракционного макулярного отека, что также может значительно снизить клинический результат операции [90]. В плане современной диагностической составляющей ведения пациентов в раннем послеоперационном периоде существует единое мнение, что лучшим методом визуализации считается оптическая когерентная томография с контролем макулярной зоны сетчатки в динамике [16, 45, 90].

На сегодняшний день есть единичные работы, рассматривающие физиотерапевтическое сопровождение хирургии катаракты.

Российский исследователь Д.А.Ковалькова, 2011, предложила комплексное применение широкополосного электромагнитного излучения и иммуномодулятора Галавит в качестве нового перспективного метода лечения послеоперационных экссудативных воспалительных осложнений. Автор установила, что у больных с экссудативными воспалительными осложнениями комплексный подход в лечении способствует эффективной коррекции нарушений в клеточном и гуморальном иммунитете, а именно, быстрее купируется болевой синдром на 3,4 дня, раньше

проходит отек роговицы у 90% больных к концу 14 суток, быстрее купируется воспалительная реакция на 3,7 дня, а также пролонгировано повышается острота зрения выше 0,3 у 55% больных, что по мнению автора значительно улучшает качество жизни пациентов [50].

В ряде отечественных работ также приводится научное обоснование целесообразности применения физиотерапевтического сопровождения (магнитотерапия, лазерстимуляция, электростимуляция и др.) в период медицинской реабилитации хирургических пациентов с сопутствующей патологией (глаукома, частичная атрофия зрительного нерва, миопия, диабетическая ретинопатия, ВМД и др) для повышения функциональных результатов лечения [1, 2, 22, 23, 50, 73, 76, 84, 96, 98, 108, 116].

В исследованиях отмечено, что применение динамического бегущего магнитного поля в проекции зрительного пути приводит к частичному восстановлению интегративной деятельности зрительного анализатора, подтвержденное положительной динамикой зрительных вызванных потенциалов [82, 92, 93].

А применение лазерного воздействия на сетчатку и зрительный нерв способствует активации внутриклеточных ферментных систем в патологически измененных тканях с нарушением метаболизма [58, 82, 84, 108].

По данным других исследований, для больных катарактой, у которых после проведения ФЭК отмечался синдром стойких цилиарных болей показал высокую эффективность алгоритм врачебных назначений талассопроцедур. По данным автора был достигнут высокий иммуностимулирующий и антиспастический эффект, быстро купировались цилиарные боли у прооперированных пациентов когда применялась комбинация современных физиотерапевтических методик с помощью терапевтического лазерного аппарата «2Укол-02 МВЛОК» и сеансов хромотерапии на аппарате «АПЭК» [30].

В другом исследовании, предложенная авторская методика сочетанного применения ландшафтопроцедур и ультравысокочастотной физиотерапии рефлексогенных зон Захарьина-Геда отечественным аппаратом «Термотур-200»

хорошо зарекомендовала себя в общей системе санаторной реабилитации больных с глаукомой после хирургии катаракты [8].

Еременко А.И. и Бойко А.А., 2010г. опубликовали данные исследования об одновременном применении мази «Флоксал» и магнитофореза в режиме пульсирующего магнитного поля для купирования ранней умеренно-выраженной воспалительной реакции оперированного глаза. Авторы отметили, что комплексный подход эффективнее традиционного, при котором сокращается время лечения на 0,72 сут. и улучшается психоэмоциональное состояние пациента [37].

Несмотря на небольшое количество научных статей и данных исследований, физиотерапевтические методы лечения в офтальмологии имеют существенные преимущества по сравнению с другими видами терапии.

Таким образом, проведенный нами обзор научных работ за последние десятилетия показал развернутую картину осложнений, которые в силу разных причин могут развиваться в ранний послеоперационный период и повлиять на клинический результат ФЭК с имплантацией ИОЛ, а в дальнейшем на качество жизни пациентов. По данным современных научных источников, основное предпочтение в системе послеоперационной медицинской реабилитации пациентов с катарактой отдается лекарственным средствам. Мы считаем, что еще не до конца раскрыт лечебный потенциал физиотерапевтического направления в послеоперационной медицинской реабилитации пациентов с катарактой и сопутствующей глазной и системной патологией. По нашему мнению, перспектива широкого использования лечебных физических факторов обусловлена большим диапазоном их терапевтических эффектов (противоотечного, противовоспалительного и иммуномодулирующего действия, улучшения микроциркуляции, повышения метаболизма и функциональной активности нейронных структур сетчатки и зрительного нерва), а также относительной безопасностью, доступностью и отсутствием побочных эффектов.

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Характеристика клинического материала

Работа состояла из двух этапов.

На первом этапе был проведен общий ретроспективный анализ 9 300 историй болезней пациентов офтальмологического отделения ГБУ РО «Ростовской областной клинической больницы», которым была проведена факоэмульсификация 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 историй болезни всех пациентов с незрелой катарактой и миопией высокой степени, которым провели факоэмульсификацию катаракты с имплантацией ИОЛ в офтальмологическом отделении ГБУ РО «Ростовской областной клинической больницы» за период 2015-2020гг. Согласно статистическому анализу за период 2015-2020гг всего было прооперировано 3335 пациентов (3335 глаз) с незрелой катарактой и миопией высокой степени, из них, развился в первые сутки после операции макулярный отек у – 554 пациентов (554 глаза).

Из общего числа исследуемых пациентов (554 человека, 554 глаза) с миопией высокой степени, у которых развился макулярный отек на 2-е сутки после факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ, были отобраны 75 пациентов (75 глаз), при этом соблюдались следующие критерии включения в исследование (рисунок 1):

1. Миопия от 6,25 дптр до 11,75 дптр;
2. Наличие макулярного отека на 2 сутки после ФЭК с имплантацией ИОЛ;
3. Длина ПЗО глаза от 25,9 мм до 28,91 мм;
4. Отсутствие другой глазной сопутствующей патологии.

Возраст пациентов варьировал в интервале от 58 до 79 лет (средний возраст

составил $67,1 \pm 5,2$ лет). Из отобранных больных сформированы три клинические группы, в зависимости от выбора метода лечения макулярного отека (рисунок 1).

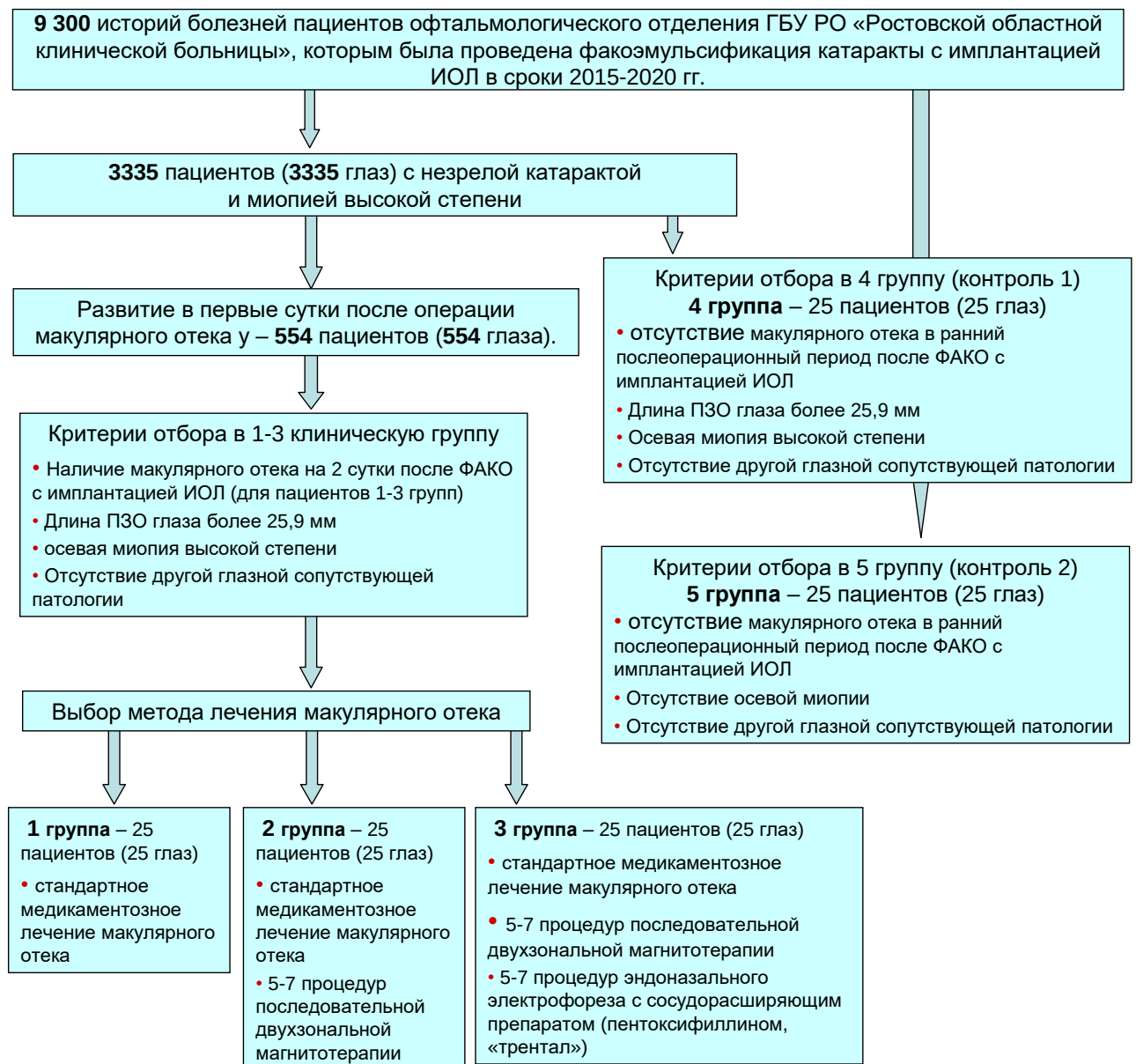


Рисунок 1. Формирование групп второго этапа исследования.

1 группа (группа контроля)– 25 пациентов (25 глаз) с осевой миопией высокой степени, которым проводили стандартное медикаментозное лечение макулярного отека. Всем пациентам было назначено местно: антибактериальная терапия (тобрекс по 1 кап х 4 р/д), нестероидные противовоспалительные средства (неванак по 1 кап х 4 р/д), кортикостероиды (дексамезатон 0,1% по 1 кап х 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 комплексное лечение: стандартное медикаментозное лечение макулярного отека и 5-7 процедур низкочастотной магнитотерапии (НчМТ).

3 группа (основная группа) – 25 пациентов (25 глаз) с осевой миопией высокой степени, которым проводили расширенное комплексное лечение: стандартное медикаментозное лечение макулярного отека, 5-7 процедур низкочастотной магнитотерапии и 5-7 процедур эндоназального электрофореза с пентоксифиллином (ЭнЭфП).

4 группа состояла из 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 (рисунок 1). 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 (группа «возрастная норма») состояла из 25 пациентов (25 глаз) с незрелой катарактой и без сопутствующей глазной патологии, сходная по полу и возрасту, у которых после ФЭК с имплантацией ИОЛ не регистрировались осложнения в ранний послеоперационный период, для которой были установлены следующие критерии включения:

1. Пациенты с незрелой сенильной катарактой, у которых после ФЭК с имплантацией ИОЛ не было осложнений со стороны заднего отрезка глаза;
2. Длина ПОЗ глаза от 22,98 мм до 24,2 мм;
3. Отсутствие другой глазной сопутствующей патологии.

Распределение пациентов четырех групп (1-4) по полу и возрасту отражено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение пациентов по полу и возрасту

Возраст	Мужчины		Женщины	
	Абс.число	%	Абс.число	%
58-64	11	11	14	14
65-71	21	21	39	39
72-79	6	6	9	9
Всего	38	38	62	62

Динамическое наблюдение состояло из 4 контрольных осмотров: до оперативного лечения, после операции (до лечения), после лечения и и через 1 мес. после лечения.

2.2 Методы исследования

Обследование включало в себя сбор жалоб и анамнестических данных, включающих: анамнез жизни (вредные привычки, сопутствующие заболевания, прием лекарственных препаратов, социальный статус больного), анамнез заболевания (срок давности снижения зрения) выявление сопутствующей патологии органа зрения.

Всем больным проводили стандартные методы офтальмологического обследования, которые включали: авторефрактометрию, визометрию без коррекции и с коррекцией, биомикроскопию, тонометрию, компьютерную периметрию, офтальмоскопию с осмотром глазного дна трехзеркальной линзой Гольдмана, проведение ультразвукового В-сканирования, электрофизиологические исследования сетчатки и зрительного нерва: ультразвуковое доплерографическое исследование сосудов глаза и орбиты, оптическую когерентную томографию.

Авторефрактометрия выполнялась на аппарате RC-5000 фирмы «Tomey» (Япония) в стандартных условиях освещения.

Визометрия включала в себя определение остроты зрения без коррекции и

максимальную корригированную остроту зрения (МКОЗ), которую проводили на рефракционном комбайне фирмы «Rodenstock» (Германия) с использованием проектора опто типов фирмы «Zeiss» (Германия). Исследование максимально корригируемой остроты зрения проводилось при помощи с учетом данных авторефрактометрии.

Компьютерная периметрия. Для исследования поля зрения использовали автоматический статический периметр-периграф «Периком» (ВНИИМП-Оптимед, Россия) по стандартной методике с использованием программы тотальной периметрии (количество тест-объектов – 189). Обязательным условием было проведение максимальной оптической коррекции остроты зрения исследуемого глаза и отсутствие медикаментозного мидриаза. Проводилась оценка следующих показателей: срединный порог дифференциальной световой чувствительности; количество тест-объектов поля зрения с нормальной чувствительностью, а также количество скотом I, II и III классов.

Тонометрию по Маклакову грузиком массой 10 грамм под местной эпibuльбарной анестезией 0,4 % раствором оксibuпрокаина проводили до операции.

Биомикроскопию проводили на щелевой лампе Huvitz HS-5000 (Huvitz, Корея). С помощью биомикроскопии переднего отрезка глаза определяли вид катаракты - ядерная, передняя кортикальна, задняя кортикальная, смешанная.

Прямая офтальмоскопия проводилась в условиях медикаментозного мидриаза раствором Ирифрина 2,5% с помощью трехзеркальной линзы Гольдмана фирмы «Ocular Instruments» (США). Оценивали состояние диска зрительного нерва, цвет, границы, форму и глубину экскавации, состояние макулярной зоны, калибр и ход сосудов глазного дна.

Всем пациентам имплантировали ИОЛ. Автоматический расчет оптической силы ИОЛ проводился на А/В эхоскане US-4000 NIDEK (Япония) по формуле SRK/T. Использовались данные кератометрии в двух главных меридианах и ПЗО глаза.

Электрофизиологические исследования сетчатки и зрительного нерва

проводили с помощью микропроцессорного электростимулятора модели ЭСОМ-«КОМЕТ» («НЕЙРОН», Россия). Определяли порог электрической чувствительности сетчатки (ПЭЧС) в мкА и электрическую лабильность зрительного нерва (ЭЛЗН) в Гц. Оценивали ПЭЧС и ЭЛЗН в скотопических условиях путем наложения активного электрода на верхнее веко исследуемого глаза, а референтный электрод размещали в ладони пациента.

УЗДГ сосудов глаза и орбиты проводили с помощью аппарата Philips HD3. Использовали режим серой шкалы в комбинации с ЦДК и импульсно-волновым доплеровским режимом. Исследовали показателя кровотока в глазничной артерии (ГА), центральной артерии сетчатки (ЦАС) и латеральных задних коротких цилиарных артериях (ЛЗКЦА): V_s -максимальную систолическую скорость, V_d – конечную диастолическую скорость, R_i – индекс резистентности. Изучение параметров кровотока проводили до и после операции, после проведенного лечения, а также через 1 месяц после выписки больного из стационара.

Оптическую когерентную томографию проводили с помощью прибора «Heidelberg Spectralis» (Германия). Использовалась программа создания карты макулярной области, которая позволяет провести качественный анализ морфологии сетчатки и хориоидеи, их структуры, сегментации и рефлексивности тканей и интерпретировать количественные показатели макулярной области: толщину центральной зоны сетчатки (ТЦЗС, мкм), средний макулярный объем (СМО, мм³). Для регистрации клинических изменений в динамике проводилось четырехкратное сканирование макулярной области на оптическом когерентном томографе: до операции, на 2 сутки, и 7-10 сутки после операции и через 1 месяц после операции.

2.3 Методы лечения

Методика проведения низкочастотной магнитотерапии

Низкочастотную магнитотерапию (НчМТ) проводили по модернизированной нами методики Скринника А.В., 1990, [82] (рисунок 2).

Процедуру НчМТ проводили с помощью аппарата для магнитотерапии «Градиент-1» (Россия) по двухиндукторной методике. Воздействие на область глазного яблока осуществлялось переменным магнитным полем синусоидальной формы. Процедура выполнялась в положении сидя (рисунок 3).



Рисунок 2. Аппарат для проведения магнитотерапии «Градиент-1».

Индуктор (орбитальный), площадью 7 см^2 непосредственно прикладывали к сомкнутым векам пораженного глаза, а индуктор (затылочный), площадью 56 см^2 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 обычно назначали 5-7 процедур ежедневно.



Рисунок 3. Воздействие на область глазного яблока и затылочную область на стороне артифакчного глаза переменным магнитным полем синусоидальной формы

Методика проведения эндоназального электрофореза

Процедуру эндоназального электрофореза пентоксифиллина (ЭнЭфП) проводили с помощью аппарата «МУСТАНГ-ФИЗИО-МЭЛТ-2К» (Россия) (рисунок 4).

Эндоназальный электрофорез пентоксифиллина (рисунок 5) проводили по методики Ясногорского В.Г., 1992 [82].

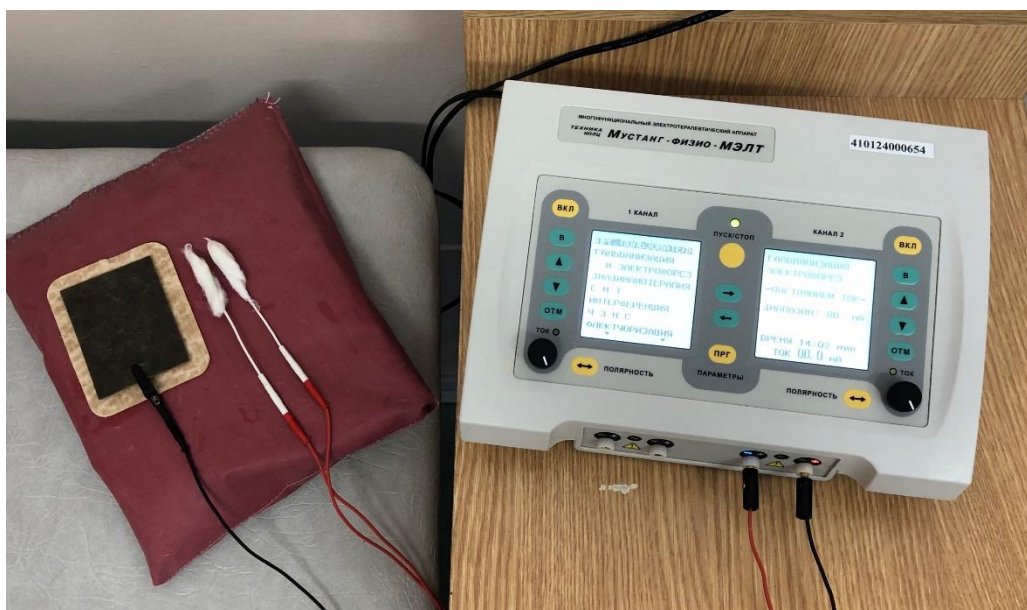


Рисунок 4. Аппарат электротерапевтический двухканальный для воздействия низкочастотными импульсными токами.



Рисунок 5. Эндоназальный (интраназальный) электрофорез с 2% р-ром пентоксифеллина.

Использовали широко применяемую в офтальмологической практике следующую методику эндоназального (интраназального) воздействия [100]. 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.

2.3 Статистический анализ результатов исследования

Количественные показатели в работе представляли в виде средней выборочной с ошибкой средней величины, номинальные (качественные) переменные – в виде абсолютной и относительной частоты. Для расчета относительных величин использовали метод частотного анализа. Проверку на нормальность распределения предпринимали с помощью критерия Шапиро-Уилка. В результате были выявлены выборки показателей с нормальным распределением и отличные от нормального распределения. В связи с этим, при проверке различий между выборками во всех случаях использовали непараметрические критерии и методы, учитывая их большую чувствительность. Попарное 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.

Сравнение долей проводили с применением критерия Хи квадрат Пирсона с поправкой Йетса на непрерывность. Критический уровень значимости p принимали равным 0,05.

Для статистического анализа использовали программу для статистического анализа результатов STATISTICA 12.0 (StatSoft, США).

Глава 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Частота встречаемости осложнений после факоемульсификации катаракты у пациентов с сопутствующей глазной патологией в ранний послеоперационный период

Целевой установкой I этапа работы было проведение ретроспективного анализа 9300 историй болезней пациентов с незрелой катарактой, которые поступали в офтальмологическое отделение ГБУ РО «Ростовской областной клинической больницы» за период 2015-2020гг для проведения факоемульсификации катаракты (ФЭК) с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ).

Критерии включения в проведенное исследование:

- пациенты обоего пола в возрасте от 58 до 79 лет;
- наличие незрелой катаракты без сопутствующей глазной патологии, наличие незрелой катаракты с сопутствующей глазной патологией (СГП) – осевая миопия, первичная глаукома (ПГ), возрастная макулярная дегенерация (ВМД) и диабетическая ретинопатия (ДР),

В работе были включены четыре основных вида сопутствующей патологии органа зрения, которые значительно утяжеляли в силу тех или иных причин (подробно описанных в обзоре литературы) наносимую глазу физическую травму ультразвуковым воздействием во время проведения хирургического вмешательства, а также как следствие – течение послеоперационного периода.

В зависимости от отсутствия или наличия одного из наиболее клинически значимого вида сопутствующей патологии органа зрения: осевая миопия, ПГ, ВМД и ДР были сформированы пять клинических групп. Был проведен сравнительный анализ частоты встречаемости осложнений, которые регистрировались после проведения ФЭК с имплантацией ИОЛ в ранний послеоперационный период.

В первую группу вошло 2975 пациентов (2975 глаз) с незрелой катарактой без сопутствующей патологии органа зрения; во вторую группу вошло 3335 пациентов (3335 глаз) с незрелой катарактой и осевой миопией (ОМ) с ПЗО больше 25,9 мм, третью группу составили 778 пациентов (778 глаз) с незрелой катарактой и первичной глаукомой (ПГ); в четвертую группу вошло 1240 пациентов (1240 глаз) с незрелой катарактой и возрастной макулярной дегенерацией (ВМД) и пятая группа была сформирована из 972 пациентов (972 глаза) с незрелой катарактой и диабетической ретинопатией (ДР) (таблица 2).

В таблице 2 и на рисунке 6 представлена частота встречаемости осложнений в ранний послеоперационный период после факоэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы у пациентов с наличием и отсутствием сопутствующей глазной патологией.

Таблица 2 - Частота осложнений в ранний послеоперационный период после проведения факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ в зависимости от наличия и вида СГП

Группа Диагноз/ СГП	ФЭК с имплантацией ИОЛ (abs/%)			p*
	всего операций	осложнения отсутствуют	наличие осложнений	
1 группа Незрелая катаракта/ без СГП	2975 (32%)	2797 (94,0%)	178 (6,0%)	<0,0001
2 группа Незрелая катаракта/ ОМ	3335 (35,9%)	2370 (71,1%)	965 (28,9%)	<0,0001
3 группа Незрелая катаракта/ПГ	778 (8,4%)	677 (87,0%)	101 (13,0%)	<0,0001
4 группа Незрелая катаракта/ВМД	1240 (13,3%)	1042 (84,0%)	198 (16,0%)	<0,0001
5 группа Незрелая катаракта/ДР	972 (10,4%)	739 (76,0%)	233 (24,0%)	<0,0001
Всего	9300 (100%)	7625 (82,0%)	1675 (18,0%)	<0,0001

Примечание: p* - доверительная вероятность различия между частотой осложненного и неосложненного течения в группе

Как видно из таблицы 2 статистически значимо чаще отмечалось неосложненное течение раннего послеоперационного периода у всех пациентов с незрелой катарактой, независимо от наличия или отсутствия СГП. Однако можно

отметить, что почти у каждого 6 пациента (18%) из общего числа всех приведенных отмечалось осложнение в раннем операционном периоде.

Так, в процентном соотношении наименьшее количество осложнений (6,0%) в ранний послеоперационный период отмечалось у пациентов без СГП (1 группа). В то же время, на первом месте по частоте внутригрупповых осложнений у пациентов после ФЭК с имплантацией ИОЛ была 2 группа пациентов с осевой миопией (28,9%), на втором месте - 5 группа пациентов с ДР (24,0%) и на третьем месте - 4 группа пациентов с ВМД (16,0%).

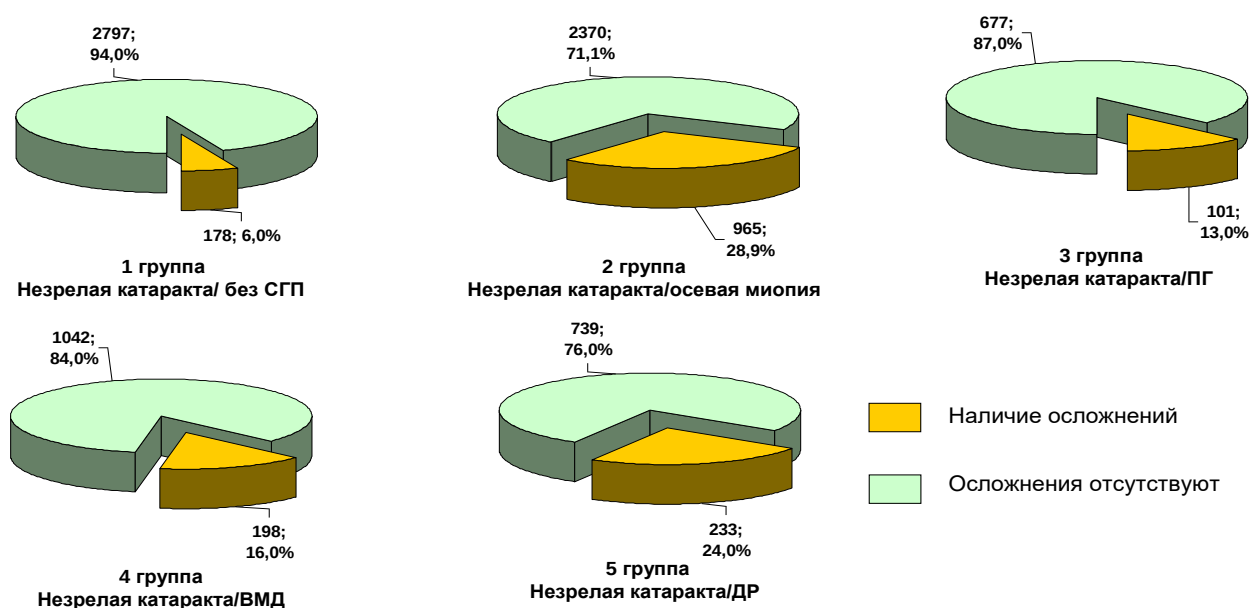


Рисунок 6. Частота осложнений в ранний послеоперационный период после проведения ФЭК с имплантацией ИОЛ в зависимости от наличия и вида СГП.

В таблице 3 и на рисунке 7 представлена сравнительная оценка частоты встречаемости осложнений в переднем и заднем отрезках глаза в ранний период после выполнения ФЭК с имплантацией ИОЛ у пациентов с наличием или отсутствием СГП.

Как видно из таблицы 3 статистически значимое различное распределение частоты ранних послеоперационных осложнений между передним и задним отрезком глаза отмечалось в четырех группах (1,2, 3 и 5). Статистически значимое преобладание ранних послеоперационных осложнений переднего отрезка глаза отмечалось у пациентов без СГП (1 группа) и у пациентов с ПГ (3 группа).

Статистически значимое превалирование ранних послеоперационных осложнений заднего отрезка глаза отмечалось у пациентов с осевой миопией (2 группа) и у пациентов с ДР (5 группа). Практически равное количество ранних послеоперационных осложнений в обоих отделах глаза отмечалось у пациентов с ВМД (4 группа).

Таблица 3 - Частота осложнений в различных отделах глаза у пациентов с незрелой катарактой в ранний послеоперационный период после ФЭК с имплантацией ИОЛ в зависимости от наличия и вида СГП

Группа Диагноз/ СГП	Наличие осложнений (abs/%)				p*
	Всего	Передний отрезок	Задний отрезок	Передний и задний отрезок	
1 группа без СГП	178 (10,6%)	149 (82,3%)	29 (16,0%)	3 (1,7%)	<0,000 1
2 группа осевая миопия	965 (57,6%)	285 (27,4%)	680 (65,4%)	75 (7,2%)	<0,000 1
3 группа ПГ	101 (6,1%)	62 (58,5%)	39 (36,8%)	5 (4,7%)	0,002
4 группа ВМД	198 (11,8%)	90 (43,9%)	108 (52,7%)	7 (3,4%)	0,0875
5 группа ДР	233 (13,9%)	93 (39,2%)	140 (59,1%)	4 (1,7%)	<0,000 1
Всего	1675 (100,0%)	679 (38,4%)	996 (56,3%)	94 (5,3%)	<0,000 1

Примечание: ПГ- первичная глаукома, ВМД –возрастная макулярная дегенерация сетчатки, ДР –диабетическая ретинопатия p* - доверительная вероятность различия между частотой осложнений между передним и задним отрезком глаза

Анализ общего количества ранних послеоперационных осложнений у пациентов с незрелой катарактой, независимо от наличия или отсутствия СГП, показал, что статистически значимо чаще регистрируются осложнения заднего отрезка глаза. При этом, самый высокий внутригрупповой показатель частоты встречаемости ранних послеоперационных осложнений заднего отрезка глаза (65,4%) отмечен у пациентов 2 группы с осевой миопией по сравнению с другими группами и по сравнению со среднегрупповым показателем (56,3%).

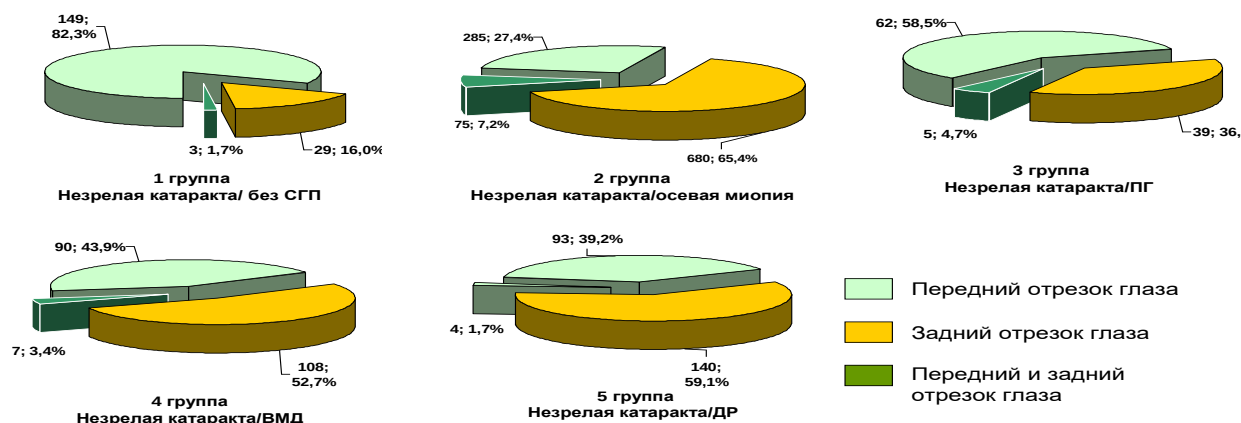
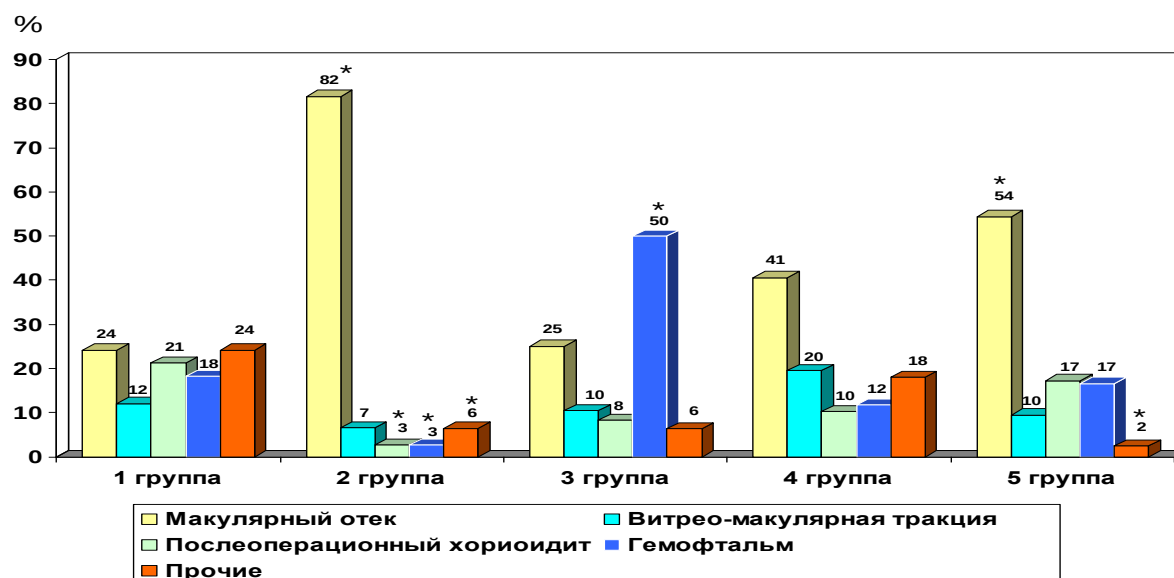


Рисунок 7. Частота осложнений в различных отделах глаза в ранний послеоперационный период после ФЭК с имплантацией ИОЛ в зависимости от наличия и вида СГП

В таблице 4 и на рисунке 8 представлена частота встречаемости различных видов осложнений заднего отрезка глаза в ранний послеоперационный период после выполнения ФЭК с имплантацией ИОЛ у пациентов с наличием или отсутствием СГП, с учетом того факта, что почти у 9% пациентов наблюдалось одновременно более одного вида осложнений.



* - $p < 0,05$ значимость различий в сравнении с показателями 1 группы

Рисунок 8. Вид и частота (%) осложнений заднего отрезка глаза в ранний послеоперационный период после ФЭК с имплантацией ИОЛ у пациентов в зависимости от наличия и вида СГП.

Таблица 4 - Вид и частота осложнений заднего отрезка глаза у пациентов с незрелой катарактой в ранний послеоперационный период после ФЭК с имплантацией ИОЛ у пациентов в зависимости от наличия и вида сопутствующей глазной патологии (СГП)

Вид осложнений	Наличие осложнений заднего отрезка глаза, abs/% Группа (Диагноз/ СГП)					Всего осложнений, (abs/%)
	1 группа Незрелая катаракта/ без СГП	2 группа Незрелая катаракта/ осевая миопия	3 группа Незрелая катаракта/ ПГ	4 группа Незрелая катаракта/ ВМД	5 группа Незрелая катаракта/ ДР	
Макулярный отек	8 (24,2%)	661 (81,6%) ***	12 (25,0%)	52 (40,6%)	92 (54,4%) **	825 (69,4%)
Витрео-макулярная тракция	4 (12,1%)	53 (6,5%)	5 (10,4%)	25 (19,5%)	16 (9,5%)	103 (8,7%)
Послеоперац ионный хориоидит	7 (21,2%)	22 (2,7%) ***	4 (8,3%)	13 (10,2%)	29 (17,2%)	75 (6,3%)
Гемофтальм	6 (18,2%)	22 (2,7%) *	24 (50,0%) *	15 (11,7%)	28 (16,6%)	95 (8,0%)
Прочие	8 (24,2%)	52 (6,4%) ***	3 (6,3%)	23 (18,0%)	4 (2,4%) ***	90 (7,6%)
ВСЕГО	33 (100,0%)	810 (100,0%)	48 (100,0%)	128 (100,0%)	169 (100,0%)	1188 (100,0%)

Примечание: ПГ- первичная глаукома, ВМД –возрастная макулярная дегенерация сетчатки, ДР –диабетическая ретинопатия; * $p < 0,05$, ** $p < 0,001$, *** $p < 0,0001$ – достоверность различий по отношению к показателям в 1 группе

Как видно из таблицы 4, статистически значимая разница в преобладании частоты встречаемости гемофтальма была определена в 3 группе пациентов с ПГ (50%) по сравнению с 1 группой пациентов без СГП (18,2%). Также была выявлена статистически значимая разница в преобладании частоты встречаемости макулярного отека в 5 группе пациентов с ДР (54%) по сравнению с 1 группой пациентов без СГП (24,2%).

У пациентов 2 группы с осевой миопией в раннем послеоперационном периоде отмечался самый высокий внутригрупповой показатель частоты встречаемости макулярного отека (81,6%), который достоверно отличался от аналогичного показателя 1 группы пациентов без СГП (24,2%).

Полученные результаты статистической оценки 2 группы пациентов с осевой миопией находят подтверждение в исследованиях некоторых ученых, относящих катаракту на глазах с миопией высокой степени в группу повышенного риска развития патологии макулярной области [121, 123, 141, 143, 154]. Авторы обосновывают свое мнение тем, что, во-первых, миопическое растяжение глаза происходит в основном в заднем отрезке, во-вторых, при осевой миопии так же меняется структура стекловидного тела (разжижение) и нет должного прилегания сетчатки к склеральной оболочке глаза. Сама сетчатка миопического глаза как правило характеризуется признаками дистрофического поражения и имеет тенденцию к истончению. Так что, выраженные экссудативные реакции в центральной зоне сетчатки, приводящие к развитию макулярного отека, могут быть результатом травматического воздействия ультразвуковой волны в ходе операции на миопических глазах, отличающихся от гиперметрических глаз чрезмерным растяжением наружной капсулы и значительным истончением сетчатки.

Таким образом, в ходе ретроспективного анализа историй болезни пациентов, проходивших оперативное лечение катаракты методом факоэмульсификации с имплантацией ИОЛ, было установлено, что самое меньшее количество осложнений в ранний послеоперационный период отмечалось при незрелой катаракте без сопутствующей патологии органа зрения.

Напротив, при незрелой катаракте, осложненной осевой миопией отмечалось статистически значимое наибольшее количество ранних послеоперационных осложнений после ФЭК с имплантацией ИОЛ, относящихся к заднему отрезку глаза по сравнению с катарактой, неосложненной сопутствующей глазной патологией. Также статистически значимым самым частым ранним послеоперационным осложнением заднего отрезка миопического глаза был макулярный отек по сравнению с аналогичными данными при катаракте, неосложненной сопутствующей глазной патологией. Ранние послеоперационные изменения центральной области сетчатки на глазах с миопией высокой степени, приводили к снижению зрительных функций, значительно замедляли восстановительный послеоперационный период, что непременно сказывалось на качестве зрения и жизни прооперированных пациентов.

Вышеприведенные данные ретроспективного анализа обосновали актуальность дальнейшего исследования в поисках оптимальных лечебно-профилактических схем с применением современной медицинской техники с целью улучшения качества зрения и жизни прооперированных пациентов с миопией высокой степени.

3.2. Исходные клинико-функциональные, морфометрические и гемодинамические показатели у пациентов с миопией высокой степени и возрастной катарактой до факоемульсификации катаракты

В работе была проведена сравнительная оценка исходных клинико-функциональных характеристик органа зрения сформированных четырех групп пациентов с миопией высокой степени до оперативного лечения катаракты.

Анализ исходного состояния исследуемых четырех групп – 100 пациентов (100 глаз) с миопией высокой степени показал, что средний показатель максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ) до оперативного лечения незрелой катаракты составил $0,27 \pm 0,02$. При этом было отмечено, что до операции во всех четырех группах исходные характеристики остроты зрения с коррекцией

были сопоставимы между собой (таблица 5).

Таблица 5 - Исходная максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ), у пациентов с миопией высокой степени $M \pm m$, (min-max)

Группа, n	Исходная МКОЗ,
1 группа(n=25)	$0,28 \pm 0,05$ (0,1– 0,45)
2 группа(n=25)	$0,31 \pm 0,04$ (0,1-0,4)
3 группа(n=25)	$0,27 \pm 0,06$ (0,1-0,5)
4 группа(n=25)	$0,22 \pm 0,03$ (0,1-0,5)
Все пациенты(n=100)	$0,27 \pm 0,02$ (0,1-0,5)

Примечание: Разница в показателях исходной МКОЗ между группами статистически незначима ($p > 0,05$).

Анализ исходных данных эхобиометрии глаза исследуемых четырех групп – 100 пациентов (100 глаз) с миопией высокой степени (таблица 6) показал, что средний показатель глубины передней камеры (ПК) составил $4,08 \pm 0,22$ мм, средний показатель толщины хрусталика (ТХ) составил $3,64 \pm 0,21$, средний показатель передне-задней оси (ПЗО) глаза составил $27,66 \pm 0,93$ мм. При этом, все анатомо-топографические показатели глаза были сопоставимы во всех группах ($p > 0,05$).

Таблица 6 - Исходные анатомо-топографические параметры глаза у пациентов с миопией высокой степени $M \pm m$, (min-max)

Группа, n	Анатомо-топографические показатели глаза		
	ПК (мм)	ТХ (мм)	ПЗО (мм)
1 группа (n=25)	$3,99 \pm 0,32$ (3,41-4,22)	$3,72 \pm 0,18$ (3,0-4,8)	$27,95 \pm 0,83$ (25,90-28,81)
2 группа (n=25)	$4,11 \pm 0,28$ (3,81-4,91)	$3,54 \pm 0,25$ (2,8-4,7)	$27,12 \pm 1,12$ (25,92-28,91)
3 группа (n=25)	$4,19 \pm 0,27$ (3,66-5,01)	$3,69 \pm 0,29$ (2,9-4,9)	$28,03 \pm 0,95$ (25,93-28,76)
4 группа (n=25)	$4,04 \pm 0,34$ (3,72-4,95)	$3,62 \pm 0,31$ (3,0-4,7)	$27,55 \pm 1,04$ (25,95-28,77)
Все пациенты (n=100)	$4,08 \pm 0,22$ (3,41-5,01)	$3,64 \pm 0,21$ (2,8-4,9)	$27,66 \pm 0,93$ (25,90-28,91)

Примечание: Разница в показателях: ПК- передняя камера, ТХ- толщина хрусталика и ПЗО- передне-задняя ось между группами статистически незначима ($p > 0,05$).

Как видно из таблицы 6 до операции во всех группах регистрировались сопоставимые исходные особенности анатомо-топографических данных миопического глаза: относительное углубление передней камеры, крупное ядро хрусталика и растяжение заднего отрезка глазного яблока, что свидетельствовало об осевом виде миопии высокой степени у всех пациентов.

Средний показатель преломляющей силы роговицы (ПСР) по данным офтальмометрии составил $42,7 \pm 0,32$ дптр (от 41,6 до 44,5 дптр), что исключало рефракционный вид миопии [101]. В 1 группе показатель ПСР составил $42,9 \pm 0,28$ дптр, во 2 группе - $42,3 \pm 0,19$ дптр, в 3 группе - $43,0 \pm 0,25$ дптр, в 4 группе - $42,6 \pm 0,30$ дптр, ($p > 0,05$ – между группами).

Данные биомикроскопического исследования переднего отрезка глаза исследуемых четырех групп – 100 пациентов (100 глаз) с миопией высокой степени констатировали незрелую катаракту с плотностью ядра хрусталика по L.Buratto, 1999 [20]: I степени у 2 (2,0%) пациентов, II степени у 76 (76,0%) пациентов, III степени у 21 (21,0%) пациента и IV степени у 1 (1,0%) пациента (таблица 7).

Таблица 7 - Исходные данные плотности ядра хрусталика у пациентов с миопией высокой степени (по L.Buratto, 1999)

Степень плотности ядра хрусталика	Группа, n								p (по χ^2)
	1 группа (n=25)		2 группа (n=25)		3 группа (n=25)		4 группа (n=25)		
	abs	%	abs	%	abs	%	abs	%	
I	-	-	-	-	1	4%	1	4%	>0,05
II	20	80%	19	76%	18	72%	19	76%	>0,05
III	4	16%	6	24%	6	24%	5	20%	>0,05
IV	1	4,0%	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: p – значимость различий значений показателя между группами

Как видно из таблицы 7, в основном во всех группах у пациентов в большинстве случаев – от 72 до 80% преобладала плотность ядра хрусталика II степени, и только в 16-24% случаев плотность ядра хрусталика соответствовала III степени, что дает основание полагать, что во всех вышеперечисленных группах

условия для использования мощности ультразвукового воздействия, применяемого для дробления ядра во время операции были сопоставимы.

У всех пациентов с миопией высокой степени исходные данные тонометрического исследования находились в пределах нормальных значений (17,0 – 20,0 мм рт. ст.), средний показатель ВГД составил $18,5 \pm 0,09$ мм рт. ст.

В 1 группе средний показатель ВГД составил $18,4 \pm 0,06$ мм рт. ст., во 2 группе - $19,1 \pm 0,08$ мм рт. ст., в 3 группе - $17,9 \pm 0,10$ мм рт. ст., в 4 группе - $18,3 \pm 0,07$ мм рт. ст., ($p > 0,05$ между группами).

По данным оптической когерентной томографии (ОКТ) исследуемых четырех групп – 100 пациентов (100 глаз) с миопией высокой степени было установлено, что исходный показатель толщины центральной зоны сетчатки (ТЦЗС) в среднем по группам составил $224,5 \pm 15,5$ мкм, исходный показатель среднего макулярного объема (СМО) в среднем по группам составил $7,86 \pm 0,7$ мм³ и были сопоставимы во всех группах пациентов ($p > 0,05$) (таблица 8).

Таблица 8 - Исходные морфометрические показатели по данным оптической когерентной томографии по группам $M \pm m$, (min-max)

Группа, n	морфометрические показатели	
	ТЦЗС (мкм)	СМО (мм ³)
1 группа (n=25)	$230,5 \pm 12,1$ (177-281)	$7,79 \pm 0,5$ (7,90-9,11)
2 группа (n=25)	$221,8 \pm 9,8$ (163-274)	$7,96 \pm 0,7$ (7,98-9,25)
3 группа (n=25)	$212,3 \pm 10,5$ (155-263)	$7,65 \pm 0,4$ (7,87-9,09)
4 группа (n=25)	$233,4 \pm 11,4$ (169-275)	$8,03 \pm 0,8$ (7,85-9,83)
Все пациенты (n=100)	$224,5 \pm 15,5$ (155-281)	$7,86 \pm 0,7$ (7,65-9,83)

Примечание: Разница в показателях ТЦЗС -толщина центральной зоны сетчатки; СМО-средний макулярный объем между группами статистически незначима ($p > 0,05$).

Как видно из таблицы 8, у всех пациентов исходные количественные ОКТ-характеристики имели нормальные значения, удостоверяющие факт отсутствия патологических изменений в макулярной области до операции.

Для контроля нейрофизиологических параметров и данных ультразвукового

обследования сосудов глаза и орбиты была сформирована 5 группа из 25 пациентов (25 глаз) сопоставимых по полу и возрасту, с незрелой катарактой без сопутствующей глазной патологии, которые были госпитализированы для проведения ФЭК с имплантацией ИОЛ (2 глава, рисунок 1).

Оценка исходных данных электрофизиологического исследования: показала, что у пациентов с незрелой катарактой и осевой миопией (100 чел. 1-4 групп) средний уровень порога электрической чувствительности сетчатки (ПЭЧС) составил $79,88 \pm 2,4$ мкА, электрической лабильности зрительного нерва (ЭЛЗН) - $32,1 \pm 1,2$ Гц, в то время, как у пациентов с незрелой катарактой без сопутствующей патологии (25 чел. 5 группы) - $75,3 \pm 2,4$ мкА и $35,5 \pm 1,2$ Гц соответственно ($p > 0,05$ между группами) (таблица 9).

Таблица 9 - Исходные электрофизиологические показатели по группам $M \pm m$, (min-max)

Показатели	Группа, n				
	1 группа (n=25)	2 группа (n=25)	3 группа (n=25)	4 группа (n=25)	5 группа (норма) (n=25)
ПЭЧС, мкА	$78,9 \pm 2,8$ (75-82)	$80,9 \pm 3,1$ (78-83)	$79,5 \pm 2,9$ (75-84)	$80,2 \pm 2,8$ (77-83)	$75,3 \pm 2,4$
ЭЛЗН, Гц	$31,4 \pm 1,3$ (30-33)	$32,3 \pm 1,4$ (30-34)	$32,8 \pm 1,1$ (30-37)	$31,9 \pm 1,3$ (30-36)	$35,5 \pm 1,2$

Примечание: Разница в электрофизиологических показателях: ПЭЧС – порог электрической чувствительности сетчатки и ЭЛЗН - электрическая лабильность зрительного нерва между группами статистически незначима ($p > 0,05$).

В то же время, как видно из таблицы 9, у пациентов с миопией высокой степени отмечалась тенденция ($p > 0,05$) к повышению порога электрической чувствительности сетчатки по сравнению с 5 группой пациентов, без сопутствующей патологии глаза, что косвенно отражало наличие дистрофических изменений в наружных отделах сетчатки на глазах с осевой миопией высокой степени. Показатель электрической лабильности зрительного нерва был в пределах нормальных значений, что указывало на отсутствие патологии зрительного нерва у пациентов в вышеперечисленных группах.

Исходные данные УЗДГ исследования глазничной артерии (ГА) исследуемых четырех групп – 100 пациентов (100 глаз) с миопией высокой степени выявили, что средний показатель максимальной систолической скорости кровотока (V_s) составил $34,6 \pm 1,1$ см/с, средний показатель конечной диастолической систолической скорости кровотока (V_d) - $9,2 \pm 0,3$ см/с, средний показатель индекса резистентности (RI) - $0,738 \pm 0,030$. При этом все вышеперечисленные показатели (V_s , V_d , RI) глаза были сопоставимы во всех четырех группах ($p > 0,05$) (таблица 10, рисунок 9).

Таблица 10 – Исходные гемодинамические показатели в глазничной артерии (ГА) по группам, $M \pm m$

Группа, n	Параметры кровотока в ГА		
	V_s , см/с	V_d , см/с	RI
1 группа	$35,4 \pm 1,2^*$	$9,8 \pm 0,3$	$0,724 \pm 0,025$
2 группа (n=25)	$33,9 \pm 1,4^*$	$8,6 \pm 0,4$	$0,746 \pm 0,028$
3 группа (n=25)	$34,5 \pm 1,0^*$	$9,1 \pm 0,2$	$0,736 \pm 0,036$
4 группа (n=25)	$34,2 \pm 1,1^*$	$8,9 \pm 0,5$	$0,745 \pm 0,032$
5 группа (норма) (n=25)	$40,2 \pm 1,5$	$11,9 \pm 0,4$	$0,704 \pm 0,029$

Примечание: * $p < 0,05$ – достоверность различий по сравнению с 5 группой; V_s – максимальная систолическая скорость; V_d , - конечная диастолическая скорость ; RI, индекс резистентности.

Как видно из таблицы 10, в четырех группах (1-4) у пациентов с миопией в ГА отмечалась статистически значимая разница между скоростными показателями кровотока в фазу систолы (V_s) и 5 группой пациентов без миопии ($p < 0,05$), а также тенденция ($p > 0,05$) к снижению скоростных параметров кровотока в фазу диастолы (V_d), и к повышению показателя индекса резистентности (RI) на 1,7-4,8% по сравнению с 5 группой ($p > 0,05$).

Исходные данные УЗДГ исследования центральной артерии сетчатки (ЦАС) исследуемых четырех групп – 100 пациентов (100 глаз) с миопией высокой степени выявили, что средний показатель максимальной систолической скорости кровотока

(V_s) составил $11,4 \pm 0,4$ см/с, средний показатель конечной диастолической систолической скорости кровотока (V_d) – $3,1 \pm 0,3$ см/с, средний показатель индекса резистентности (RI) – $0,730 \pm 0,026$. При этом все вышеперечисленные средние показатели (V_s , V_d , RI) глаза были сопоставимы во всех четырех группах ($p < 0,05$) (таблица 11, рисунок 10).

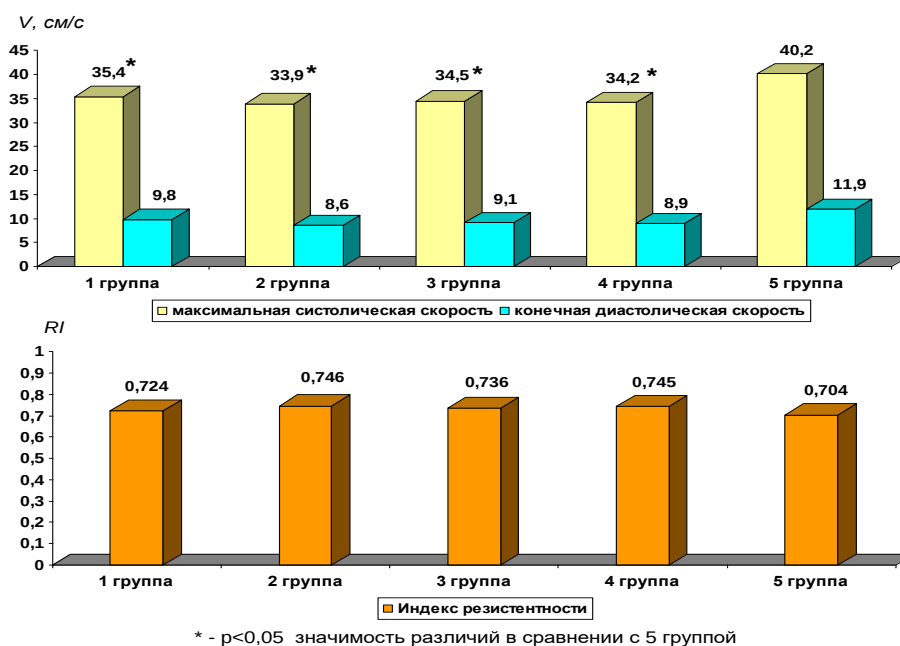


Рисунок 9. Исходные гемодинамические показатели в глазничной артерии (ГА) по группам.

Таблица 11 – Исходные параметры кровотока в центральной артерии сетчатки (ЦАС) по группам, $M \pm m$

Группа, n	Параметры кровотока в ЦАС		
	V_s , см/с	V_d , см/с	RI
1 группа (n=25)	$11,5 \pm 0,4$	$3,2 \pm 0,4$	$0,721 \pm 0,024^*$
2 группа (n=25)	$11,6 \pm 0,3$	$3,05 \pm 0,3$	$0,737 \pm 0,021^*$
3 группа (n=25)	$11,2 \pm 0,5$	$3,0 \pm 0,2$	$0,732 \pm 0,034^*$
4 группа (n=25)	$11,4 \pm 0,6$	$3,1 \pm 0,4$	$0,730 \pm 0,031^*$
5 группа (n=25)	$12,9 \pm 0,3$	$4,5 \pm 0,2$	$0,651 \pm 0,028$

Примечание: * $p < 0,05$ – достоверность различий по сравнению с 5 группой; V_s , см/с, максимальная систолическая скорость; V_d , см/с, конечная диастолическая скорость; RI, индекс резистентности.

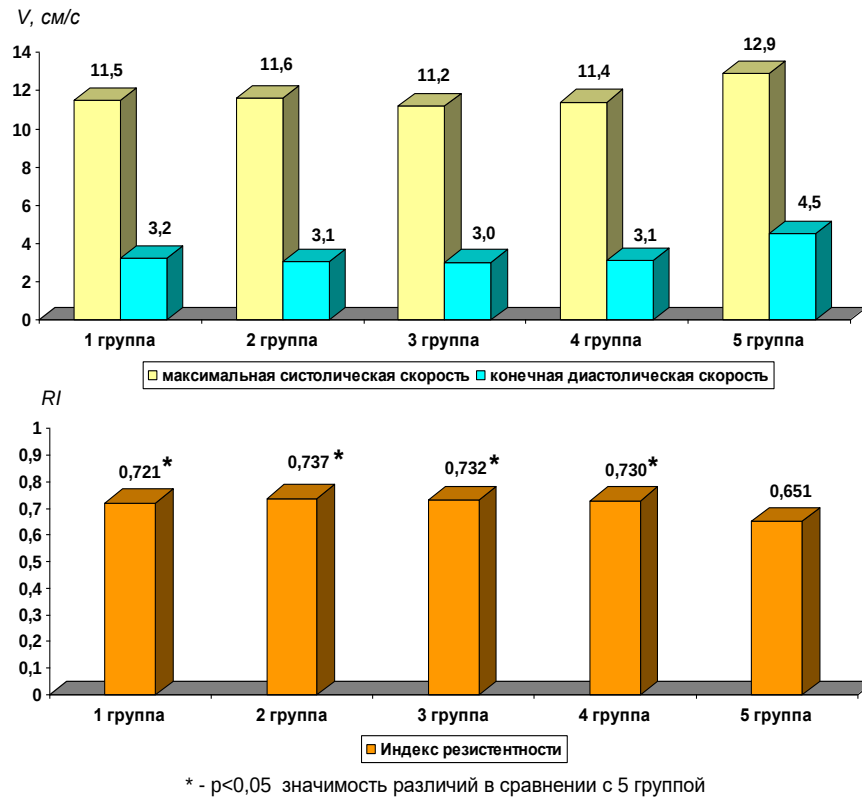


Рисунок 10. Исходные параметры кровотока в центральной артерии сетчатки (ЦАС) по группам.

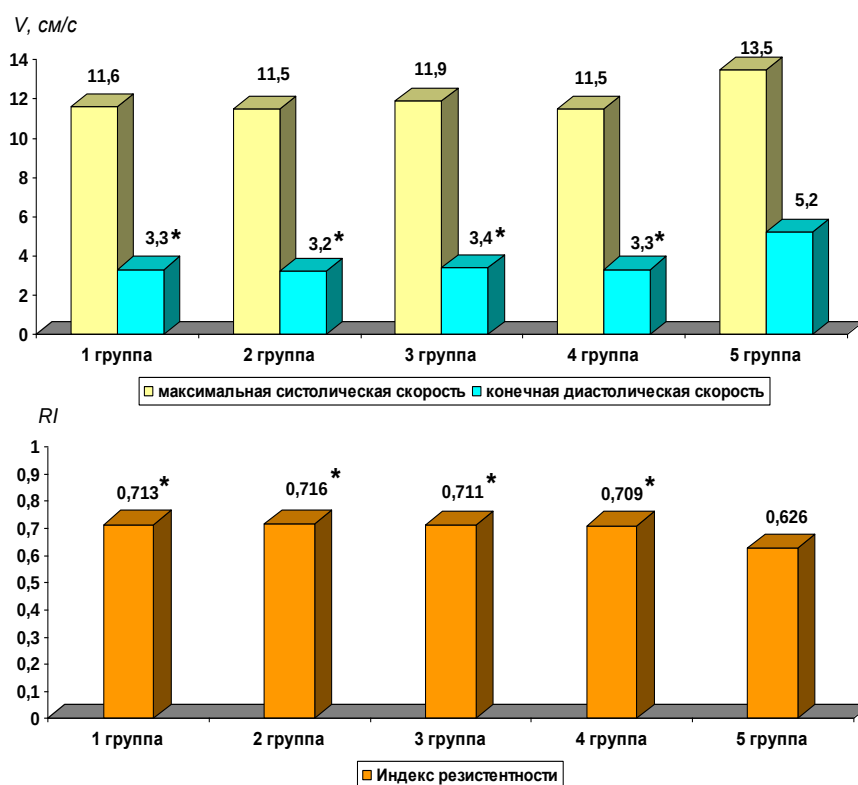
Как видно из таблицы 11, во всех четырех группах (1-4) у пациентов с миопией в ЦАС отмечалась тенденция ($p > 0,05$) к снижению скоростных параметров кровотока в фазу систолы (V_s) и в фазу диастолы (V_d), по сравнению с 5 группой и статистически значимое повышение показателя индекса резистентности (RI) во всех четырех группах по сравнению с 5 группой пациентов без миопии ($p < 0,05$).

По данным УЗДГ исследования, исходно, в латеральных задних коротких цилиарных артериях (лЗКЦА) исследуемых четырех групп – 100 пациентов (100 глаз) с миопией высокой степени средний показатель максимальной систолической скорости кровотока (V_s) составил $11,6 \pm 0,4$ см/с, средний показатель конечной диастолической систолической скорости кровотока (V_d) – $3,3 \pm 0,2$ см/с, средний показатель индекса резистентности (RI) – $0,712 \pm 0,036$. При этом вышеперечисленные средние показатели (V_s , V_d , RI) глаза были сопоставимы во всех четырех группах ($p < 0,05$) (таблица 12, рисунок 11)

Таблица 12 – Исходные параметры кровотока в латеральных задних коротких цилиарных артериях (лЗКЦА) по группам ($M \pm m$)

Группа, n	Параметры кровотока в лЗКЦА		
	V_s , см/с	V_d , см/с	RI
1 группа (n=25)	$11,6 \pm 0,3$	$3,3 \pm 0,3^*$	$0,713 \pm 0,037^*$
2 группа (n=25)	$11,5 \pm 0,5$	$3,2 \pm 0,2^*$	$0,716 \pm 0,041^*$
3 группа (n=25)	$11,9 \pm 0,4$	$3,4 \pm 0,1^*$	$0,711 \pm 0,038^*$
4 группа (n=25)	$11,5 \pm 0,3$	$3,3 \pm 0,2^*$	$0,709 \pm 0,033^*$
5 группа (n=25)	$13,5 \pm 0,6$	$5,2 \pm 0,2$	$0,626 \pm 0,030$

Примечание: * $p < 0,05$ – достоверность различий по сравнению с 5 группой; V_s , см/с, максимальная систолическая скорость; V_d , см/с, конечная диастолическая скорость; RI, индекс резистентности.



* - $p < 0,05$ значимость различий в сравнении с 5 группой

Рисунок 11. Исходные параметры кровотока в латеральных задних коротких цилиарных артериях (лЗКЦА) по группам.

Как видно из таблицы 12, во всех четырех группах (1-4) у пациентов с миопией в лЗКЦА отмечалась статистически значимая разница между скоростным показателем кровотока в фазу диастолы (V_d) и показателем индекса резистентности (RI) ($p < 0,05$) на фоне тенденции к снижению скоростного параметра кровотока в фазу систолы (V_s) по сравнению с 5 группой ($p > 0,05$).

Отмеченное в ходе исследования снижение кровотока в фазу диастолы в сосудах, питающих наружные слои сетчатки обосновало дополнительное включение курса ФТЛ с сосудорасширяющим действием в ранний послеоперационный период, в связи с чем, нами был разработан способ определения показаний к целесообразности назначения физиотерапевтического лечения (ФТЛ) у пациентов с сосудистой патологией, который включал проведение пробы из 1 – 2 процедур ФТЛ (низкочастотной магнитотерапии, фонофореза, электрофореза с сосудорасширяющими препаратами и т.п.) с контролем УЗДГ – исследования скоростных параметров кровотока в фазу систолы ГА и в фазу диастолы лЗКЦА до и после проведения 1- 2 процедур ФТЛ.

Критерием включения пациентов для назначения ФТЛ была констатация факта снижения скорости кровотока на 20% и более от нормальных значений в одном или обоих сосудах. Положительной считалась проба при повышении исходных значений скорости 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 № 201961845201, 2019г.

Таким образом, по данным проведенного анализа исходных клиническо-функциональных показателей глаза отмечено, что в целом выборка, характеризовалась превалированием пациентов с незрелой катарактой, с плотностью ядра хрусталика II степени по L.Buratto, 1999 в 76,0%, осевым видом высокой миопии с увеличением показателя ПЗО в среднем до $27,66 \pm 0,93$ мм, что указывало на растяжения заднего отрезка глаза, отсутствием патологии сетчатки в центральной зоне на фоне средних значений ТЦЗС, находящихся на нижней границе нормы и незначительным повышением порога электрической

чувствительности сетчатки, что косвенно свидетельствовало об умеренных дегенеративных изменениях в наружных структурах сетчатки, а также снижением перфузии и вероятным наличием ишемических процессов в центральных отделах сетчатки, что подтверждалось измененными показателями регионарной гемодинамики глаза в виде статистически значимого снижения систолической скорости кровотока в ГА, диастолической скорости кровотока в лЗКЦА, а также повышения индекса резистентности в ЦАС и лЗКЦА.

3.3. Сравнительные результаты применения преформированных физических факторов в комплексном лечении ранних ретинальных осложнений у пациентов с миопией высокой степени, после факоемульсификации катаракты

Оценка показателей максимальной корригируемой остроты зрения (МКОЗ) показала, что непосредственно после оперативного вмешательства у пациентов 1-ой, 2-ой и 3-ей группы отмечалось достоверно значимое снижение данного показателя по отношению к исходным показателям ($p < 0,05$), а также по отношению к показателям в 4 группе ($p < 0,001$), что было связано с развитием в данных группах макулярного отека. В то же время в 4 группе пациентов, у которых отсутствовали послеоперационные осложнения в виде макулярного отека МКОЗ существенно превосходила исходные показатели и составила, в среднем $0,80 \pm 0,05$ ($p < 0,001$) (таблица 13, (рисунок 12).

После проведенного курса лечения, повышение МКОЗ различной степени выраженности отмечалось у пациентов всех групп.

Так, в первой группе средний показатель МКОЗ составил $0,22 \pm 0,02$, который существенно превышал показатель, полученный после лечения ($p < 0,05$), оставаясь на уровне исходных показателей ($p > 0,05$).

Во второй группе, средний показатель МКОЗ после лечения составил $0,43 \pm 0,03$, что было уже существенно выше исходных показателей ($p < 0,05$), показателей после лечения ($p < 0,05$), а также показателей в первой (контрольной)

группе ($p<0,05$). Следует отдельно отметить, что в первой и второй группе, показатели, полученные после лечения, были существенно ниже, чем в четвертой группе пациентов, у пациентов которой отсутствовали послеоперационные осложнения ($p<0,05$).

В третьей группе, показатель МКОЗ после лечения составил $0,65\pm 0,04$, что существенно превышало исходные показатели ($p<0,05$), показатели, полученные после операции ($p<0,001$), а также показатели, полученные в первой (контрольной) ($p<0,001$) 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).

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 13 - Динамика максимальной корригируемой остроты зрения (МКОЗ) по группам в различные периоды наблюдения ($M\pm m$; 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)	$0,28\pm 0,05$ (0,19 – 0,33)	$0,12\pm 0,01$ * ⁴⁴	$0,22\pm 0,02$ ' ⁴	$0,39\pm 0,04$ ' ⁴⁴
2 группа (n=25)	$0,31\pm 0,04$ (0,11-0,39)	$0,15\pm 0,01$ * ⁴⁴	$0,43\pm 0,03$ * ' ^{1 4}	$0,55\pm 0,06$ * '' ^{1 4}
3 группа (n=25)	$0,27\pm 0,06$ (0,10-0,40)	$0,10\pm 0,002$ * ⁴⁴	$0,65\pm 0,04$ * '' ^{11 2}	$0,75\pm 0,06$ ** '' ^{1 2}
4 группа (n=25)	$0,22\pm 0,03$ (0,13-0,38)	$0,80\pm 0,05$ *	$0,85\pm 0,06$ **	$0,81\pm 0,08$ **

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; ¹р – 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.

Повторный плановый осмотр пациентов через месяц показал, что повышение средней величины МКОЗ составило в первой группе с $0,22 \pm 0,02$ до $0,39 \pm 0,04$ во второй группе с $0,43 \pm 0,03$ до $0,55 \pm 0,06$ и только в третьей группе отмечалось увеличение МКОЗ до $0,75 \pm 0,06$, что уже соответствовало зоне «зрительного комфорта». В четвертой группе пациентов, у которых не развився макулярный отек в первые сутки после ФЭК с имплантацией ИОЛ отмечалось повышение средней величины МКОЗ до $0,81 \pm 0,08$ и полная стабилизация зрительных функций при повторном плановом осмотре через месяц (рисунок 12).

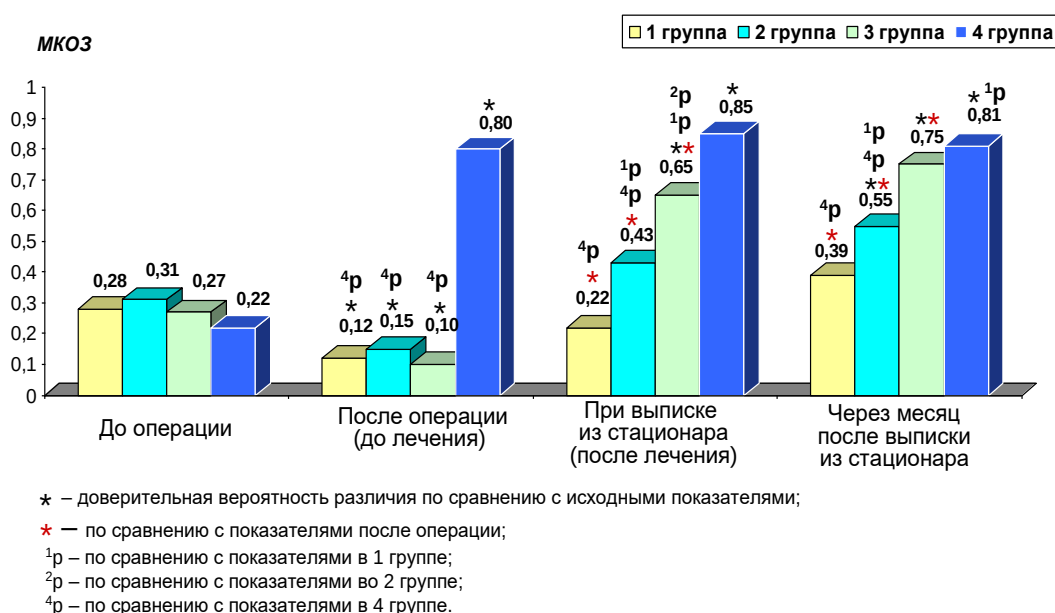


Рисунок 12. Динамика максимальной корригируемой остроты зрения (МКОЗ) по группам в различные периоды наблюдения.

Анализ морфометрических показателей макулярной области, полученных после лечения показал, что в группах с наличием послеоперационных осложнений (1-3 группы) макулярный расценивался как «умеренно выраженный» по высоте и площади распространения, средняя ТЦЗС в группах регистрировалась в пределах от 330 до 390 мкм и показатели среднего макулярного объема (СМО) - в пределах от 10,27 до 10,45 мм³ (таблица 14, рисунки 13, 14).

Таким образом, по данным ОКТ послеоперационный макулярный отек у пациентов трех групп (1-3 группа) характеризовался возрастанием показателя

ТЦЗС в среднем на 49,7-60,1% ($p<0,05$) и увеличением показателя среднего макулярного объема (СМО) на 30,5-36,6% от исходных значений ($p<0,05$).

Таблица 14 - Динамика морфометрических показателей сетчатки по данным оптической когерентной томографии в различные периоды наблюдения ($M\pm m$; 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 $\pm$ 12,1 (177-281)	345 $\pm$ 11,9 * 4	340 $\pm$ 13,8 * 4	315 $\pm$ 12,7 * 4
2 группа (n=25)	221,8 $\pm$ 9,8 (163-274)	355 $\pm$ 10,3 * 4	320 $\pm$ 11,6 * 4	276 $\pm$ 11,8 * 1 4
3 группа (n=25)	212,3 $\pm$ 10,5 (155-263)	336 $\pm$ 16,4 * 4	239 $\pm$ 10,1 1 2	226 $\pm$ 13,8 1 2
4 группа (n=25)	233,4 $\pm$ 11,4 (169-275)	241 $\pm$ 8,5	236 $\pm$ 9,9	221 $\pm$ 7,6 ,
Средний макулярный объем (СМО), мм ³				
1 группа (n=25)	7,79 $\pm$ 0,5 (7,90-9,11)	10,27 $\pm$ 0,42 * 4	10,19 $\pm$ 0,37 * 4	9,80 $\pm$ 0,41 * 4
2 группа (n=25)	7,96 $\pm$ 0,7 (7,98-9,25)	10,39 $\pm$ 0,65 * 4	9,93 $\pm$ 0,72 4	8,78 $\pm$ 0,49 1 4
3 группа (n=25)	7,65 $\pm$ 0,4 (7,87-9,09)	10,45 $\pm$ 0,57 * 4	9,36 $\pm$ 0,65 1 4	8,12 $\pm$ 0,74 1
4 группа (n=25)	8,03 $\pm$ 0,8 (7,85-9,83)	8,10 $\pm$ 0,72	8,08 $\pm$ 0,59	7,95 $\pm$ 0,53

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

При этом, в трех группах (1-3 группа) после операции показатели ТЦЗС и СМО были существенно выше аналогичных показателей в четвертой группе ($p<0,05$). Показатели ТЦЗС и СМО были сопоставимы во всех трех (1 -3) группах ($p>0,05$).

После лечения, в первой группе ОКТ-характеристики макулярного отека оставались практически на уровне исходных значений, уменьшение исследуемых параметров составило в среднем 1-2% ($p<0,05$ – по сравнению с исходными

показателями и показателями в четвертой группе). 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 аналогичных 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%. Показатели ТЦЗС во второй группе после лечения существенно превышали исходные показатели и показатели в четвертой группе пациентов ($p < 0,05$), показатели СМО – существенно превышали показатели в четвертой группе ($p < 0,05$). Показатели ТЦЗС и СМО во второй группе через 1 месяц после лечения снизились в среднем на 35,7% и 20,2%, при этом, показатели ТЦЗС существенно превышали исходные показатели и показатели в четвертой группе пациентов ($p < 0,05$), и в то же время, были статистически значимо ниже, чем после операции и в первой (контрольной) группе ($p < 0,05$), показатели СМО были существенно ниже, чем в контрольной группе ($p < 0,05$), но достоверно значимо выше, чем в четвертой группе ($p < 0,05$).

В третьей группе пациентов, после лечения показатели ТЦЗС снизились в среднем на 45,7%, и были статистически значимо ниже, чем в первой (контрольной) 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. Так, средний показатель ТЦЗС составил $226 \pm 13,8$ мкм ($p < 0,05$ – по сравнению с показателями после операции, показателям в первой (контрольной) и второй группе ($p < 0,05$), средний показатель СМО - $8,12 \pm 0,74$ мм³ ($p < 0,05$ – по сравнению с показателями после операции и показателями в первой (контрольной) группе). Снижение показателя ТЦЗС в третьей группе через 1 месяц после лечения по сравнению с исходными показателями составило 51,8% , показателя СМО - 30,5%.

У пациентов четвертой группы показатели ТЦЗС и СМО не претерпели каких-либо существенных изменений на протяжении всего периода исследования

и оставались в пределах исходных показателей. Через 1 месяц после лечения отмечалось снижение показателя ТЦЗС в среднем на 5,3% ($p>0,05$) и уменьшение СМО сетчатки в среднем на 1,0% ($p<0,05$) от исходных показателей.

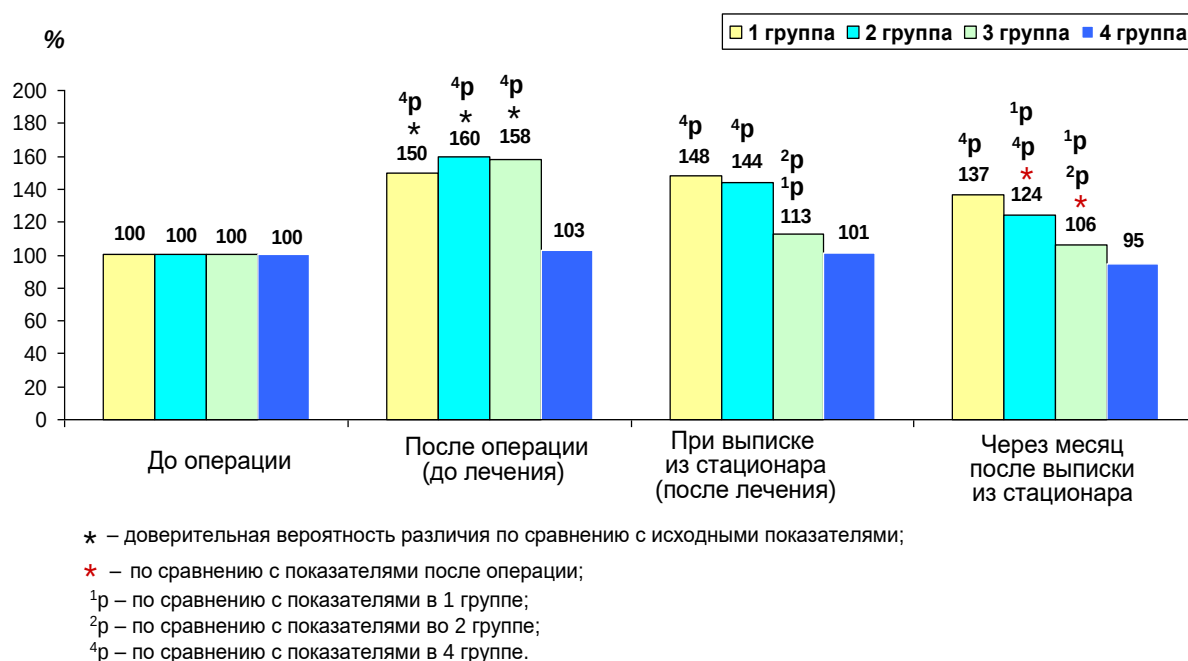


Рисунок 13. Динамика показателя ТЦЗС в ходе лечения в % от исходного уровня.

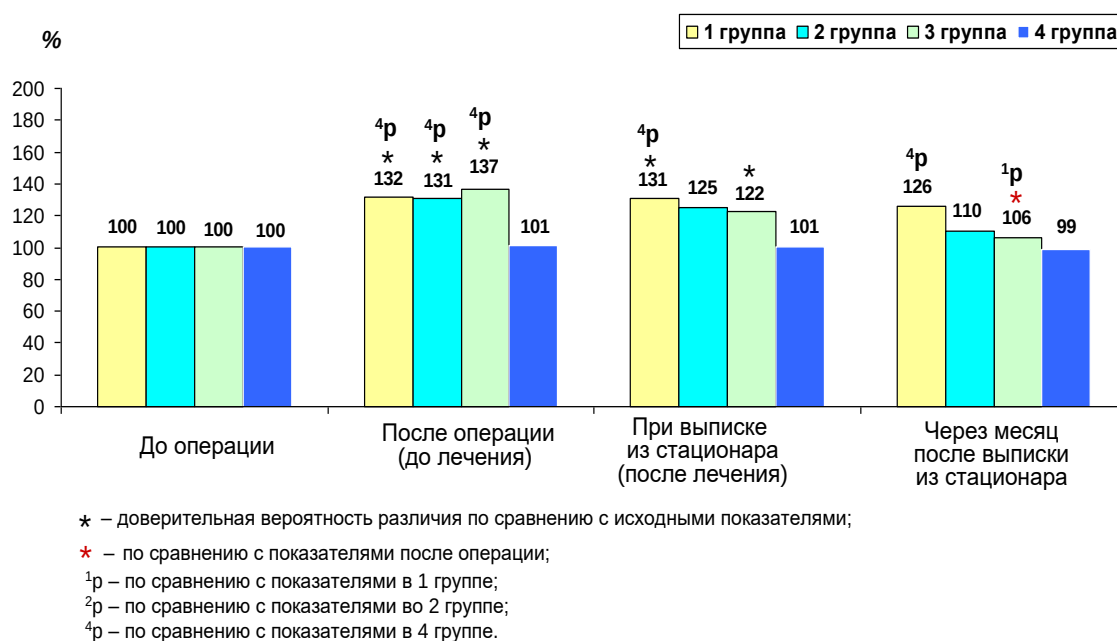


Рисунок 14. Динамика показателя СМО в ходе лечения в % от исходного уровня.

В таблице 15 и на рисунке 15 представлена динамика изменений электрофизиологических параметров сетчатки и зрительного нерва в вышеперечисленных группах (1-4). После проведения оперативного лечения катаракты, в группах, с наличием макулярного отека (1-3 группа) отмечалось статистически значимое увеличение показателя порога электрической чувствительности сетчатки, характеризующего функциональную активность нейрональных структур зрительного анализатора, в среднем на 30% по сравнению с исходными показателями и показателями в четвертой группе ($p < 0,05$). После лечения отмечалось снижение данного показателя в группах с наличием макулярного отека, однако во всех (1-3) группах он продолжал оставаться существенно выше исходных показателей ($p < 0,05$). При этом, в первой и второй группах данный показатель был также статистически значимо выше чем в четвертой группе ($p < 0,05$). В то же время, после лечения показатель ПЭЧС во второй группе был статистически значимо ниже, чем до лечения ($p < 0,05$). В третьей группе после лечения показатель ПЭЧС был существенно ниже чем до лечения, после лечения, а так же по сравнению с первой (контрольной) группой ($p < 0,05$). После лечения, снижение показателя ПЭЧС в первой группе составило в среднем 3,5%, во второй группе - 12,1% и в третьей группе - 20,1%. 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%, продолжая оставаться существенно выше показателей до лечения ($p < 0,05$) и в четвертой группе ($p < 0,05$); во второй группе - на 16,7%, оставаясь существенно ниже, чем после лечения ($p < 0,05$); и в третьей группе - на 26,8% и был существенно ниже, чем в первой (контрольной) группе ($p < 0,05$).

Показатели электрической лабильности зрительного нерва, характеризующие функциональную активность папилломакулярного пучка зрительного анализатора, не претерпел каких-либо значимых изменений на протяжении всего периода наблюдения во всех исследуемых (1-4) группах.

Таблица 15 - Динамика электрофизиологических показателей в различные периоды наблюдения по группам ($M \pm m$, min-max)

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

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

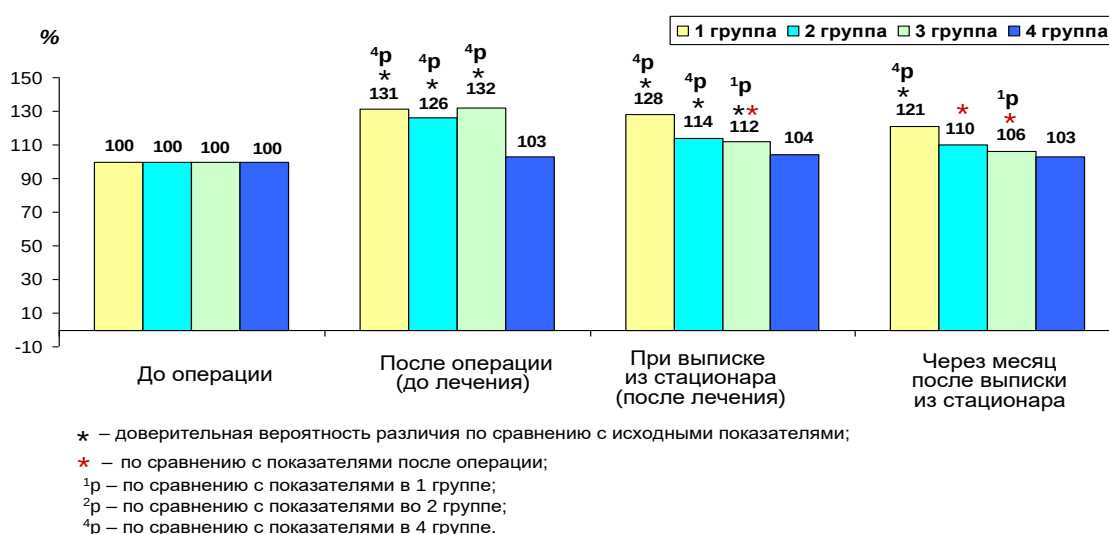


Рисунок 15. Динамика показателя порога электрической чувствительности сетчатки (ПЭЧС) в ходе лечения в % от исходного уровня.

Анализ полученных результатов показал, что комплексное применение преформированных физических факторов в схемах лечения макулярного отека дополнительно приводит к активизации нейроаксогональных структур зрительного анализатора на глазах с осевой миопией высокой степени.

По данным УЗДГ-исследования было прослежена динамика скоростных параметров в сосудах глаза – ГА, ЦАС и лЗКЦА у пациентов в ходе проведения ФЭК с имплантацией ИОЛ до и после операции, а также после получения курса лечения макулярного отека и при плановом осмотре через месяц после выписки из стационара (таблицы 16-18).

Исходно, у пациентов с осевой 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 ($p < 0,05$).

Как видно из таблицы 16 после оперативного лечения, до проведения восстановительного лечения, во всех (1-4) группах существенных отличий в гемодинамических показателях по сравнению с исходными показателями в ГА отмечено не было ($p > 0,05$).

В первой группе пациентов гемодинамические показатели в ГА оставались на уровне исходных значений на всем протяжении исследования ($p < 0,05$).

Во второй группе, существенные изменения гемодинамических показателей в ГА отмечены через 1 месяц после лечения в виде существенного увеличения максимальной систолической и диастолической скорости кровотока по отношению к исходным показателям, показателям после лечения, а также по отношению к аналогичным показателям первой (контрольной) группы ($p < 0,05$).

В третьей группе существенное улучшение показателей гемодинамики в ГА отмечались после проведенного лечения в виде достоверно значимого увеличения максимальной систолической и конечной диастолической скорости кровотока по отношению к исходным показателям, показателям после лечения, а также по отношению к аналогичным показателям в первой (контрольной), второй и

четвертой группы ($p < 0,05$) на фоне незначительного снижения индекса резистентности ($p > 0,05$). Через 1 мес. после лечения гемодинамические показатели у пациентов третьей группы в ГА оставались на уровне значений, полученных после проведенного лечения ($p > 0,05$).

Как видно из таблицы 17 у пациентов с осевой миопией высокой степени (ПЗО глаза свыше 25,9 мм) отмечалось снижение скоростных параметров кровотока в фазу систолы и диастолы в ЦАС по отношению к возрастной норме (5 группа).

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. Гемодинамические показатели, полученные после оперативного лечения, оставались стабильными вплоть до 1 месяца после проведения лечения ($p > 0,05$).

Во второй группе пациентов, 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 проведенного лечения отмечалось существенное увеличение максимальной систолической скорости кровотока в ЦАС по отношению к показателям, полученным до лечения (после проведения оперативного вмешательства) ($p < 0,05$), на фоне незначительного увеличения конечной диастолической скорости кровотока и снижения индекса резистентности ($p > 0,05$).

Скоростные показатели в ЦАС, зафиксированные у пациентов третьей группы после лечения существенно превосходили аналогичные показатели в первой (контрольной), второй и четвертой группах исследования ($p < 0,05$).

Таблица 16 - Динамика гемодинамических показателей глазничной артерии (ГА) в различные периоды наблюдения по группам ($M \pm m$)

Группы	Показатели	Периоды наблюдения			
		До операции	До лечения	После лечения	Через 1 месяц
1 группа	Vs, см/с	$35,4 \pm 1,2$ ₅	$33,9 \pm 0,8$ ₅	$34,2 \pm 1,1$ ₅	$33,5 \pm 1,0$ ₅
	Vd, см/с	$9,8 \pm 0,3$	$9,1 \pm 0,5$ ₅	$9,2 \pm 0,4$ ₅	$8,9 \pm 0,5$ ₅
	Ri	$0,724 \pm 0,029$	$0,731 \pm 0,024$ ₅	$0,730 \pm 0,017$ ₅	$0,734 \pm 0,021$ ₅
2 группа	Vs, см/с	$33,9 \pm 1,4$ ₅	$32,5 \pm 1,3$ ₅	$35,0 \pm 1,2$ ₅	$37,0 \pm 0,9$ _{*' 1}
	Vd, см/с	$8,6 \pm 0,4$	$8,8 \pm 0,4$ ₅	$9,5 \pm 0,6$ ₅	$10,8 \pm 0,5$ _{*' 1}
	Ri	$0,746 \pm 0,028$	$0,729 \pm 0,021$ ₅	$0,728 \pm 0,019$ ₅	$0,731 \pm 0,026$ ₅
3 группа	Vs, см/с	$34,5 \pm 1,0$ ₅	$33,0 \pm 0,7$ ₅	$39,5 \pm 1,1$ _{*'124}	$38,8 \pm 0,8$ _{*'124}
	Vd, см/с	$9,1 \pm 0,2$	$8,9 \pm 0,4$ ₅	$11,1 \pm 0,3$ _{*'124}	$11,7 \pm 0,4$ _{*'124}
	Ri	$0,736 \pm 0,036$	$0,730 \pm 0,025$ ₅	$0,723 \pm 0,021$ ₅	$0,720 \pm 0,019$ _{1 2 4}
4 группа	Vs, см/с	$34,2 \pm 1,1$ ₅	$33,3 \pm 0,9$ ₅	$33,5 \pm 1,1$ ₅	$34,2 \pm 0,9$ ₅
	Vd, см/с	$8,9 \pm 0,5$	$7,9 \pm 0,7$ ₅	$8,8 \pm 0,4$ ₅	$8,3 \pm 0,4$ ₅
	Ri	$0,745 \pm 0,032$	$0,789 \pm 0,021$ ₅	$0,737 \pm 0,027$ ₅	$0,757 \pm 0,030$ ₅
5 группа норма	Vs, см/с	$40,2 \pm 1,5$			
	Vd, см/с	$11,9 \pm 0,4$			
	Ri	$0,704 \pm 0,03$			

Примечание: Vs -максимальная систолическая скорость, Vd – конечная диастолическая скорость; *р <0,05; – достоверность различий по сравнению с исходными показателями; 'р<0,05, - по сравнению с показателями после операции; ¹р<0,05 – по сравнению с показателями в 1 группе; ²р <0,05– по сравнению с показателями во 2 группе; ⁴р<0,05 – по сравнению с показателями в 4 группе; ⁵р <0,05– по сравнению с показателями в 5 группе.

Через 1 месяц после лечения гемодинамические показатели ЦАС в третьей группе не претерпели существенных изменений по отношению к показателям, полученным после лечения, в то же время, показатель конечной диастолической скорости кровотока существенно превышал показатель, полученный до лечения

(после проведения оперативного вмешательства) ($p < 0,05$).

В четвертой группе пациентов все исследуемые гемодинамические показатели оставались стабильными на протяжении всего периода исследования.

Таблица 17 - Динамика гемодинамических показателей в центральной артерии сетчатки (ЦАС) в различные периоды наблюдения по группам ($M \pm m$)

Группы	Показатели	Периоды наблюдения			
		До операции	До лечения	После лечения	Через 1 месяц
1 группа	Vs, см/с	11,5±0,4	10,6±0,7 ₅	10,5±0,5 ₅	10,4±0,6 ₅
	Vd, см/с	3,2±0,4	2,8±0,3 ₅	2,9±0,5 ₅	2,8±0,4 ₅
	Ri	0,721±0,024 ₅	0,736±0,013 ₅	0,723±0,023 ₅	0,731±0,018 ₅
2 группа	Vs, см/с	11,6±0,3	10,3±0,7* ₅	11,1±0,4 ₅	11,5±0,5 ₅
	Vd, см/с	3,05±0,3	2,6±0,3; ₅	3,2±0,4 ₅	3,1±0,2 ₅
	Ri	0,737±0,021 ₅	0,748±0,025 ₅	0,711±0,019 ₅	0,730±0,023 ₅
3 группа	Vs, см/с	11,2±0,5	10,5±0,4 ₅	11,9±0,6 _{1 2 4}	11,8±0,7 _{1 2 4}
	Vd, см/с	3,0±0,2	2,7±0,4 ₅	3,7±0,7 _{1 2 4}	3,8±0,5* _{1 2 4}
	Ri	0,732±0,034 ₅	0,743±0,028 ₅	0,723±0,023 ₅	0,711±0,020 _{1 2 4}
4 группа	Vs, см/с	11,4±0,6	10,6±0,6 ₅	10,8±0,7 ₅	10,7±0,4 ₅
	Vd, см/с	3,1±0,4	2,7±0,3 ₅₅	2,8±0,5 ₅	2,9±0,4 ₅
	Ri	0,730±0,031 ₅	0,744±0,027 ₅	0,741±0,025 ₅	0,729±0,030 ₅
5 группа	Vs, см/с	12,9±0,6			
	Vd, см/с	4,5±0,2			
	Ri	0,651±0,03			

Примечание: Vs -максимальная систолическая скорость, Vd – конечная диастолическая скорость; * $p < 0,05$; – достоверность различий по сравнению с исходными показателями; ¹ $p < 0,05$, – по сравнению с показателями после операции; ¹ $p < 0,05$ – по сравнению с показателями в 1 группе; ² $p < 0,05$ – по сравнению с показателями во 2 группе; ⁴ $p < 0,05$ – по сравнению с показателями в 4 группе; ⁵ $p < 0,05$, ⁵⁵ $p \leq 0,001$ – по сравнению с показателями в 5 групп

Как видно из таблицы 18 после оперативного вмешательства в четырех (1-4) группах, независимо от наличия или отсутствия макулярного отека в ранний послеоперационный период у пациентов с осевой миопией высокой степени и ПЗО глаза свыше 25,9 мм в лЗКЦА регистрировалось существенно снижение максимальной систолической скорости кровотока ($p < 0,05$) на фоне незначительного снижения конечной диастолической скорости кровотока ($p > 0,05$) по сравнению с исходными показателями (до оперативного лечения).

Статистически значимое снижение максимальной систолической скорости кровотока в лЗКЦА по сравнению с исходными показателями в первой группе пациентов на фоне стабильных показателей конечной диастолической скорости кровотока и индекса резистентности отмечалось вплоть до 1 месяца после лечения ($p < 0,05$).

Во второй группе после проведенного лечения показатели максимальной систолической скорости кровотока в лЗКЦА соответствовали исходным показателям, а через 1 месяц после лечения существенно превосходили показатели, полученные после проведения оперативного вмешательства (до лечения) ($p < 0,05$).

В третьей группе пациентов после проведенного лечения в лЗКЦА отмечено статистически значимое увеличение показателей – максимальной систолической и конечной диастолической скорости кровотока по сравнению с показателями, полученными после лечения ($p < 0,05$). Полученные скоростные показатели в лЗКЦА у пациентов третьей группы после лечения существенно превышали аналогичные показатели в первой (контрольной), второй и четвертой группах ($p < 0,05$). Кроме того, после проведенного лечения отмечалось незначительное прогрессивное снижение показателя индекса резистентности ($p > 0,05$), что, однако, позволило данному показателю, через 1 месяц после лечения быть существенно ниже, чем в первой (контрольной), второй и четвертой группе ($p < 0,05$).

Таблица 18 - Динамика гемодинамических показателей латеральных задних коротких цилиарных артерий (лЗКЦА) в различные периоды наблюдения по группам (M±m)

Группы	Показатели	Периоды наблюдения			
		До операции	После операции	После лечения	Через 1 месяц
1 группа	Vs, см/с	11,6±0,3	10,7±0,4 * 55	10,8±0,5 *5	10,7±0,3; * 5
	Vd, см/с	3,3±0,3	2,9±0,2; 55	3,0±0,4; 55	2,8±0,2; 55
	Ri	0,713±0,037 5	0,730±0,035 5	0,728±0,029 5	0,732±0,024 5 4
2 группа	Vs, см/с	11,5±0,5	10,0±0,7; *5	11,1±0,6; 5	11,4±0,5 , 5
	Vd, см/с	3,2±0,2	2,8±0,3 55	3,3±0,4; 5	3,2±0,3; * 5
	Ri	0,716±0,041 5	0,721±0,033 ; 5	0,707±0,029 ; 5	0,718±0,026 5
3 группа	Vs, см/с	11,9±0,4	10,6±0,6; *55	11,7±0,5; , 1 2 4	13,1±0,4; * , 1 2 4
	Vd, см/с	3,4±0,1	2,9±0,3; 5	3,7±0,2; , 1 2 4	4,8±0,3; *'' 1 2 4
	Ri	0,711±0,038 5	0,729±0,031 5	0,688±0,027 5	0,691±0,030; 1 2 4
4 группа	Vs, см/с	11,5±0,3	10,3±0,2 * 55	10,3±0,4 * 55	10,2±0,3; * 55
	Vd, см/с	3,3±0,2	3,0±0,1 55	2,9±0,3; 55	3,0±0,3; 5
	Ri	0,709±0,033 5	0,706±0,020 5	0,713±0,023 5	0,707±0,030; 5
5 Группа	Vs, см/с	13,5±0,6			
	Vd, см/с	5,2±0,2			
	Ri	0,626±0,030			

Примечание: Vs -максимальная систолическая скорость, Vd – конечная диастолическая скорость; *p <0,05;– достоверность различий по сравнению с исходными показателями; 'p<0,05, - по сравнению с показателями после операции; ¹p<0,05 – по сравнению с показателями в 1 группе; ²p <0,05– по сравнению с показателями во 2 группе; ⁴p<0,05 – по сравнению с показателями в 4 группе; ⁵p <0,05 , ⁵⁵p≤0,001 – по сравнению с показателями в 5 группе.

В четвертой группе, достоверно значимо сниженные показатели максимальной систолической скорости кровотока, полученные после оперативного лечения, оставались стабильными на протяжении всего периода исследования.

Статистически значимое снижение максимальной скорости кровотока в лЗКЦА по сравнению с исходными показателями в первой группе пациентов на фоне стабильных показателей конечной диастолической скорости кровотока и индекса резистентности отмечалось вплоть до 1 месяца после лечения ($p < 0,05$).

Таким образом, полученные данные позволяют говорить о выраженном положительном действии комплексного применения низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза с пентоксифиллином на показатели регионарной гемодинамики глаза у пациентов с осевой миопией, перенесших ФЭК с имплантацией ИОЛ.

3.3.1 Клинический пример

Больной Р., 1967г.р., стационарная карта № 573/19 поступил 16.09.2019г. в офтальмологическое отделение ГБУ РО «РОКБ» с Диагнозом: Основной: осложненная незрелая катаракта правого глаза. Сопутствующий: осложненная миопия высокой степени, диффузная периферическая хориоретинальная дистрофия 0-I ст. обоих глаз, осложненная незрелая катаракта левого глаза.

При поступлении: жалобы на низкое зрение правого глаза.

Объективно:

Острота зрения OD=0,02 со Sph (–) 8,0 дптр=0,4

Острота зрения OS=0,02 со Sph (–) 8,0 дптр=0,9

Биомикроскопия. Правый глаз: придаточный аппарат глаза без патологии, роговица прозрачная, передняя камера средней глубины, влага прозрачная, радужка – губчатый тип строения, дистрофия I стадии, хрусталик – помутнения в коре и в ядре, плотность ядра хрусталика по L.Buratto - II ст, зрачок - круглый, в центре. Левый глаз: придаточный аппарат глаза без патологии, роговица прозрачная, передняя камера средней глубины, влага прозрачная, радужка – губчатый тип строения, дистрофия I стадии, хрусталик – помутнения в коре, плотность ядра хрусталика по L.Buratto – 0-I ст, зрачок - круглый, в центре.

Офтальмоскопическая картина глазного дна. На обоих глазах: диск зрительного нерва бледно-розового цвета, границы четкие, с височной стороны миопический конус, физиологическая экскавация 0,4ДД, соотношение артерий к венам - 1,5:3,0, в макулярной зоне - рефлекс размыт, мозаичное глазное дно по периферии сетчатки.

Тонометрия. Внутриглазное давление на обоих глазах - 18,0 мм рт.ст.

Компьютерная периметрия. На обоих глазах определялись единичные периферические скотомы.

Офтальмометрия: OD = 40.0 – 39.5 дптр; OS=40,5-40.0 дптр.

Эхобиометрия: ПЗО OD = 26,4 мм; ПЗО OS=26,2 мм

Электрофизиологическое исследование:

ПЭЧС OD=80 мкА, ЭЛЗН OD=31 Гц; ПЭЧС OS=79 мкА, ЭЛЗН OS=30 Гц

Оптическая когерентная томография сетчатки до операции от 16.09.2019г: Правый глаз ТЦЗС=315 мкм, СМО=9,38 мм³

Левый глаз ТЦЗС=307 мкм, СМО=9,21 мм³(рисунок 16)

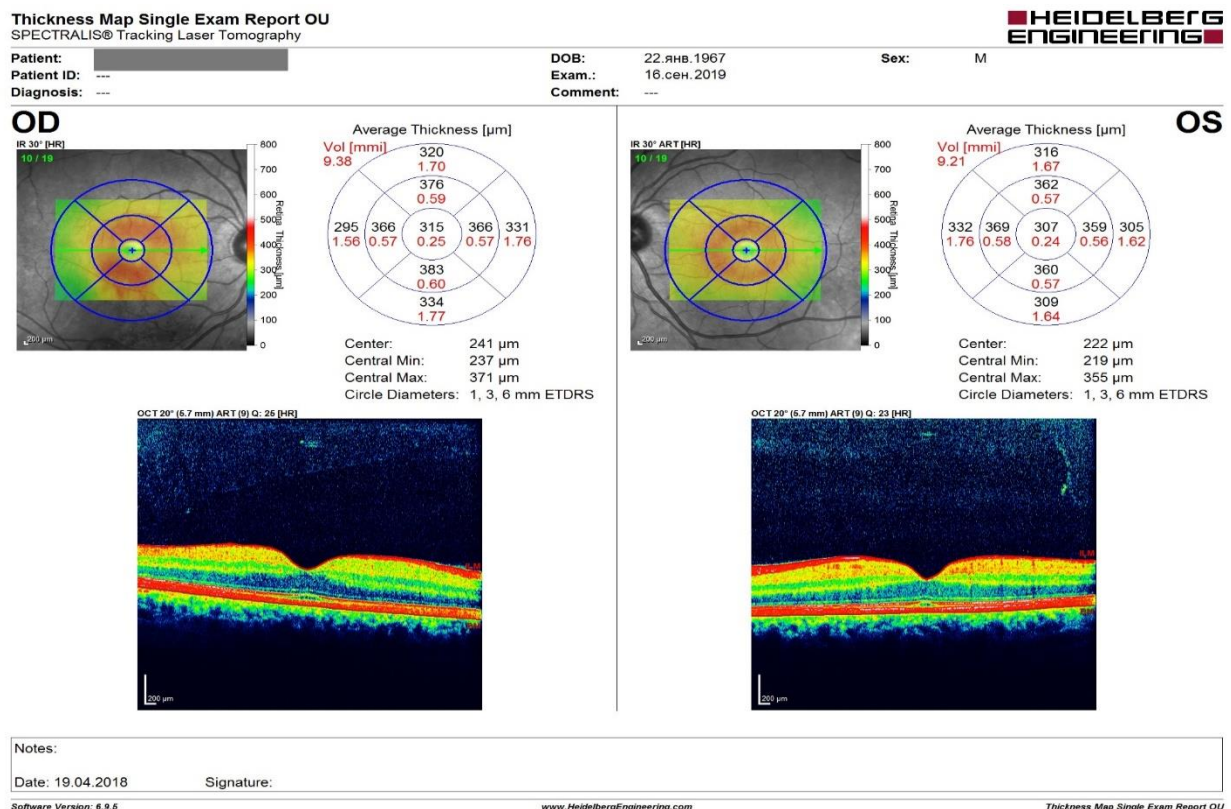


Рисунок 16. Оптическая когерентная томография сетчатки (до операции от 16.09.2019г).

УЗДГ сосудов глаза и орбиты: (до операции. От 16.09.2019г.)

Правый глаз. ГА : $V_s=33,5$ см/с; $V_d = 9,2$ см/с; $RI=0,725$; ЦАС: $V_s = 11,0$ см/с;
 $V_d = 3,0$ см/с; $RI=0,727$; ЛЗКА: $V_s = 11,7$ см/с; $V_d = 3,2$ см/с; $RI=0,726$

Операция: Факоэмульсификация катаракты с имплантацией ИОЛ (Alcon MA60, (+) 15.0 D) на правом глазу. Хирург: Акулов С.Н. (11.20-11.30, 17.09.2019г.).

При осмотре после операции 18.09.2021.

Острота зрения. Правого глаза - 0,4 н.к.

Биомикроскопия. Правый глаз: придаточный аппарат глаза без патологии, роговица прозрачная, передняя камера глубокая, влага прозрачная, радужка – рисунок четкий, зрачок круглый в центре, положение ИОЛ правильное.

Эхобиометрия: нежная деструкция в стекловидном теле, оболочки прилежат.

Электрофизиологическое исследование: ПЭЧС OD=102 мкА, ЭЛЗН=30 Гц.

Оптическая когерентная томография сетчатки (рисунок 27) после операции. От 18.09.2019г.: Правый глаз ТЦЗС=326 мкм, СМО=9,93 мм³

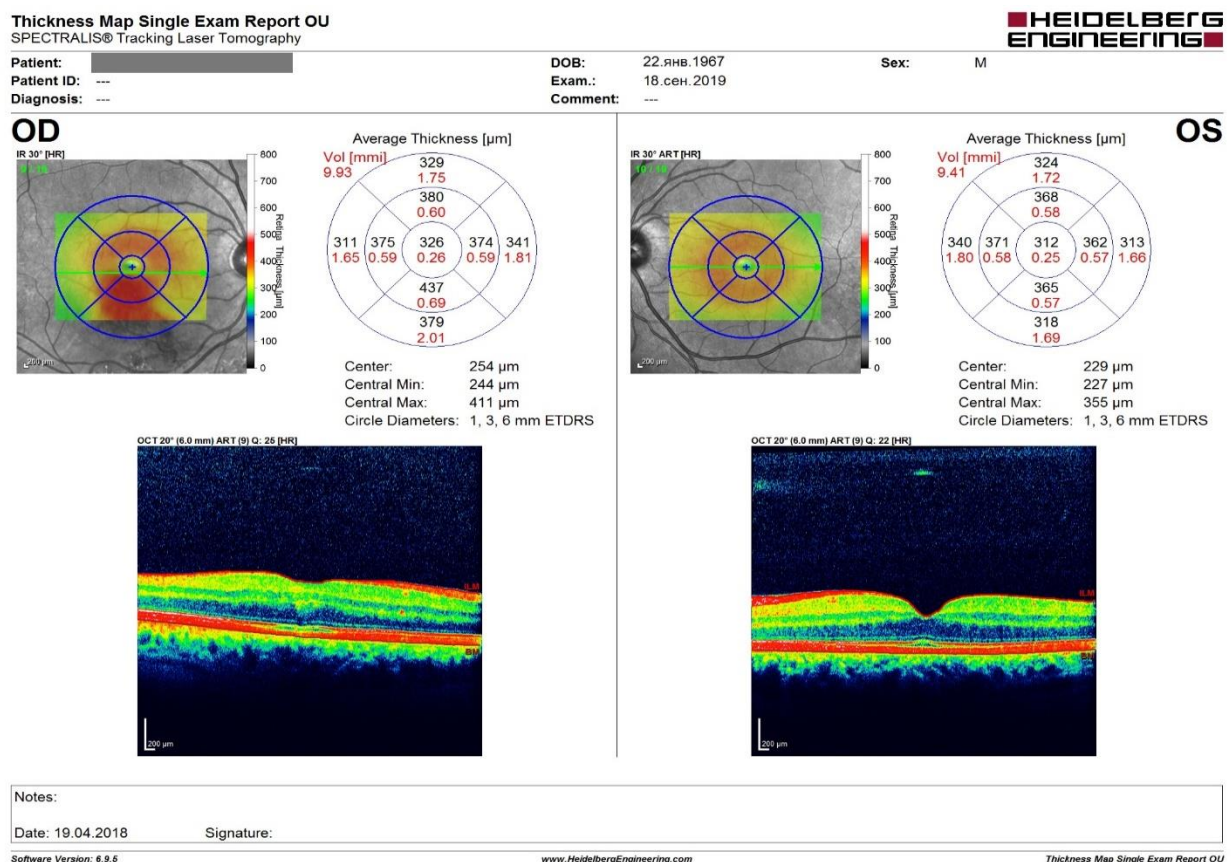


Рисунок 17. Оптическая когерентная томография сетчатки (после операции от 18.09.2019г.)

УЗДГ сосудов глаза и орбиты: (после операции. От 18.09.2019г.)

Правый глаз. ГА : $V_s=32,8$ см/с; $V_d, = 9,0$ см/с; $RI=0,726$; ЦАС: $V_s =10,6$ см/с; $V_d, =2,9$ см/с; $RI=0,726$; лЗКЦА: $V_s =10,0$ см/с; $V_d, =2,5$ см/с; $RI=0,750$

Резюме. Больному Р. учитывая данные визометрии правого глаза: острота зрения - 0,4; изменения на ОКТ, выявившие ранний послеоперационный диффузный макулярный отек на правом артифакичном глазу, снижение гемодинамических параметров в сосудах ГА, ЦАС и лЗКЦА было проведено расширенное комплексное лечение правого глаза.

Стандартная схема лечения, состояла из инстилляций в правый глаз: тобрекса по 1 кап х 4 р/д; неванака по 1 кап х 4 р/д; дексамезатона 0,1%р-р по 1 кап х 3 р/д и инъекций под конъюнктиву дексамезатона по 0,5 мл в течение 7 дней. Также больному Р. проводили ежедневно по две ФТЛ процедуры (низкочастотная магнитотерапия по двухиндукторной методике справа и эндоназальный электрофорез с 2,0% р-ром пентоксифиллина), 7 - дневным курсом. (см. глава 2).

При выписке из стационара (после лечения) от 27.09.2019г.:

Острота зрения. Правого глаза - 0,75 н.к.

Биомикроскопия. Правый глаз: придаточный аппарат глаза без патологии, роговица прозрачная, передняя камера глубокая, влага прозрачная, радужка – рисунок четкий, зрачок круглый в центре, положение ИОЛ правильное.

Эхобиометрия: нежная деструкция в стекловидном теле, оболочки прилежат.

Электрофизиологическое исследование: ПЭЧС OD=90 мкА, ЭЛЗН=32 Гц.

Оптическая когерентная томография (рисунок 18) после лечения. От 27.09.2019г:

Правый глаз ТЦЗС=313 мкм, СМО=9,65 мм³

УЗДГ сосудов глаза и орбиты: (после лечения. От 27.09.2019г.):

Правый глаз. ГА : $V_s=38,5$ см/с; $V_d, = 11,0$ см/с; $RI=0,714$; ЦАС: $V_s =11,5$ см/с; $V_d, =3,5$ см/с; $RI=0,696$; лЗКЦА: $V_s =12,1$ см/с; $V_d, =3,8$ см/с; $RI=0,685$

Выписной эпикриз. Больной Р. был выписан из стационара с положительной динамикой послеоперационного лечения макулярного отека на правом артифакичном глазу с миопией высокой степени, которая выражалась в повышении

остроты зрения с 0,4 до 0,75, подтвержденная данными ОКТ с уменьшением ТЦЗС с 326 мкм до 313 мкм и уменьшением СМО с 9,93 мм³ до 9,65 мм³, нормализацией ЭФИ параметров: снижением ПЭЧС с 102 мкА до 90 мкА и повышением ЭЛЗН с 30 Гц до 32 Гц и повышением скоростных параметров кровотока в систолу и диастолу в сосудах: ГА, ЦАС и ЛЗКЦА – на 15%-22%, на 8,5%-20% и на 21%-52% соответственно под динамическое наблюдение и лечение у окулиста по месту жительства.

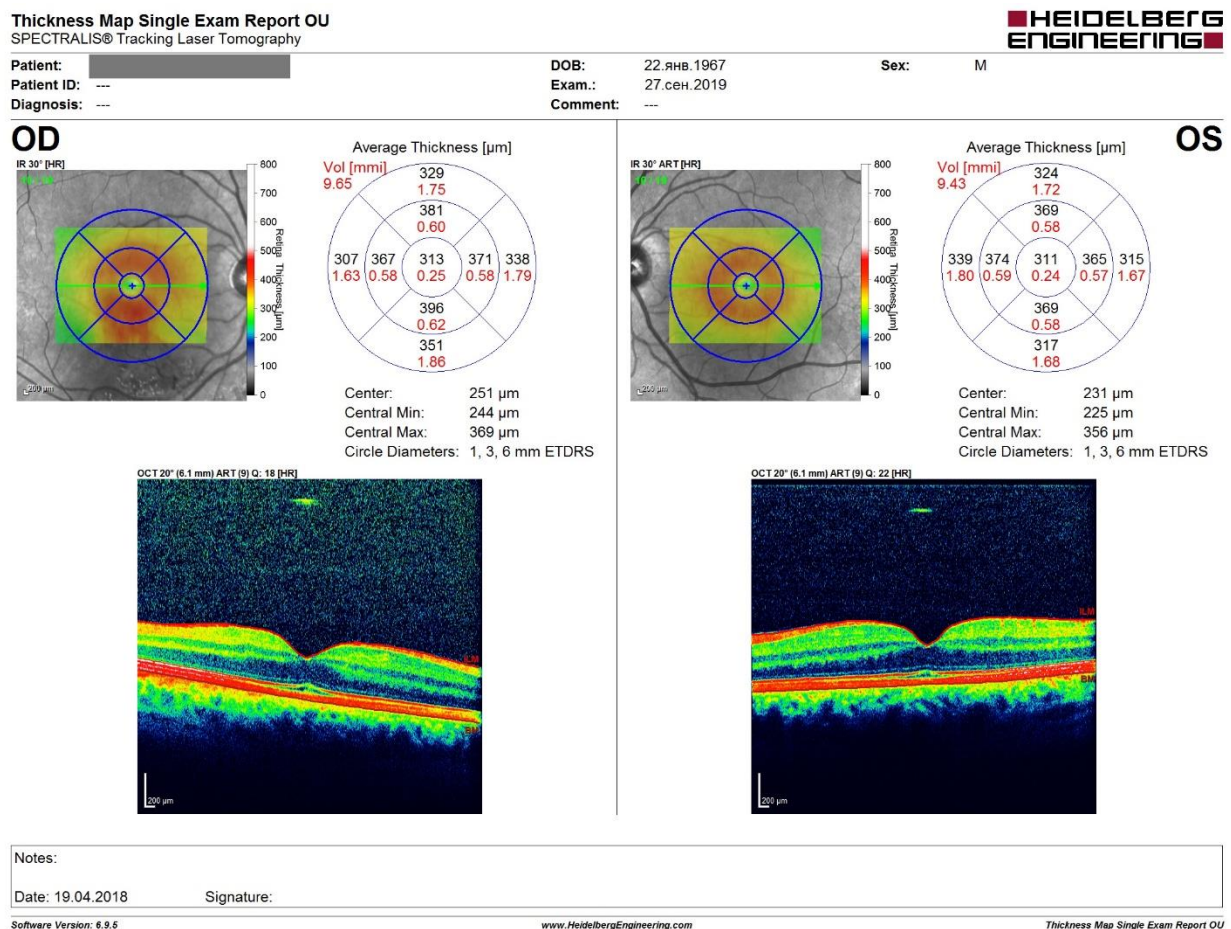


Рисунок 18. Оптическая когерентная томография сетчатки (после лечения от 27.09.2019г.):

Повторный осмотр через месяц в поликлиническом подразделении ГБУ РО «РОКБ» констатировал у больного Р. на правом глазу высокие зрительные функции (острота зрения - 1,0) и полную реабилитацию, что подтвердило клиническую эффективность применения преформированных физических факторов в лечебной коррекции раннего послеоперационного макулярного отека на артериальном глазу с миопией высокой степени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По данным Федеральной службы государственной статистики численность населения РФ на начало 2015 года составила 146 267 288 человек, включая лиц старше трудоспособного возраста (женщины 55 лет и старше, мужчины 60 лет и старше), на долю которых приходится 24% от всего населения (35 163 326 человек) и этот показатель за последние 6 лет вырос на 2%. За период 2010-2014 гг. госпитализированная заболеваемость лиц старше трудоспособного возраста в РФ по классу болезни глаза и его придаточного аппарата составила в среднем 18,44-18,04 на 1 000 населения соответствующего возраста. Причем в половине случаев (54,24%) лица пенсионного возраста, проходили лечение в больничной организации по поводу болезней глаза и его придаточного аппарата по поводу катаракты [102, 120].

По статистическим данным ВОЗ «катарактальная» слепота в мире занимает первое место, среди причин слепоты. И на нее долю приходится почти половина всех основных причин слепоты [99, 102, 120, 121]. В России ежегодно проводится более 300 000 операций по поводу катаракты [66].

В настоящее время приоритетным способом хирургического лечения возрастной катаракты, независимо от категории сложности и наличия сочетанной патологии (глаукомы, дегенеративной миопии, сахарного диабета (СД), псевдоэксфолиативного синдрома (ПЭС), возрастной макулярной дегенерации и др.) признана во всем мире ультразвуковая факэмульсификация с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) [75, 89, 99, 111, 128, 132, 138, 142, 143, 146, 154, 155].

Современная высокотехнологическая медицинская помощь пациентам с катарактой в настоящее время предусматривает использование современных моделей факэмульсификаторов, применение высококачественных вискоэластиков, ирригационных растворов, современных моделей «мягких» искусственных хрусталиков, имплантируемых через «малые» разрезы роговицы,

что позволило сделать современную хирургию катаракты менее травматичной операцией, повысить качество зрения пациентов и уменьшить сроки реабилитации [9, 12, 17, 21, 33, 42, 71, 110].

Однако стоит отметить, что на протяжении последних десятилетий не утихает дискуссия о характере травматического фактора ультразвукового воздействия на структуры глазного яблока при проведении факоэмульсификации катаракты (ФЭК). Авторами подчеркивается факт того, что при факоэмульсификации имеются не только хорошо изученные эффекты кавитации ультразвуковой энергии, но и внутриклеточные звуко-химические реакции, которые могут индуцировать в дальнейшем развитие морфофункциональной декомпенсации поврежденных тканевых структур глаза [113, 148].

Сегодня во всем мире постоянно растет количество работ о влиянии ФЭК на течение ряда уже существующей патологии сетчатки, о возможных ранних и поздних послеоперационных осложнениях (преходящий скачок внутриглазного давления, регматогенная отслойка сетчатки, макулярный разрыв, макулярный отек и др.) [121, 123, 128, 140, 141, 143, 146, 147, 154, 156]. Поэтому, решение вопроса о послеоперационном ведении пациентов после выполнения ФЭК с имплантацией ИОЛ на глазах с катарактой, осложненной сопутствующей патологией органа зрения остается для офтальмохирурга сложной задачей.

Одним из наиболее распространенных послеоперационных осложнений заднего отрезка глаза, приводящих к стойкому снижению зрительных функций и длительному восстановительному периоду является макулярный отек, частота которого по данным литературы колеблется в пределах от 1 до 11% случаев [123, 136, 154].

По данным научных исследований, у каждого пятого пациента с миопией высокой степени развивается катаракта, причем в среднем на 5-10 лет раньше, чем у, чем у пациентов с возрастной катарактой. Также авторами отмечено, что даже самая совершенная хирургическая технология экстракции катаракты при высокой осложненной миопии, не «застрахована» от риска возникновения ретинальных осложнений, встречающихся при этом в среднем в 7 раз чаще, чем при эметропии

и гиперметропии Авторы выделяют два ключевых фактора, влияющих на развитие послеоперационных ретинальных осложнений: первый фактор – миопическое растяжение наружной капсулы глазного яблока, когда ПЗО глаза больше 29.9мм, приводящее к разжижению (уменьшению вязкости) и патологической подвижности стекловидного тела глаза и второй фактор – на глазах с осевой миопией отмечается истончение сетчатой оболочки с развитием центральной и периферической дистрофий, чаще всего сопровождающихся снижением гемодинамики в сосудах, питающих внутренние и наружные слои сетчатки [36, 39, 45, 89, 95, 121, 123, 141, 143, 146, 147, 154, 156].

В связи с чем, можно отметить, что существует много объективных причин считать, что у пациентов с миопией высокой степени и катарактой существует довольно высокий риск развития послеоперационных осложнений и в первую очередь ретинальных. А этот факт безусловно требует у таких пациентов особого ведения послеоперационного периода. Современная диагностика ретинальных изменений, медицинская реабилитация пациентов начиная с раннего послеоперационного периода будет способствовать более высокой эффективности хирургии осложненной катаракты, и достижения более высоких зрительных функций после операции.

Несмотря на небольшое количество научных статей и данных исследований, физиотерапевтические методы лечения в офтальмологии имеют существенные преимущества по сравнению с другими видами терапии. По мнению авторов, перспектива широкого использования лечебных физических факторов обусловлена большим диапазоном их терапевтических эффектов (противоотечного, противовоспалительного и иммуномодулирующего действия, улучшения микроциркуляции, повышения метаболизма и функциональной активности нейронных структур сетчатки и зрительного нерва), а также относительной безопасностью, доступностью и отсутствием побочных эффектов [1, 2, 22, 23, 50, 73, 76, 84, 96, 98, 108, 116].

Современный обзор научных работ за последние десятилетия показал развернутую картину осложнений, которые в силу разных причин могут развиваться

в ранний послеоперационный период и повлиять на клинический результат ФЭК с имплантацией ИОЛ, а в дальнейшем на качество жизни пациентов. По данным современных научных источников, основное предпочтение в системе послеоперационной медицинской реабилитации пациентов с осложненной катарактой отдается лекарственным средствам. Мы считаем, что еще не до конца раскрыт лечебный потенциал физиотерапевтического направления в послеоперационной медицинской реабилитации пациентов с катарактой, осложненной сопутствующей глазной патологией, что и определило актуальность настоящего исследования.

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

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

В задачи исследования входило:

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 факоемульсификацию катаракты.

4. Разработать дифференцированный подход к применению преформированных физических факторов у пациентов с миопией высокой степени, после перенесения факоемульсификации катаракты с целью коррекции гемодинамических нарушений регионарной гемодинамики глаза.

5. Оценить эффективность комплексного применения низкочастотной магнитотерапии и энд назального электрофореза пентоксифиллина у пациентов с миопией высокой степени, перенесших факоемульсификацию катаракты в отдаленном периоде.

Настоящая работа была выполнена на базе многопрофильного государственного бюджетного учреждения Ростовской области «Ростовской областной клинической больницы» и состояла из двух этапов исследования.

Первый этап исследования включал ретроспективный статистический анализ 9 300 историй болезней пациентов офтальмологического отделения ГБУ РО «Ростовской областной клинической больницы», которым была проведена факоемульсификация катаракты с имплантацией ИОЛ за период 2015-2020 гг. с целевой установкой определения вида и частоты встречаемости ранних послеоперационных осложнений в зависимости от наличия сопутствующей глазной патологии.

На втором этапе проводили изучение историй болезни всех пациентов с незрелой катарактой и миопией высокой степени, которым провели факоемульсификацию катаракты с имплантацией ИОЛ в офтальмологическом отделении ГБУ РО «Ростовской областной клинической больницы» за период 2015-2020гг. Согласно статистическому анализу за период 2015-2020гг всего было прооперировано 3335 пациентов (3335 глаз) с незрелой катарактой и миопией высокой степени, из них, развился в первые сутки после операции макулярный отек у – 554 пациентов (554 глаза).

Из общего числа исследуемых пациентов (554 человека, 554 глаза) с миопией

высокой степени, у которых развился макулярный отек на 2-е сутки после факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ, были отобраны 75 пациентов (75 глаз), при этом соблюдались следующие критерии включения 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.

Возраст пациентов варьировал в интервале от 58 до 79 лет (средний возраст составил $67,1 \pm 5,2$ лет). Из отобранных больных сформированы три клинические группы, в зависимости от выбора метода лечения макулярного отека. Первая группа (группа контроля) – 25 пациентов (25 глаз) с осевой миопией высокой степени, которым проводили стандартное медикаментозное лечение макулярного отека. Всем пациентам было назначено местно: антибактериальная терапия (тобрекс по 1 кап х 4 р/д), нестероидные противовоспалительные средства (неванак по 1 кап х 4 р/д), кортикостероиды (дексамезатон 0,1% по 1 кап х 3 р/д), кератопластические препараты - корнерегель и под конъюнктиву дексаметазон 0,5 мл в течение 5-7 дней. Вторая группа (группа сравнения) – 25 пациентов (25 глаз) с осевой миопией высокой степени, которым проводили комплексное лечение: стандартное медикаментозное лечение макулярного отека и 5-7 процедур низкочастотной магнитотерапии (НчМТ). Третья группа (основная группа) – 25 пациентов (25 глаз) с осевой миопией высокой степени, которым проводили расширенное комплексное лечение: стандартное медикаментозное лечение макулярного отека, 5-7 процедур низкочастотной магнитотерапии и 5-7 процедур эндоназального электрофореза с пентоксифиллином (ЭнЭфП). Была сформирована 4 группа, из 25 пациентов (25 глаз) с незрелой катарактой и осевой миопией высокой степени, сходная по половому и возрастному составу, с аналогичными параметрами ПЗО глаза, у которых после ФЭК с имплантацией ИОЛ не регистрировался макулярный отек в ранний послеоперационный период. В целевую установку формирования 4 группы входило проведение сравнительной оценки показателей региональной гемодинамики глаза и морфометрических данных макулярной области с вышеприведенными тремя группами (1-3). 5 группа

(группа «возрастная норма») состояла из 25 пациентов (25 глаз) с незрелой катарактой и без сопутствующей глазной патологии, сходная по полу и возрасту, у которых после ФЭК с имплантацией ИОЛ не регистрировались осложнения в ранний послеоперационный период, для которой были установлены следующие критерии включения: пациенты с незрелой сенильной катарактой, у которых после ФЭК с имплантацией ИОЛ не было осложнений со стороны заднего отрезка глаза; длина ПОЗ глаза от 22,98 мм до 24,2 мм; отсутствие другой глазной сопутствующей патологии.

Всем больным проводили стандартные методы офтальмологического обследования, которые включали: авторефрактометрию, визометрию без коррекции и с коррекцией, биомикроскопию, тонометрию, компьютерную периметрию, офтальмоскопию с осмотром глазного дна трехзеркальной линзой Гольдмана, проведение ультразвукового В-сканирования, электрофизиологические исследования сетчатки и зрительного нерва.

Дополнительные методы обследования включали: ультразвуковое доплерографическое исследование сосудов глаза и орбиты и оптическую когерентную томографию.

Низкочастотную магнитотерапию проводили с помощью аппарата для магнитотерапии «Градиент-1» (Россия) по двухиндукторной методике. Курс состоял из 5-7 ежедневных процедур.

Эндонозальный электрофорез с сосудорасширяющими средствами (2% раствор пентоксифиллина) проводили с помощью аппарата МУСТАНГ-ФИЗИО-МЭЛТ-2К по методике В.Г. Ясногорского [82]. Курс состоял из 5-7 ежедневных процедур.

Динамическое наблюдение состояло из 4 контрольных осмотров: до операции, после операции, при выписке, а для пациентов 1-3 группы после проведенного курса лечения, состоящего из 5-7 процедур ФТЛ и через месяц после выписки из стационара.

Для статистического анализа использовали программу для статистического анализа результатов STATISTICA 12.0 (StatSoft, США). В работе были

использованы методы описательной статистики, частотного анализа, сравнения средних величин выборок с помощью критерия Манна-Уитни, Вилкоксона, сравнения долей с помощью критерия Хи квадрат с поправкой Йетса на непрерывность.

Первый этап исследования включил сравнительный анализ частоты встречаемости осложнений, которые регистрировались после проведения ФЭК с имплантацией ИОЛ в ранний послеоперационный период. Было сформировано пять клинических групп зависимости от отсутствия или наличия одного из наиболее клинически значимого вида сопутствующей патологией органа зрения. В первую группу вошло 2975 пациентов (2975 глаз) с незрелой катарактой без сопутствующей глазной патологией (СПГ); во вторую группу вошло 3335 пациентов (3335 глаз) с незрелой катарактой и осевой миопией (ОМ); третью группу составили 778 пациентов (778 глаз) с незрелой катарактой и первичной глаукомой (ПГ); в четвертую группу вошло 1240 пациентов (1240 глаз) с незрелой катарактой и возрастной макулярной дегенерацией (ВМД) и пятая группа была сформирована из 972 пациентов (972 глаза) с незрелой катарактой и диабетической ретинопатией (ДР).

По данным статистического анализа на первом месте по частоте осложнений после ФЭК с имплантацией ИОЛ была вторая группа пациентов с незрелой катарактой, осложненной осевой миопией (28,9%), на втором месте была пятая группа пациентов с незрелой катарактой, осложненной диабетической ретинопатией (24,0%) и на третьем месте была четвертая группа пациентов с незрелой катарактой, осложненной возрастной макулярной дегенерацией (16,0%).

Статистически значимое преобладание ранних послеоперационных осложнений переднего отрезка глаза отмечалось у пациентов первой группы с незрелой катарактой без СПГ и у пациентов третьей с ПГ. Статистически значимое превалирование ранних послеоперационных осложнений заднего отрезка глаза отмечалось у пациентов с осевой миопией (2 группа) и у пациентов с ДР (5 группа). Было установлено, что в вышеперечисленных группах независимо от наличия или отсутствия СПГ, статистически значимо чаще регистрируются осложнения заднего

отрезка глаза в ранний послеоперационный период. С большим отрывом от остальных групп у пациентов 2 группы с осевой миопией самый высокий внутригрупповой показатель частоты встречаемости ранних послеоперационных осложнений заднего отрезка глаза (65,4%) по сравнению с другими группами и по сравнению со среднегрупповым показателем (56,3%). Схожие результаты преобладания послеоперационных осложнений заднего отрезка глаза у пациентов с осевой миопией высокой степени опубликованы в зарубежных исследованиях [123, 141, 146].

По данным ретроспективного анализа был определен статистически значимым самым частым ранним послеоперационным осложнением заднего отрезка миопического глаза макулярный отек по сравнению с аналогичными данными при катаракте, неосложненной сопутствующей глазной патологией.

Вышеприведенные данные обосновали актуальность дальнейшего исследования в поисках оптимальных лечебно-профилактических схем с применением современной медицинской техники с целью улучшения качества зрения и жизни прооперированных пациентов с миопией высокой степени.

Второй этап исследования включал аналитическую оценку исходных клинико-функциональных характеристик органа зрения у пациентов с миопией высокой степени четырех групп до оперативного лечения катаракты в сравнении со средним межгрупповым значением клинического показателя.

Анализ исходного состояния исследуемых четырех групп до операции установил, что характеристики остроты зрения с коррекцией, анатомо-топографические параметры миопического глаза, данные биомикроскопического исследования переднего отрезка глаза, включая плотность ядра хрусталика по L.Buratto, 1999 были сопоставимы между собой и со средним межгрупповым показателем. Это обстоятельство свидетельствовало о том, что во всех вышеперечисленных четырех группах условия для использования мощности ультразвукового воздействия, применяемого для дробления ядра во время операции были сопоставимы.

По данным оптической когерентной томографии (ОКТ) исследуемых

четырёх групп – 100 пациентов (100 глаз) с миопией высокой степени было установлено, что исходный показатель толщины центральной зоны сетчатки (ТЦЗС) в среднем по группам составил $224,5 \pm 15,5$ мкм, исходный показатель среднего макулярного объема (СМО) в среднем по группам составил $7,86 \pm 0,7$ мм³. Данные ОКТ констатировали, что до операции у пациентов с миопией четырех групп исходные количественные характеристики макулярной области (ТЦЗС и СМО) были сопоставимы со средним показателем и между собой. Разница между группами по показателям ТЦЗС и СМО была статистически недостоверна.

Таким образом у всех пациентов исходные количественные ОКТ-характеристики имели нормальные значения, удостоверяющие факт отсутствия патологических изменений в макулярной области до операции.

По данным электрофизиологического исследования до операции в вышеприведённых группах пациентов с миопией высокой степени отмечалась тенденция ($p > 0,05$) к повышению порога электрической чувствительности сетчатки по сравнению с 5 группой пациентов, без сопутствующей патологии глаза, что косвенно отражало наличие дистрофических изменений в наружных отделах сетчатки на глазах с осевой миопией высокой степени. Показатель электрической лабильности зрительного нерва был в пределах нормальных значений, что указывало на отсутствие патологии зрительного нерва у пациентов в вышеперечисленных группах.

По данным УЗДГ исследования до операции было выявлено статистически значимое снижение параметра кровотока в фазу систолы в ГА, параметра кровотока в фазу диастолы в лЗКЦА и статистически значимое повышение индекса резистентности в лЗКЦА у пациентов с незрелой катарактой и миопией высокой степени по сравнению с 5 группой пациентов без сопутствующей патологии органа зрения. Отмеченное в ходе исследования снижение кровотока в фазу диастолы в сосудах, питающих наружные слои сетчатки косвенно указывало на снижение перфузии в этих структурах глазного яблока, а также вероятное наличие ишемических процессов в центральных отделах сетчатки у пациентов вышеперечисленных четырех групп пациентов с осевой миопией до оперативного

вмешательства. Таким образом, результаты УЗДГ исследования сосудов глаза и орбиты обосновали дополнительное включение курса ФТЛ с сосудорасширяющим действием в ранний послеоперационный период («Программа скрининг-теста для определения показаний к назначению физиотерапии при сосудистой патологии органа зрения», свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ № 2019618452, соавтор и правообладатель Акулов С.Н., дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 01 июля 2019 г.).

Во втором этапе исследования была проведена сравнительная оценка эффективности различных схем лечения макулярного отека в ранний послеоперационный период у пациентов на артифакичных глазах с миопией высокой степени.

В первых трех группах после ФЭК с имплантацией ИОЛ отмечалось снижение остроты зрения в среднем до 0,1-0,15, что было связано с развитием макулярного отека. Повторный плановый осмотр пациентов через месяц показал, что повышение средней величины МКОЗ составило в первой группе с $0,22 \pm 0,02$ до $0,39 \pm 0,04$ во второй группе с $0,43 \pm 0,03$ до $0,55 \pm 0,06$ и только в третьей группе отмечалось увеличение МКОЗ до $0,75 \pm 0,06$, что уже соответствовало зоне «зрительного комфорта». В четвертой группе пациентов, у которых не развился макулярный отек в первые сутки после ФЭК с имплантацией ИОЛ отмечалось повышение средней величины МКОЗ до $0,81 \pm 0,08$ и полная стабилизация зрительных функций при повторном плановом осмотре через месяц (рисунок 3).

По данным ОКТ обследования послеоперационный макулярный отек характеризовался у пациентов первых трех групп статистически значимым ($p < 0,05$) возрастанием показателя ТЦЗС на 49,7%, на 60,1% и на 58,3% соответственно от исходных величин до операции и статистически значимым ($p < 0,05$) увеличением показателя СМО на 31,8%, на 30,5% и на 36,6% соответственно от исходных параметров до операции. После курса лечения в вышеперечисленных группах отмечалось в различной степени уменьшение макулярного отека по данным ОКТ обследования.

После проведенного курса лечения, при выписке из стационара ОКТ-

характеристика макулярного отека у пациентов первой группы по высоте и объему распространения статистически значимо не менялась, через месяц после выписки регистрировалось статистически незначимое уменьшение макулярного отека на 13,1% по высоте ($p=0,04$) и на 6% по объему распространения ($p=0,93$) по сравнению с аналогичными величинами макулярного отека после операции.

Во второй группе при выписке из стационара по данным ОКТ отмечалось уменьшение макулярного отека по высоте на 15,8% ($p=0,29$) и по объему распространения на 5,8% ($p=0,57$) по сравнению с аналогичными величинами макулярного отека после операции. При плановом осмотре через месяц после выписки у пациентов второй группы регистрировалось достоверное уменьшение макулярного отека на 35,7% по высоте ($p=0,01$) и уменьшение отека на 20,2% по объему распространения ($p=0,09$) по сравнению с аналогичными величинами макулярного отека после операции.

Высокие зрительные функции у пациентов третьей группы после курса лечения и через месяц после выписки из стационара были подтверждены данными ОКТ-диагностики. Отмечалось снижение высоты и уменьшение объема распространения макулярного отека после лечения на 45,7% ($p=0,99$) и на 14,2% ($p=0,05$) соответственно, а через месяц после выписки из стационара достоверное снижение на 51,8% ($p=0,01$) и на 30,5% ($p=0,01$) соответственно по сравнению с аналогичными величинами макулярного отека после операции.

По данным электрофизиологических исследований параметров сетчатки и зрительного нерва после операции у пациентов трех групп было установлено, что ПЭЧС, характеризующий функциональную активность нейрональных структур зрительного анализатора, повышался в среднем на 30% ($p<0,05$). После проведенного курса лечения отмечалась частичная нормализация этого показателя в первой группе на 3,5% ($p=0,94$), во второй группе на 12,1% ($p=0,05$) и статистически достоверное снижение показателя в третьей группе на 20,1% ($p=0,001$) относительно аналогичного показателя после операции. Положительная динамика регистрировалась в вышеперечисленных группах через месяц после выписки из стационара: показатель ПЭЧС снизился на 10,1% ($p=0,08$), на 16,7%

($p=0,03$), и на 26,8% ($p=0,005$), соответственно относительно аналогичного параметра после операции. Следовательно, с регрессом послеоперационного отека в макулярной области у пациентов третьей группы после курса лечения и через месяц после выписки отмечалось статистически значимое восстановление функциональной активности нейроаксогональных структур зрительного анализатора.

По данным УЗДГ-исследования было прослежена динамика скоростных параметров в сосудах глаза – ГА, ЦАС и лЗКЦА у пациентов в ходе проведения ФЭК с имплантацией ИОЛ до и после операции, а также после получения курса лечения макулярного отека и при плановом осмотре через месяц после выписки из стационара.

Исходно, у пациентов с осевой 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 ($p<0,05$).

После оперативного лечения в первой группе пациентов гемодинамические показатели в ГА оставались на уровне исходных значений на всем протяжении исследования ($p<0,05$). Во второй группе, существенные изменения гемодинамических показателей в ГА отмечены через 1 месяц после лечения в виде существенного увеличения максимальной систолической и диастолической скорости кровотока по отношению к исходным показателям, показателям после лечения, а также по отношению к аналогичным показателям первой (контрольной) группы ($p<0,05$). В третьей группе существенное улучшение показателей гемодинамики в ГА отмечались после проведенного лечения в виде достоверно значимого увеличения максимальной систолической и конечной диастолической скорости кровотока по отношению к исходным показателям, показателям после лечения, а также по отношению к аналогичным показателям в первой (контрольной), второй и четвертой группы ($p<0,05$) на фоне незначительного снижения индекса резистентности ($p>0,05$). Через 1 мес. после лечения

гемодинамические показатели у пациентов третьей группы в ГА оставались на уровне значений, полученных после проведенного лечения ($p>0,05$).

Как видно из таблицы 17 у пациентов с осевой миопией высокой степени (ПЗО глаза свыше 25,9 мм) отмечалось снижение скоростных параметров кровотока в фазу систолы и диастолы в ЦАС по отношению к возрастной норме (5 группа).

После оперативного лечения в первой группе пациентов достоверно значимых изменений гемодинамических показателей в ЦАС не было отмечено на протяжении всего периода наблюдений. Гемодинамические показатели, полученные после оперативного лечения, оставались стабильными вплоть до 1 месяца после проведения лечения ($p>0,05$). Во второй группе пациентов, 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 проведенного лечения отмечалось существенное увеличение максимальной систолической скорости кровотока в ЦАС по отношению к показателям, полученным до лечения (после проведения оперативного вмешательства) ($p<0,05$), на фоне незначительного увеличения конечной диастолической скорости кровотока и снижения индекса резистентности ($p>0,05$). Скоростные показатели в ЦАС, зафиксированные у пациентов третьей группы после лечения существенно превосходили аналогичные показатели в первой (контрольной), второй и четвертой группах исследования ($p<0,05$). Через 1 месяц после лечения гемодинамические показатели ЦАС в третьей группе не претерпели существенных изменений по отношению к показателям, полученным после лечения, в то же время, показатель конечной диастолической скорости кровотока существенно превышал показатель, полученный до лечения (после проведения оперативного вмешательства) ($p<0,05$). В четвертой группе пациентов все исследуемые гемодинамические показатели оставались стабильными на протяжении всего периода исследования.

После оперативного вмешательства в четырех (1-4) группах, независимо от наличия или отсутствия макулярного отека в ранний послеоперационный период у

пациентов с осевой миопией высокой степени и ПЗО глаза свыше 25,9 мм в лЗКЦА регистрировалось существенно снижение максимальной систолической скорости кровотока ($p < 0,05$) на фоне незначительного снижения конечной диастолической скорости кровотока ($p > 0,05$) по сравнению с исходными показателями (до оперативного лечения).

Статистически значимое снижение максимальной систолической скорости кровотока в лЗКЦА по сравнению с исходными показателями в первой группе пациентов на фоне стабильных показателей конечной диастолической скорости кровотока и индекса резистентности отмечалось вплоть до 1 месяца после лечения ($p < 0,05$). Во второй группе после проведенного лечения показатели максимальной систолической скорости кровотока в лЗКЦА соответствовали исходным показателям, а через 1 месяц после лечения существенно превосходили показатели, полученные после проведения оперативного вмешательства (до лечения) ($p < 0,05$). В третьей группе пациентов после проведенного лечения в лЗКЦА отмечено статистически значимое увеличение показателей – максимальной систолической и конечной диастолической скорости кровотока по сравнению с показателями, полученными после лечения ($p < 0,05$). Полученные скоростные показатели в лЗКЦА у пациентов третьей группы после лечения существенно превышали аналогичные показатели в первой (контрольной), второй и четвертой группах ($p < 0,05$). Кроме того, после проведенного лечения отмечалось незначительное прогрессивное снижение показателя индекса резистентности ($p > 0,05$), что, однако, позволило данному показателю, через 1 месяц после лечения быть существенно ниже, чем в первой (контрольной), второй и четвертой группе ($p < 0,05$). В четвертой группе, достоверно значимо сниженные показатели максимальной систолической скорости кровотока, полученные после оперативного лечения, оставались стабильными на протяжении всего периода исследования. Статистически значимое снижение максимальной скорости кровотока в лЗКЦА по сравнению с исходными показателями в первой группе пациентов на фоне стабильных показателей конечной диастолической скорости кровотока и индекса резистентности отмечалось вплоть до 1 месяца после лечения ($p < 0,05$).

Таким образом, полученные данные УЗДГ – исследования вышеперечисленных сосудов глаза позволяют говорить о выраженном положительном действии комплексного применения низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина на показатели регионарной гемодинамики глаза у пациентов с осевой миопией, перенесших ФЭК с имплантацией ИОЛ.

Таким образом только у пациентов третьей группы был достигнут результат коррекции экссудативных процессов в макулярной области и сосудистых расстройств в сосудах глазничного бассейна, осуществляемых питание сетчатой оболочки только благодаря комплексному применению преформированных физических факторов: низкочастотной магнитотерапии и эндоназального электрофореза пентоксифиллина в схеме лечебных мероприятий ретинальных осложнений в ранний послеоперационный период после проведения ФЭК с имплантацией ИОЛ на глазах с осевой миопией высокой степени. Через месяц после выписки из стационара у пациентов третьей группы был достигнут клинический результат повышения МКОЗ до зоны «зрительного комфорта», возрастания функциональной активности сетчатки и зрительного нерва, нормализации гемодинамические расстройства в сосудах глазничного бассейна, тем самым сократился период реабилитации прооперированных пациентов с региональными осложнениями и сопутствующей глазной патологией.

На основании полученных результатов был разработан эффективный патогенетический комплексный подход к коррекции ретинальных осложнений в ранний послеоперационный период после проведения ФЭК с имплантацией ИОЛ у пациентов с осевой миопией высокой степени, позволяющий в более короткие сроки приводить к регрессу макулярного отека, улучшать гемодинамические параметры в сосудах глазничного бассейна, тем самым создавая предпосылки к профилактики прогрессирования дистрофических процессов в сетчатой оболочки миопического глаза и сохранения высоких зрительных функций органа зрения. А также использования преформированных физических факторов целесообразно с профилактической целью по предотвращению послеоперационных сосудистых

осложнений на артификачных глазах с осевой миопией высокой степени.

Данные настоящего исследования показали высокий лечебный потенциал преформированных физических факторов: 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 факэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы.

..

ВЫВОДЫ

1. Ретроспективный анализ 9300 историй болезни пациентов, перенесших факоэмульсификацию 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 факоэмульсификации 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 факоэмульсификацию катаракты с имплантацией интраокулярной линзы и наличием макулярного отека 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 факэмульсификации 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 факэмульсификацию 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;

Эндоназальный 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).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВМД	—	возрастная макулярная дегенерация
ГА	—	глазничная артерия
ДР	—	диабетическая ретинопатия
ИОЛ	—	интраокулярная линза
КМО	—	кистозный макулярный отек
лЗКЦА	—	латеральные задние короткие цилиарные артерии
МКОЗ	—	максимальная корригированная острота зрения
НПВС	—	нестероидные противовоспалительные средства
ОКТ	—	оптическая когерентная томография
ПГ	—	первичная глаукома
НчМТ	—	низкочастотная магнитотерапия
ПЗО	—	передне-задний отрезок глаза
ПЭС	—	псевдоэкссфолиативного синдрома
ПЭЧС	—	порог электрической чувствительности сетчатки
СГП	—	сопутствующая глазная патология
СД	—	сахарный диабет
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
ЭнЭфП	—	эндоnazальный электрофорез пентоксифиллина
IR	—	индекс резистентности
Vd	—	конечная диастолическая скорость
Vs	—	максимальная систолическая скорость

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аветисов, С. Э. Физиотерапевтические методы лечения / С. Э. Аветисов, Г. С. Полунин, И. А. Макаров // Офтальмология. Национальное руководство. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — С. 177—187.
2. Аветисов, С.Э. Возможности использования методов физиотерапии в реабилитации больных с заболеваниями органа зрения / С. Э. Аветисов, Т. В. Тихомирова, Е. Э. Луцевич // Восстановительная медицина и реабилитация: материалы VII международного конгресса.- Москва, 2010.- С.13-14.
3. Азаматова, Г. А. Экспериментальное обоснование способа профилактики инфекционных осложнений хирургии: дис. ... канд. мед. наук. - Красноярск, 2011. - 97 с.
4. Азизова, Т. В. Оценка риска заболеваемости старческой катарактой в когорте работников предприятия атомной промышленности ПО «МАЯК» /Т. В. Азизова, Е. В. Брагин // Медицинская радиология и радиационная безопасность. - 2018. - Т.63, №4.- С.15-21.
5. Азнабаев, Б. М. Ультразвуковая хирургия катаракты факоэмульсификация / Б. М. Азнабаев. – Москва: Август Борг, 2005. - 129
6. Азнабаев, М. Т. Сравнительная оценка влияния гидромониторной и ультразвуковой факоэмульсификации катаракты на эндотелиальный слой роговицы / М. Т. Азнабаев, Р. Р. Хисматуллин // Вестник Республики Башкортостан. - 2011. - № 6. - С. 20-22.
7. Алексеев, Б. Н. Эволюция катарактальной хирургии, экстра- и интраокулярной коррекции афакии / Б. Н. Алексеев // Вестник Российской Академии Медицинских наук. – 2003. - № 2. - С. 4 - 8.
8. Алибекова, Ж. О. Природные иммуномодуляторы в общей системе санаторных реабилитаций больных, перенесших экстракцию катаракты при сопутствующей глаукоме: дис. ... канд. мед. наук. - Сочи, 2011. - 136с.

9. Алтынбаева, Г. Р. Особенности выбора мультифокальных интраокулярных линз в хирургии катаракты: дис. ... канд. мед. наук. – Красноярск, 2012. – 99 с.
10. Анализ отдаленных результатов интраокулярной коррекции миопии высокой степени / С. Н. Федоров, В. К. Зуев, Э. Р. Туманян, Е. В. Ларионов // Офтальмохирургия. - 1990. - №2. - С.3-6.
11. Андреев, Ю. В. Лазерная экстракция катаракты: дис. ... д-ра мед. наук. – Москва, 2007. – 125 с.
12. Андреева, Л. В. Комбинированный метод факоэмульсификации у пациентов с оперированной глаукомой: дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2012. – 106 с.
13. Астахов, С. Ю. Эндофтальмит: профилактика, диагностика, лечение / С. Ю. Астахов, А. В. Вохмяков // Офтальмологические ведомости. - 2008.- Т.1. - С. 35- 45.
14. Астахов, С. Ю. Послеоперационный макулярный отек, синдром Ирвина – Гасса / С. Ю. Астахов, М. В. Гобеджишвили // Клиническая офтальмология. – 2010. – Т. 11, № 1. – С. 5–8.
15. Башина, И. А. Профилактика макулярного отека после хирургии катаракты у больных сахарным диабетом / И. А. Башина, М. А. Фролов, Д. В. Липатов // Сахарный диабет. - 2017. - Т. 20, № 5. - С. 350 - 355.
16. Бездетко, П. А. Профилактика и лечение изменений макулярной области после хирургии катаракты / П. А. Бездетко // Офтальмология. Восточная Европа. - 2015. - №3. - С. 139-151.
17. Бейсекеева, Ж. С. Гипотензивный эффект факоэмульсификации катаракты у больных первичной закрытоугольной глаукомой: дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2011. – 88 с.
18. Белоусова, Н. Ю. Патофизиологическое обоснование применения препарата тромбовазим в комплексной терапии воспалительных осложнений в хирургии катаракты: дис. ... канд. мед. наук. - Нижний Новгород, 2011. - 127 с.

19. Боголюбов, В. М. Курортология и физиотерапия / В. М. Боголюбов. - Москва: Медицина, 1985. — 570 с.
20. Буратто, Л. Хирургия катаракты. Переход от экстракапсулярной экстракции катаракты к факоэмульсификации: монография / Л. Буратто. - Fabiano Editore, 1999. - 474 с.
21. Бянкина, И. Н. Научное обоснование совершенствования организации офтальмологической помощи лицам с патологией хрусталика (на примере работников Южно-Уральской железной дороги): дис. ... канд. мед. наук. – Екатеринбург, 2011. – 150 с.
22. Вайнштейн, Е. С. Применение переменного магнитного поля в лечении некоторых глазных заболеваний сосудистого генеза / Е. С. Вайнштейн, Л. В. Зобина, Е. Е. Гуртовая // Офтальмологический журнал. - 1981. - № 6. - С. 325 - 328.
23. Вайнштейн, Е. С. Физиотерапия в офтальмологии / Е. С. Вайнштейн, Л. В. Зобина // Курортология и физиотерапия. - М.: Медицина, 1985. - С. 566-590.
24. Вит, В. В. Строение зрительной системы человека: учебное пособие / В. В. Вит. – Одесса: Астропринт, 2010. – 664 с.
25. Влияние окислительного стресса на течение послеоперационного периода хирургии диабетической катаракты / А. М. Земсков, М. А. Ковалевская, О. В. Донкарева [и др.] // Российский иммунологический журнал. - 2017. -Т.11, №2. - С. 324-331.
26. Влияние первичного заднего капсулорексиса на активность местного воспалительного процесса при факоэмульсификации осложненной катаракты на фоне псевдоэкзофалиативного синдрома / Е. В. Егорова, О. О. Обухова, О. М. Горбенко [и др.] // Сибирский научный медицинский журнал. - 2018. - Т.38, №1. - С. 53-58.
27. Галоян, Н.С. Влияние хирургической травмы на морфофункциональное состояние центральной зоны сетчатки при различных

способах современной хирургии катаракты: дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2004.- 106 с.

28. Георгиев, Д. С. Течение послеоперационного периода и иммунологические исследования у больных с имплантацией искусственного хрусталика / Д. С. Георгиев // Офтальмологический журнал. - 1983.- №8.- С.468-471;

29. Головин, А. В. Клинико-функциональные результаты микроинвазивной технологии факэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы: дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2011. – 147 с.

30. Гончаренко, О. В. Талассопродурды и современные методики физиотерапевтического лечения постоперационных больных катарактой с синдромом стойких цилиарных болей: дис. ... канд. мед. наук. - Сочи, 2009. – 107 с.

31. Гращенков, Н. И. Опыт применения эндоначального электрофореза / Н. И. Гращенков, Г. Н. Кассиль // Клиническая медицина. – 1955. - № 9. - С. 12.

32. Гурченков, П. А. Антибактериальные препараты в профилактике осложнений факэмульсификации катаракты: дис. ... канд. мед. наук. - Санкт-Петербург, 2009. - 110 с.

33. Денкевич, М. Н. Качество жизни больных как критерий оценки результатов факэмульсификации катаракты, выполненной в стационарных и амбулаторных условиях: дис. ... канд. мед. наук. - Самара, 2010. - 136 с.

34. Динамика ретинального изображения после удаления хрусталика и стекловидного тела у пациентов с высокой осевой миопией / М. Г. Комарова, А. А. Кожухов, Г. Т. Джиндоян, А. А. Бессарабов // Уфимский НИИ глазных болезней.- октябрь, 2000.- «Бюллетень» №4.- (14). - С.54-58.

35. Егорова, А. В. Прогнозирование и профилактика макулярных изменений у больных сахарным диабетом в хирургии катаракты: автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Красноярск, 2008. - 28 с.

36. Елисеева, Э. Г. Синдром послеоперационной макулопатии Irvine-Gass / Э. Г. Елисеева, А. А. Малахова, Н. Н. Грязнова // Вестник офтальмологии. – 1983. – №1. – С. 35-38.
37. Еременко, А. И. Применение магнитотерапии и мази «Флоксал» при нестандартном течении послеоперационного периода после факоэмульсификации катаракты / А. И. Еременко, А. А. Бойко // РМЖ «Клиническая Офтальмология». - 2010. - №4. - С. 142-145.
38. Заболотный, А. Г. Новые технологии хирургии катаракты - основа качества оказания медицинской помощи больным с сочетанной офтальмопатологией: катарактой и миопией высокой степени / А. Г. Заболотный, И. В. Бобрышева, Г. В. Щербина // Современные технологии хирургии катаракты-2004: Международная научно-практич. конф., 5-я: сборник научных статей. - Москва, 2004. - С. 117.
39. Захлюк, М. Комплексное хирургическое лечение осложненных катаракт при миопии: дис. ... канд. мед. наук. - Москва, 2000. – 158 с.
40. Зильфян, А. А. Сдвиги в содержании простагландинов E2 во внутриглазной жидкости пациентов с сенильными и осложненными катарактами /А. А. Зильфян // Офтальмохирургия. -2013. - №3. - С. 86-91.
41. Иммунологические методы прогноза в хирургии осложненных катаракт / Э. В. Егорова, И. Э. Иошин, А. И. Толчинская, Т. И. Власова // Офтальмохирургия. - 1997. - №3. - С. 25-32.
42. Интраокулярная коррекция аметропий крайних степеней с применением индивидуальных мультифокальных ИОЛ LentisMplus/ И.С. Федорова, С.Ю. Копаев [и др.] //Офтальмохирургия. - 2013. - №3. - С. 46-51.
43. Иошин, И. Э. Хирургическое лечение пациентов с двухсторонней катарактой / И. Э. Иошин, А. И. Толчинская // Офтальмохирургия. - 2013. - №3. - С. 10-15.
44. Исакова, И. А. Качество жизни больных катарактой: дис. ... кан. мед. наук. - Волгоград, 2010. - 157 с.

45. Исследование сетчатки методом спектральной оптической когерентной томографии (СОКТ) у больных с миопией высокой степени, перенесших неосложненную факэмульсификацию хрусталика с имплантацией ИОЛ / Э. В. Егорова, А. В. Порханова, А. Н. Бронская [и др.] // Офтальмохирургия. – 2011. - №3. - С. 9-14.

46. Клинико-иммунологические факторы прогнозирования ранней экссудативной реакции после экстракции сенильной катаракты с имплантацией эластичных интраокулярных линз / Л. Т. Архипова, О. Г. Леванова, А. Д. Чупров, Г. А. Зайцева // Вестник офтальмологии. - 1999. - №2. - С.25-27.

47. Клинико-морфометрические особенности изменений макулы у больных сахарным диабетом после факэмульсификации катаракты / В. В. Егоров, А. В. Егорова, Г. П. Смолякова, Е. Л. Сорокин // Вестник офтальмологии. - 2008.- №4. - С. 22-25.

48. Клинико-экспериментальное обоснование метода интраоперационной защиты стекловидного тела и сетчатки при факэмульсификации с имплантацией ИОЛ на миопических глазах / С. Н. Федоров, Н. Т. Тимошкина, Б. Э. Малюгин [и др.] // Офтальмохирургия. – 2000. - № 1. – С. 14-21.

49. Ковалевская, М. А. Окислительный стресс в прогнозировании результатов факэмульсификации катаракты / М. А. Ковалевская, Н. В. Ведринцева // Офтальмология. – 2015. – Т.12, №1. – С. 69-75.

50. Ковалькова, Д. А. Широкополосное электромагнитное излучение в комплексном лечении больных с экссудативными воспалительными осложнениями после имплантации интраокулярной линзы: дис. ... канд. мед. наук. - Москва, 2011. - 118с

51. Колтович, Г.К. Сравнительное исследование лекарственного электрофореза, проводимого различными токами: автореф. дис. ... канд. мед. наук. - 1983. - 20 с.

52. Комарова, М. Г. Интраокулярная хирургия высокой осевой миопии / М. Г. Комарова, А. А. Кожухов // Новое в офтальмологии. - 1999. - № 1. - С. 27-29.

53. Корсакова, Н. В. Вид возрастной катаракты как доступный маркер социально значимых заболеваний /Н. В. Корсакова // Успехи геронтологии. - 2015. -Т. 28, №3. - С. 462-465.

54. Кричевская, Г. И. Значение аутоиммунных реакций в развитии послеоперационных увеитов у больных с артификацией / Г. И. Кричевская, В. Г. Лихванцева, В. О. Анджелов // Вестник офтальмологии. - 1996.-Т.112, №5. - С. 27-29.

55. Кулиева, И. А. Эндоназальный электрофорез некоторых лекарственных препаратов в лечении заболеваний заднего отдела глаза: дис. ... канд. мед. наук. - Москва, 2001. - 165 с.

56. Куликов, А. Г. Возможности общей магнитотерапии в лечении и реабилитации: обзор / А. Г. Куликов, Д. Д. Воронина // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2016. -№ 2. – С. 48-52.

57. Лаврик, Н. С. Исследование связи показателя оптической плотности макулярного пигмента с функциональными показателями глаз после операции ФЭК / Н. С. Лаврик, М. Мусса, Ю. М. Гуржий // Офтальмология. Восточная Европа. - 2014. - № 4 (23). - С. 76-81.

58. Лазеромагнитотерапия после экстракции катаракты с имплантацией интраокулярной линзы / В. Ю. Максимов, Н. В. Захарова, И. С. Максимова [и др.] // Вестник офтальмологии. - 2002. - №3. – С. 15-17.

59. Леванова, О. Г. Частота ранних послеоперационных воспалительных реакций после операций на парном глазу и выбор оптимальных сроков их проведения / О. Г. Леванова, Л. Т. Архипова // Офтальмохирургия. - 2010. - №1. - С. 50-53.

60. Лексюткина, Е. В. Лазерная экстракция перезрелой катаракты: дис. ... канд. мед. наук. - Москва, 2006. – 123 с.

61. Липатов, Д. В. Оптимизация хирургического лечения катаракты у пациентов с сахарным диабетом / Д. В. Липатов, Т. А. Чистяков, А. Г. Кузьмин // Сахарный диабет. - 2010. - №2. - С. 91-93.
62. Магнитотерапия при посттравматических атрофиях зрительного нерва / С. Н. Федоров, Л. Ф. Линник, Н. А. Шигина [и др.] // Офтальмохирургия. – 1990. - № 4. - С. 25-32.
63. Малюгин, Б. Э. Медико-технологическая система хирургической реабилитации пациентов с катарактой на основе ультразвуковой факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы: дис. ... д-ра. мед. наук. - Москва, 2003. - 418 с.
64. Малюгин, Б. Э. Современные подходы к профилактике послеоперационных воспалительных осложнений в хирургии катаракты у больных сахарным диабетом / Б. Э. Малюгин, А. О. Марцинкевич // Офтальмохирургия. - 2016. - №1. - С. 85-90.
65. Малюгин, Б. Э. Современный статус и перспективы развития хирургии катаракты и интраокулярной коррекции / Б. Э. Малюгин // Съезд офтальмологов России, 8-й: тезисы докладов. - Москва, 2005. - С. 556-558.
66. Малюгин, Б. Э. Хирургия катаракты и интраокулярная коррекция: итоги и перспективы / Б. Э. Малюгин // IX Съезд офтальмологов России: тезисы докладов. – Москва, 2010. - С. 192-195.
67. Марцинкевич, А. О. Профилактика воспалительных осложнений после факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ у больных сахарным диабетом 2 типа: дис. ... канд. мед. наук. - Москва, 2016. - 144 с.
68. Меджидова, С. Р. Результаты иммунологической и электрофизиологической оценки риска прогрессирования диабетической ретинопатии после факоэмульсификации катаракты / С. Р. Меджидова, Л. Х. Саидова // Российский офтальмологический журнал. – 2014. – Т.2.
69. Морхат, М. В. Влияние лекарственного средства Окутиарз® на динамику толщины роговицы в послеоперационный период неосложненной

факоэмульсификации катаракты / М. В. Морхат, Т. В. Катульская, Е. В. Морхат // Офтальмология. Восточная Европа. - 2015. - №4. - С. 142-148.

70. Москалец, О. В. Особенности воспалительного ответа у больных, оперированных по поводу возрастной катаракты / О. В. Москалец, Е. В. Русанова, Д. А. Ковалькова // Успехи геронтологии. - 2016.- Т.2, № 5. - С. 751-755.

71. Мягкая «реверсная-М» ИОЛ в хирургии катаракты при миопии высокой степени/ В. К. Зуев, Э. Р. Туманян, Г. В. Сороколетов [и др.] //Офтальмохирургия. - 2012. - №3. - С. 26-29.

72. Наш опыт применения постоянного магнитного поля магнитоэластов в офтальмологической практике / М. В. Зайкова, Э. С. Горкунов, В. П. Кошевой [и др.] // Офтальмологический журнал. – 1981. - № 6. - С. 328-331.

73. Неинвазивная электрическая и магнитная стимуляция в лечении патологии органа зрения / Л. Ф. Линник, А. А. Шпак, О. К. Оглезнева [и др.] // Офтальмохирургия. - 1996. - № 3. С. 24–28.

74. Немсицверидзе, М. Н. Дистантные изменения в тканях при лазерной экстракции катаракты: дис. ... канд. мед. наук. – Санкт-Петербург, 2009. – 82 с.

75. Новый подход в коррекции астигматизма в катарактальной хирургии / С. Э. Аветисов, В. Р. Мамиконян, А. А. Карамян [и др.] // Современные технологии хирургии катаракты: сборник научных статей. – М., 2004. - С. 13-17.

76. Оковитов, В. В. Методы физиотерапии в офтальмологии / В. В. Оковитов. - Москва, 1999. - 142 с.

77. Опыт применения трехкомпонентного слезозаменителя Стиллавита® в профилактике комбинированного синдрома «сухого глаза» после катарактальной хирургии / И. П. Шурыгина, С. Н. Акулов, Е. В. Кабардина [и др.] // Российский офтальмологический журнал. - 2017. - Т.10, №4. - С. 82-88.

78. Папенко, Е. Ю. Диагностика воспалительной реакции глаза при экстракции катаракты с имплантацией ИОЛ методом трансрезонансной топографии / Е. Ю. Папенко, В. И. Петросян, В. В. Бакуткин // Современные технологии хирургии катаракты: сборник научных статей. - 2004. - С. 243-247.
79. Парфенов, А. П. Электрофорез лекарственных веществ / А. П. Парфенов. - Ленинград: Медицина, 1973. - 173 с.
80. Першин, К. Б. Занимательная факоэмульсификация. Записки катарактального хирурга / К. Б. Першин. – Санкт-Петербург: Борей Арт, 2007. - 133 с.
81. Полонский, Л. П. К методике назального электрофореза / Л. П. Полонский // Здравоохранение Белоруссии. - 1978. - № 4. - С. 67.
82. Полунин, Г. С. Физиотерапевтические методы в офтальмологии / Г. С. Полунин, И. А. Макаров. - Москва: ООО «Медицинское информационное агентство», 2012. – 208 с: с ил.
83. Полянская, Е. Г. Анатомо-топографические особенности переднего сегмента глаза после неосложненной факоэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы при псевдоэкссфолиативном синдроме: дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2011. – 122 с.
84. Пономаренко, Г. Н. Руководство по физиотерапии / Г. Н. Пономаренко, М. Г. Воробьев. —Санкт-Петербург: Балтика, 2005. - 400 с.
85. Пономаренко, Г. Н. Физические методы лечения: справочник / Г. Н. Пономаренко. – Санкт-Петербург: ИЦУ ВМА, 2006. – 336 с.
86. Профилактика инфекционно-воспалительных осложнений при факоэмульсификации катаракты / И. Э. Йошин, А. И. Толчинская, Ю. Ю. Калинин, Г. Т. Хачатрян // Рефракционная хирургия и офтальмология. - 2010. - Т. 10, № 4. - С. 38–42.
87. Профилактика макулярного отека при факоэмульсификации катаракты / И. Э. Йошин, А. И. Толчинская, Ю. Ю. Калинин, А. А.

Оздербаева // Российский офтальмологический журнал. – 2014. – Т. 7, №2. – С. 21-26.

88. Пыцкая, Н. В. Лазерная экстракция осложненной экстракции катаракты: дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2008. – 126 с.

89. Резникова, Е. В. Факоэмульсификация катаракты при близорукости высокой степени: дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2005. – 82с.

90. Руденко, В. А. Прогнозирование формирования тракционного макулярного отека после факоэмульсификации по поводу возрастной катаракты: дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2015. – 165 с.

91. Румянцев, А. Д. Импульсный инфракрасный лазер в комбинированном хирургическом лечении катаракты и открытоугольной глаукомы: дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2011. – 124 с.

92. Скринник, А. В. О применении магнитных полей в офтальмологии / А. В. Скринник, Н. Н. Моисеева // Офтальмологический журнал. – 1990. – № 8. – С. 492- 496.

93. Скрипка, В. К. Результаты применения магнитного поля в офтальмологии /В. К. Скрипка // Офтальмологический журнал. – 1981. – №6. – С. 321-325.

94. Современные аспекты патогенеза возрастной катаракты человека (обзор литературы) / Н. В. Корсакова, Н. П. Полетаев, В. Е. Сергеева, Н.А. Поздеева // Офтальмохирургия. – 2012. – № 2. – С. 82–85.

95. Соколов, К. В. Прогнозирование поздних послеоперационных осложнений факоэмульсификации при дегенеративной миопии: дис. ... канд. мед. наук. – Красноярск, 2010. – 99с.

96. Соколова, Н. Г. Физиотерапия / Н. Г. Соколова, Т. В. Соколова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 314 с.

97. Солодовникова, Н. Г. Оптическая когерентная томография при отеке роговицы после факоэмульсификации / Н. Г. Солодовникова, С. Н. Ильина // Офтальмология. Восточная Европа. – 2016. – Т.6, №4. – С. 543-544.

98. Сосин, И. Н. Физиотерапия глазных болезней / И. Н. Сосин, О. Г. Левченко. - Ташкент, 1988. – 214 с.
99. Сочетание факоэмульсификации с имплантацией мягкой интраокулярной линзы как важнейшая из происходящих перемен в хирургии катаракты / М. М. Краснов, А. А. Каспаров, И. А. Мустаев [и др.] // Вестник офтальмологии. - 1998. - № 4. - С. 8-10.
100. Справочник по физиотерапии / В. Г. Ясногородский, Т. В. Караченцева, Н. И. Стрелкова [и др.]. - Москва: Медицина, 1992. - 512 с.
101. Трон, Е. Ж. Изменчивость элементов оптического аппарата глаза и ее значение для клиники / Е. Ж. Трон. – Ленинград: Военно-морская медицинская академия, 1947. – 272 с.
102. Трофимова, С. В. Пути улучшения качества жизни пациентов пожилого и старческого возраста после факоэмульсификации катаракты в послеоперационном периоде / С. В. Трофимова, И. Д. Мамедова // Успехи геронтологии. - 2015. - Т.28, №3. - С. 555-560.
103. Учебное пособие для подготовки ординаторов по специальности 31.08.59 «Офтальмология» / Т.В. Кончугова, Д.Б. Кульчицкая, А.В. Власенко. - Москва, 2019. (2-е издание). – 66с.
104. Фадеева, Т. В. Клинико-функциональные результаты факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы у пациентов с ранними формами возрастной макулярной дегенерации: дис. ... канд. мед. наук. - Москва, 2012. - 153 с.
105. Факоэмульсификация и макулярный отек сетчатки / О. А. Короев, Т. Т. Аликова, А. О. Короев [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2018. - № 6. - С. 70-74.
106. Федотов, А. А. Применение распределенной низкочастотной магнитотерапии в комплексном лечении первичной открытоугольной глаукомы: дис. ... канд. мед. наук. - Москва, 2006. - 149 с.

107. Филатов В. В. Инфразвуковой фонофорез - новое направление в лечении офтальмопатологии / В. В. Филатов // Российская детская офтальмология. - 2013. - №1. - С. 52-60.

108. Физиотерапевтическая коррекция зрительных функций в реабилитации больных после факоемульсификации катаракты при наличии сопутствующей офтальмопатологии / Ю. М. Райгородский, Т. Г. Каменских, И. О. Колбенов [и др.] // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2009. - №1. - С. 31-34.

109. Физиотерапия и курортология / Под ред. В. М. Боголюбова. - Книга I. - Москва: Издательство БИНОМ, 2008. – 408 с., ил.

110. Хафизова, Г. Ф. Оптимизация имплантации эластичных интраокулярных линз при факоемульсификации в зависимости от вида катаракты: дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2008. – 124 с.

111. Хирургическая коррекция остаточной аметропии в артифакичном глазу (Обзор литературы) /М. М. Бикбов, А. А. Бикбулатова, Р. Ф. Маннанова, И. И. Хуснитдинов // Медицинский вестник Башкортостана. - 2011. - № 6. - С. 108-110.

112. Хисматуллин, Р. Р. Показания, результаты и преимущества гидромониторной факоемульсификации катаракты: дис. ... канд. мед. наук. – Красноярск, 2012. – 128 с.

113. Ходжаев, Н. С. К вопросу о возможных механизмах влияния ультразвука при факоемульсификации на ткани глаза / Н. С. Ходжаев, Л. Э. Дыбенко, Л. И. Завалишина // Acta Biomedica Scientifica. - 2011. - №6. - С. 179-181.

114. Ходжаев, Н. С. Клинико-патогенетическое и прогностическое значение факторов прогрессирования диабетической ретинопатии на фоне гипертонической болезни после факоемульсификации / Н. С. Ходжаев, В. В. Черных, К. Е. Кунтышева // Офтальмология. – 2016. – Т.13, №1. – С. 25-32.

115. Циссельский, Ю. К. Влияние импульсного электромагнитного поля на гемодинамику глаза при глаукоме / Ю. К. Циссельский, Л. Т.

Кашинцева, А. В. Скринник // Офтальмологический журнал. - 1990. - № 3. - С. 154-157.

116. Черикчи, Л. Е. Физиотерапия в офтальмологии / Л. Е. Черикчи. - Киев: Здоров'я, 1979. - 144 с.

117. Черикчи, Л. Е. Электрофорез и электроэлиминация в экспериментальной и клинической офтальмологии: дис. ... д-ра мед. наук. - Одесса, 1970. - 155 с.

118. Чупров, А. Д. Клинико-экспериментальное обоснование технологии хирургии катаракты с использованием малых разрезов: дис. ... д-ра мед. наук. – Москва, 2004. – 240 с.

119. Шашорина, С. А. Морфологические изменения в тканях глаза при гидромониторной факофрагментации (экспериментально-клиническое исследование): дис. ... канд. мед. наук. - Москва, 2011. – 96 с.

120. Юрова, О.В. Результаты применения преформированных физических факторов в восстановительном лечении язвенных дефектов роговицы / О.В. Юрова, Я.А. Соловьев, Т.В. Кончугова // Вестник восстановительной медицины. – 2021. – Т.20, № 4. – С. 126-132. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-4-126-132>

121. A comparative study of complications of cataract surgery with phacoemulsification in eyes with high and normal axial length / H. Fesharaki, A. Peyman, M. Rowshandel [et al.] // Adv. Biomed. Res. – 2012. - № 1. – P.67. - doi: 10.4103/2277-9175.102971. Epub 2012 Oct 31. PMID: 23326797; PMCID: PMC3544086.

122. A Review of Current Management of Vitreomacular Traction and Macular Hole / G.-L. Alfredo [et al.] // Journal of Ophthalmology Volume. - 2015 (2015), Article ID 809640. - 14 pp.

123. Ashraf, H. Early Macular Changes after Phacoemulsification in Eyes with High Myopia / H. Ashraf, S. Koohestani, M. H. Nowroozzadeh // J. Ophthalmic Vis. Res. - 2018 Jul-Sep. – Vol.13, №3. – P. 249-252.- doi: 10.4103/jovr.jovr_69_17. PMID: 30090180; PMCID: PMC6058552.

124. Long-term outcomes of patients with myopic traction maculopathy after phacoemulsification for incident cataract / L. Cai, Z. Sun, D. Guo [et al.] // *J. Eye* (London, England). – 2019 Sep. – Vol.33, №9. – P.1423-1432. – doi:10.1038/s41433-019-0416-0.

125. Cataract-related acute vitreomacular traction syndrome / D. I. Panagiotidis, D. Karagiannis, P. Theodossiadis [et al.] // *Eur. J. Ophthalmol.* – 2011 Jan-Feb. – Vol. 21, №1. – P. 20-23.

126. Cystoid macular edema following cataract extraction in patients with diabetes / A. Pollack, H. Leiba, A. Bukelman, M. Oliver // *Br. J. Ophthalmol.* – 1992. – Vol. 76, № 4. – P. 221–224.

127. Demirel, S. Intravitreal ranibizumab for the treatment of cystoid macular edema in IrvineGass syndrome / S. Demirel, F. Batioglu, E. Özmert // *J. Ocul. Pharmacol. Th.* – 2012. – Vol.28, №6. – P.636–639.

128. Early transient intraocular pressure spike after cataract surgery in highly myopic cataract eyes and associated risk factors / X. Zhu, J. Qi, W. He [et al.] // *Br. J. Ophthalmol.* – 2020 Aug. –Vol.104, №8. – P.1137-1141. – doi: 10.1136/bjophthalmol-2019-315117. Epub 2019 Nov 8. PMID: 31704699.

129. Efficacy of intracameral and subconjunctival cefuroxime in preventing endophthalmitis after cataract surgery / P. Yu-Wai-Man, S. J. Morgan, A. J. Hildreth [et al.] // *J. Cataract Refract.* – 2008. –Vol.34, № I. 3. – P.447-451

130. Epithelial Wound Healing after Cataract Surgery Comparing Two Different Topical Fluoroquinolones // K. E. Han, W. S. Chung, T. I. Kim [et al.] // *Yonsei. Med. J.* – 2014. – Vol. 55, №1. – P. 197-202.

131. ESCRS study of prophylaxis of postoperative endophthalmitis after cataract surgery: Preliminary report of principal results from a European multicenter study / P. Barry, D. V. Seal, G. Gettinby. [et al.] // *J. Cataract Refract. Surg.* – 2006. – Vol.32, №3. –P. 407-410.

132. Factors influencing corneal biomechanical changes after microincision cataract surgery and standard coaxial phacoemulsification /M. C.

Agdeppa, J. L. AHy, F. Amparo, D. P. Pzero // Journal Cataract. Refract. Surg. - 2010. - № 36. - P. 890-897.

133. Faramarzi, A. Corneal endothelial cell loss during phacoemulsification: Bevel-up versus bevel-down phaco tip / A. Faramarzi, M. A. Javadi, F. Karimian // J. Cataract. Refract. Surg. - 2011. - Vol. 37. - P. 1971-1976.

134. Flach, A. J. The incidence, pathogenesis and treatment of cystoid macular edema following cataract surgery / A. J. Flach // Trans. Am. Ophthalmol. Soc. – 1998. – Vol. 96. – P. 557–634.

135. Incidence of cystoid macular edema after cataract extraction [article in German] / W. Behrens-Baumann, C. D. Quentin, B. Eckhardt, M. Vogel // Fortchr. Ophthalmol. – 1989. – Vol. 86, № 3. – P. 195–196.

136. Irvine, S. R. A newly defined vitreous syndrome following cataract surgery / S. R. Irvine // Am. J. Ophthalmol. – 1953. - Vol. 36, № 5. – P. 499–619.

137. Jabbarvand, M. Endophthalmitis occurring after cataract surgery: outcomes of more than 480 000 cataract surgeries. Epidemiologic features and risk factors / M. Jabbarvand, H. Hashemian, M. Khodaparast // Ophthalmology. - 2016. - Vol. 123, № 2. - P. 295–301. – doi:10.1016/j.ophtha.2015.08.08.023.

138. Kahraman, G. New supplementary intraocular lens for refractive enhancement in pseudophakic patients / G. Kahraman, M. Amon // J. Cataract Refract. Surg. - 2010. - Vol. 36, № 7. - P. 1090-1094.

139. Lai Y.F. Chorioretinal Folds in the Trabeculectomized Eye with Normal Intraocular Pressure after Phacoemulsification / Y.F. Lai, C.L. Chen, K.H. Huang, Y.H. Chen // J. of Medicina (Kaunas, Lithuania). - 2021. - Vol. 57, № 9. - P. 896.- <https://doi.org/10.3390/medicina57090896>

140. "Macular sink hole" with intrachoroidal cavitation in a case of pathological myopia / A. Markan, S. Handa, M. Dogra, R. Singh // Indian Journal of Ophthalmology. – 2020 Oct. - Vol.68, №10. – P.2296-2298. -

141. Outcomes of cataract operations in extreme high axial myopia / J. K. Lam, T. C. Chan, A. L. Ng [et al.] // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. - 2016.

– Vol.254, №9. – P. 1811-1817. - doi: 10.1007/s00417-016-3414-y. Epub 2016 Jun 16. PMID: 27313161.

142. Park, J. Comparison of phaco- chop, divide-and-conquer, and stop-and-chop phaco techniques in microincision coaxial cataract surgery / J. Park, H. R. Yum, M. S. Kim // J. Cataract. Refract. Surg. - 2013. - № 39. - P. 1463-1469.

143. Phacoemulsification in eyes with cataract and high myopia / S. Cetinkaya, N. O. Acir, Y. F. Cetinkaya [et al.] // Arq. Bras. Oftalmol. - 2015 Sep-Oct. – Vol.78, № 5. – P. 286-289. - doi: 10.5935/0004-2749.20150076. PMID: 26466226.

144. Prophylaxis of aphakic cystoid macular edema without corticosteroids. A paired-comparison, placebo-controlled double-masked study / A. J. Flach, R. C. Stegman, J. Graham, L. P. Kruger // Ophthalmology. – 1990. – Vol. 97, № 10. – P. 1253–1258.

145. Prophylaxis of pseudophakic cystoid macular edema with intraoperative pegaptanib / R. Gallego-Pinazo, J. F. Arévalo, P. Udaondo [et al.] // J. Ocul. Pharmacol. Th. – 2012. – Vol. 28, №1. – P. 65–68.

146. Qureshi, M. H. Retinal detachment following cataract phacoemulsification-a review of the literature / M. H. Qureshi, D. H. W. Steel // Eye (Lond). - 2020 Apr. – Vol.34, № 4. – P. 616-631. - doi: 10.1038/s41433-019-0575-z. Epub 2019 Oct 1. Erratum in: Eye (Lond). 2019 Oct 28;; PMID: 31576027; PMCID: PMC7093479.

147. Rhegmatogenous retinal detachment in phakic eyes after posterior chamber phakic intraocular lens implantation for severe myopia / V. Martínez-Castillo, A. Boixadera, A. Verdugo [et al.] // Ophthalmology. - 2005. – Vol.112, №4. – P.580-585. - doi: 10.1016/j.opthta.2004.09.025. PMID: 15808247.

148. Sacharías, J. Role of cavitation in the phacoemulsification process / J. Sacharías // J. Cataract Refract. Surg. - 2008. - Vol. 34. - P. 846-852.

149. Seal, D. V. The case for use of levofloxacin in cataract surgery / D. V. Seal // Eurotimes. Supplement, November 2006.- Vol. 11, Issue 11. - P. 6-7.

150. Severe anaphylactic reaction after intracameral antibiotic administration during cataract surgery / J. R. Villada, U. Vicente, J. Javaloy, J. L. Alio // *J. Cataract Refract. Surg.* - 2005. – Vol.I, №3. – P. 620-621.
151. Smetankin, I. The first results of optical coherence tomography application for estimation of operative wound state after phacoemulsification / I. Smetankin // *Medical visualization.* - 2009. - P. 34-39.
152. Taneri, S. Infections after intraocular lens surgery: implications for retractive surgery / S. Taneri, A. Heiligenhaus // *Klin. Monbl. Augenheilkid.* - 2012. - Vol. 229. № 9. - P. 910–916.
153. The natural history of macular edema after cataract surgery in diabetes / J. F. G. Dowler, K. S. Sehmi, P. G. Hykins, A. M. Hamilton // *Ophthalmology.* – 1999. – Vol. 106. – P. 663–668.
154. United Kingdom Pseudophakic Macular Edema Study Group. Risk Factors and Incidence of Macular Edema after Cataract Surgery: A Database Study of 81984 Eyes / C. J. Chu, R. L. Johnston, C. Buscombe [et al.] // *Ophthalmology.* - 2016 Feb. – Vol.123, №2. – P. 316-323. - doi: 10.1016/j.ophtha.2015.10.001.
155. Vasavada, V. Comparison between Ringer's lactate and balanced salt solution on postoperative outcomes after phacoemulsification: A randomized clinical trial / V. Vasavada, V. Vaishali, N. V. Dixit // *Indian J. Ophthalmol.* - 2009. - Vol. 57. - P. 191-195.
156. Vitreous surgery for macular hole-related retinal detachment after phacoemulsification cataract extraction: 10-year retrospective review / Q. Zheng, S. Yang, Y. Zhang [et al.] // *Eye (Lond).*- 2012 Aug. – Vol.26, № 8. – P.1058-1064.
157. Long-term effects of phacoemulsification and intraocular lens implantation in a patient with pathologic myopia and extremely long axial length: A case report / Y. Yang, H. Chen, J. An, W. Fan // *J. Medicine (Baltimore).* – 2020 Sep. - Vol.99, № 37. – e22081.