

ИВАЧЁВ Евгений Александрович

**КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА
ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ
С ОСЛОЖНЁННОЙ КАТАРАКТой И ПЕРВИЧНОЙ
ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМОЙ**

3.1.5. Офтальмология (медицинские науки)

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Москва – 2026

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

Научный руководитель – доктор медицинских наук, профессор
Трубилин Владимир Николаевич

Официальные оппоненты:

Петров Сергей Юрьевич, доктор медицинских наук, начальник отдела глаукомы Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней имени Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва;

Копаев Сергей Юрьевич, доктор медицинских наук, заведующий отделом хирургии хрусталика и интраокулярной коррекции Федерального государственного автономного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Фёдорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва;

Воронин Григорий Викторович, доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела рефракционных нарушений Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт глазных болезней», г. Москва

Ведущая организация:

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится 17 февраля 2027 г. в 14.00 часов на заседании диссертационного совета 68.1.010.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства» (АПР ФГБУ ФНКЦ ФМБА России)

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

Автореферат разослан «___» _____ 2026 г.

Ученый секретарь диссертационного
совета, доктор медицинских наук, профессор

Полунина Елизавета
Геннадьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность и степень разработанности темы. Сочетание глаукомы и катаракты на одном глазу представляет собой социально значимую офтальмопатологию вследствие достаточно высокой частоты распространения (от 14,6% до 76%, при псевдоэксфолиативной глаукоме – 40,5–90% преимущественно у пациентов пожилого возраста) и существенного снижения зрения вплоть до слепоты [Антонов А. А. и др., 2023; Егорова Э. В. и др., 2012; Степанов А. В. и др., 2015; Gulsum E. E. et al., 2017]. Патогенетической основой данной офтальмопатологии является многофакторное влияние глаукомы на прогрессирование катаракты, включающее в себя длительность применения гипотензивных лекарственных средств, наличие псевдоэксфолиативного синдрома, время декомпенсации внутриглазного давления (ВГД) и его суточная флюктуация, изменение иммунного состава влаги передней камеры, дистрофические изменения тканей глаза, а также ранее проведенные гипотензивные операции [Гиноян А. А., 2020; Оренбуркина О. И. и др., 2022; Сорокин Е. Л. и др., 2025]. В то же время развитие катаракты может провоцировать развитие вторичной (факогенной) глаукомы и оказывающего неблагоприятное воздействие на связочный аппарат хрусталика псевдоэксфолиативного синдрома, частота встречаемости которых, по данным литературы, составляет 5,5–34,8% и 44,9% соответственно [Сороколетов Г. В. и др., 2024].

В хирургическом плане следует отметить, что на современном этапе развития офтальмологии ультразвуковая факоэмульсификация (ФЭ) является «золотым» стандартом удаления катаракты. Ведущее значение в хирургии катаракты и глаукомы имеет выбор антиглаукомного компонента комбинированного вмешательства, при этом апробированными считаются фистулизирующие или непроникающие операции, воздействие на трабекулярную сеть, лазерные вмешательства, технологии MIGS (Minimally Invasive Glaucoma Surgery) с дальнейшим возможным использованием дренажей или клапанов. При этом основной дискуссионной проблемой является хирургическая тактика с позиции одномоментного (ФЭ и антиглаукомная операция (АГО) или последовательного (ФЭ-АГО или АГО-ФЭ) оперативного вмешательства на основе трех возможных подходов.

Первый заключается в проведении одномоментной ФЭ и АГО, что обеспечивает быстрое повышение зрительных функций и компенсацию ВГД. Недостатком такого подхода являются возможные осложнения сразу двух видов операций (гифема, фибринозный иридоциклит, цилиохориоидальная отслойка, гипотония, смещение иридо-хрусталиковой диафрагмы и ряд других) [Анисимов С. И. и др., 2019; Бикбов М. М. и др., 2022; Бредихина А. С. и др., 2025; Першин К. Б. и др., 2015].

Второй подход основывается на проведении АГО (проникающего и непроникающего типов, а также нередко микроимпульсной циклофотокоагуляции) и в дальнейшем (при нормализации ВГД) ФЭ, что обеспечивает снижение риска характерных для ФЭ при некомпенсированном ВГД осложнений, однако сопровождается более продолжительным лечением, рубцеванием

путей оттока внутриглазной жидкости, а также снижением количества эндотелиальных клеток роговицы по сравнению с одномоментной операцией [Басинский А. С. и др., 2019; 2021; Федорова А. И. и др., 2024].

Следует особенно подчеркнуть, что значительно менее изучен третий подход к комбинированному хирургическому лечению катаракты и глаукомы, заключающийся в проведении ФЭ с более поздним выполнением АГО. В этой связи следует отметить, что проведение ФЭ может в ряде случаев сопровождаться снижением уровня ВГД за счет расширения угла передней камеры глаза и открытием трабекулярной зоны. Наряду с этим, еще одним аргументом в пользу возможной хирургии катаракты первым этапом может стать усиление степени рефрактерности глаукомы за счет усиления воспалительной реакции в зоне АГО при выполнении хирургии катаракты вторым этапом [Антонов А. А. и др., 2023; Bhagat P. R. et al., 2022; Mansberger S. L. et al., 2022]. В то же время проведенные исследования не обосновывают (с клинических и морфологических позиций) временные сроки проведения ФЭ, а также оптимальный выбор АГО.

Необходимо отметить, что в действующих в Российской Федерации клинических рекомендациях указывается, что «...в настоящее время результаты сравнительной эффективности комбинированной и поэтапной хирургии катаракты и первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ) недостаточны...Выбор вида и объема оперативного лечения необходимо решить хирургу и пациенту индивидуально...» [Клинические рекомендации. Глаукома первичная открытоугольная. 2024]. Аналогичного мнения придерживаются и зарубежные офтальмологи, указывающие, что «...лечение должно быть индивидуальным, исходя из офтальмологического и системного статуса пациента...» [Bhagat P. R. et al., 2022].

Изложенные положения обосновывают актуальность разработки персонализированного подхода к тактике лечения катаракты и ПОУГ на основе клинически доказанных алгоритмов предоперационной подготовки и послеоперационного ведения пациентов, выбора оптимальных методов стабилизации ВГД (на основе АГО, использования дренажей) с обязательным учетом общесоматического статуса пациента. Из вышесказанного следует, что проблема хирургического лечения катаракты и глаукомы актуальна с социально-экономических позиций и требует решения как в концептуальном плане, так и по отдельным частным направлениям, связанными с разработкой хирургических «техник» при проведении оперативного вмешательства.

Таким образом, гипотеза исследования заключается в разработке комплексной персонализированной системы для пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой, включающую диагностические, профилактические и лечебные мероприятия, направленные на улучшение зрительных функций, пролонгации гипотензивного эффекта АГО, снижения количества осложнений и уменьшения реабилитационного периода.

Цель работы – научное обоснование, разработка и комплексная (клинико-функциональная, морфологическая) оценка клинической эффективности персонализированной системы диагностики, лечения и периоперационного

ведения пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой.

Задачи исследования:

1. Изучить влияние сопутствующей соматической патологии на результаты хирургического лечения пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой и разработать алгоритмы предоперационной подготовки и периоперационного ведения данной категории пациентов.

2. Разработать комплексный алгоритм диагностики и периоперационного мониторинга пациентов с сочетанием осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой на основании оценки клинического и функционального состояния зрительной системы.

3. Разработать и клинически обосновать алгоритм периоперационной фармакотерапии пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой, включающий дифференцированный выбор гипотензивного и противовоспалительного лечения в зависимости от уровня компенсации внутриглазного давления, стадии глаукомного процесса и объёма хирургического вмешательства, а также оценить его клиническую и фармакоэкономическую эффективность.

4. Разработать и клинически обосновать способ комбинированного хирургического лечения осложнённой катаракты и первичной открытоугольной глаукомы с применением современных антиглаукомных дренажей и оценить его ближайшие и отдалённые результаты.

5. Разработать оригинальные методы хирургического лечения осложнённой катаракты при слабости связочного аппарата хрусталика у пациентов с компенсированной и некомпенсированной первичной открытоугольной глаукомой и определить их клиническую эффективность.

6. Провести комплексную клиническую и морфологическую оценку результатов двухэтапного (ФЭ с последующей АГО) хирургического лечения осложнённой катаракты и первичной открытоугольной глаукомы, определить оптимальные сроки выполнения второго этапа хирургического вмешательства и критерии выбора хирургической тактики.

7. Научно обосновать, разработать и внедрить комплексную персонализированную систему диагностики, хирургического лечения и периоперационного ведения пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Научно обоснована и разработана комплексная персонализированная система диагностики, периоперационного ведения и хирургического лечения пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой, основанная на комплексной оценке уровня внутриглазного давления, состояния зрительных функций, плотности хрусталика, состояния его связочного аппарата и выраженности глаукомной оптиконейропатии. Разработанная система обеспечивает дифференцированный выбор хирургической тактики, достижение стойкой компенсации офтальмотонуса и улучшение функциональных результатов лечения.

2. Разработаны и клинически обоснованы алгоритмы периоперационного ведения пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой, включающие их предоперационную подготовку с учётом сопутствующей соматической патологии, комплексную диагностику и мониторинг глаукомного процесса, а также дифференцированный выбор гипотензивной и противовоспалительной фармакотерапии в зависимости от стадии заболевания, уровня компенсации внутриглазного давления и объёма хирургического вмешательства.

3. Разработаны и внедрены оригинальные, защищённые патентами Российской Федерации способы хирургического лечения осложнённой катаракты и первичной открытоугольной глаукомы, включающие модифицированную синустрабекулэктомию с профилактикой пролапса стекловидного тела, метод фиксации интраокулярной линзы к радужке при выраженной слабости связочного аппарата хрусталика и способ комбинированного хирургического лечения с имплантацией антиглаукомных дренажей «репегель А-1» и «ксенопласт», обеспечивающие повышение эффективности хирургического лечения и снижение частоты послеоперационных осложнений.

4. Установлены основные клинические и соматические факторы риска развития интра- и послеоперационных осложнений при хирургическом лечении пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой, что позволило научно обосновать персонализированный подход к выбору методов предоперационной подготовки, медикаментозного сопровождения и хирургической тактики.

5. Клинически и морфологически обоснована двухэтапная тактика хирургического лечения пациентов с осложнённой катарактой и некомпенсированной первичной открытоугольной глаукомой, предусматривающая выполнение факоэмульсификации первым этапом и антиглаукомной операции через 14 суток. Установлено, что данный интервал обеспечивает завершение острой воспалительной реакции, создаёт оптимальные условия для формирования фильтрационной зоны и способствует достижению стабильного гипотензивного и функционального эффекта.

Научная новизна работы. Научно обоснована и разработана комплексная персонализированная система диагностики, периоперационного ведения и хирургического лечения пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой, основанная на интегральной оценке уровня внутриглазного давления, функционального состояния зрительной системы, выраженности глаукомной оптиконейропатии, плотности хрусталика, степени слабости его связочного аппарата, сопутствующей соматической патологии и особенностей клинического течения заболевания.

Разработан и клинически обоснован комплексный алгоритм периоперационного ведения пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой, включающий алгоритмы предоперационной подготовки, диагностики и мониторинга глаукомного процесса, дифференцированного подхода к выбору гипотензивной и противовоспалительной фармакотерапии,

а также критерии выбора одномоментной или двухэтапной хирургической тактики.

Разработан эффективный способ комбинированного хирургического лечения осложнённой катаракты и первичной открытоугольной глаукомы (патент РФ № 2726457 от 14.07.2020), заключающийся в формировании единого интрасклерального тоннеля для выполнения факоэмульсификации, имплантации интраокулярной линзы, трабекулэктомии и имплантации антиглаукомного дренажа, что обеспечивает снижение хирургической травмы и повышение эффективности комбинированного вмешательства.

Впервые проведено сравнительное клиническое исследование результатов комбинированного хирургического лечения осложнённой катаракты и первичной открытоугольной глаукомы с использованием антиглаукомных дренажей «репегель А-1» и «ксенопласт» доказавшее их высокую клиническую эффективность, безопасность и преимущества по сравнению с классической комбинированной операцией, позволившее научно обосновать их применение в клинической практике.

Разработана оригинальная методика временной стабилизации капсульного мешка и фиксации интраокулярной линзы к радужке при выраженной слабости связочного аппарата хрусталика (патент РФ № 2808195 от 24.11.2023), предупреждающая интраоперационную дислокацию интраокулярной линзы и обеспечивающая её стабильную центрацию.

Выполнено комплексное морфологическое исследование биоптатов конъюнктивы, теноновой капсулы и радужки после первого этапа двухэтапного хирургического лечения, в результате которого установлено отсутствие признаков активного воспаления через 14 суток после факоэмульсификации, что позволило научно обосновать оптимальный срок выполнения последующей антиглаукомной операции.

Разработан оригинальный способ двухэтапного хирургического лечения осложнённой катаракты при выраженной слабости связочного аппарата хрусталика и некомпенсированной первичной открытоугольной глаукоме (патент РФ № 2813040 от 06.02.2024), для профилактики пролапса стекловидного тела в область сформированной фистулы, повышение гипотензивного эффекта синустрабекулэктомии и, в итоге, снижение частоты повторных хирургических вмешательств.

Проведена комплексная оценка влияния сопутствующей соматической патологии на результаты хирургического лечения пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой, которая позволила на основании определения основных факторов риска интра- и послеоперационных осложнений разработать алгоритмы предоперационной подготовки и периоперационного ведения данной категории пациентов.

Теоретическая значимость работы заключается в развитии научных представлений о диагностике, периоперационном ведении и хирургическом лечении пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой основанных на персонализированных подходах к выбору лечебной тактики с учётом клинических и соматических факторов риска.

Практическая значимость работы заключается в разработке и внедрении в офтальмологическую практику комплексной персонализированной системы диагностики, периоперационного ведения и хирургического лечения пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой, обеспечивающей оптимизацию выбора лечебной тактики, повышение эффективности хирургического лечения и снижение частоты послеоперационных осложнений.

Степень достоверности результатов исследования обеспечена достаточным объёмом клинического материала (840 пациентов), применением современных высокоинформативных клинических, функциональных и морфологических методов исследования, использованием адекватных методов статистической обработки данных, а также репрезентативностью выборки и длительным периодом наблюдения за пациентами.

Внедрение работы. Результаты диссертационного исследования внедрены в практику работы офтальмологического отделения ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Пенза», ООО Глазной центр «Ирис» г. Пенза, ГБУЗ Нижегородской области «Городская клиническая больница №3», используются в учебном процессе курса офтальмологии Медицинского института ФГБОУ ВО «Пензенский государственный институт», а также на циклах профессиональной переподготовки кафедры офтальмологии Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России.

Апробация и публикация материалов исследования. Основные материалы диссертационной работы были доложены и обсуждены на следующих научно-практических конференциях: Межрегиональной научно-практической офтальмологической конференции «РЖД-Медицина» (Пенза, 2019); XXXI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Оренбург, 2020); 18-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Федоровские чтения» (Москва, 2022); 22-м Всероссийском научно-практическом конгрессе с международным участием «Современные технологии катарактальной, рефракционной и роговичной хирургии» (Москва, 2022); II Всероссийской конференции с международным участием «Воспаление глаза» (Москва, 2022); 19-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Федоровские чтения» (Москва, 2023); XI Всероссийской научно-практической конференции «Новые технологии в офтальмологии» (Чебоксары, 2023); IX Евро-Азиатской конференции по офтальмохирургии (ЕАКО) (Екатеринбург, 2023 г.); 21-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии» (Нижний Новгород, 2024); XIII Съезде общества офтальмологов России (Москва, 2024); X Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы медицинской науки и образования» (Пенза, 2024).

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

Материалы диссертации представлены в 22 научных работах, в том числе в 21 статье, опубликованной в определенных ВАК РФ ведущих рецензируемых

научных журналах. Получено 5 патентов РФ на изобретение, а также 2 свидетельства о государственной регистрации базы данных.

Структура диссертации. Диссертация изложена на 309 страницах машинописного текста, состоит из введения, основной части (главы «Обзор литературы», «Материал и методы исследования», «Результаты исследования и их обсуждение»), заключения, выводов, списка сокращений, списка литературы и приложения. Диссертация иллюстрирована 41 таблицей и 149 рисунками. Список литературы содержит 265 источника, из которых 150 – отечественных авторов и 115 – иностранных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Настоящее исследование выполнено как одноцентровое проспективное контролируемое клиническое исследование с элементами сравнительного анализа и экспериментально-морфологического исследования. Работа проводилась на базе Академии последипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, ЧУЗ «КБ «РЖД-Медицина» г. Пенза», ООО Глазной центр «Ирис» в период с 2018 по 2026 г. Морфологическое исследование выполнено совместно с сотрудниками кафедры клинической морфологии и судебной медицины Медицинского института ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет».

В исследование были включены 840 пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой различной стадии, соответствовавших критериям включения и исключения. Всем пациентам проводили стандартное и расширенное офтальмологическое обследование, включавшее оценку зрительных функций, уровня ВГД, состояния зрительного нерва, макулярной области, связочного аппарата хрусталика и переднего сегмента глаза с использованием современных инструментальных методов диагностики.

В зависимости от клинической ситуации, степени компенсации глаукомного процесса, состояния связочного аппарата хрусталика и выбранной хирургической тактики пациенты были распределены на четыре основные клинические группы:

1-я клиническая группа ($n = 537$) – пациенты с осложнённой катарактой и компенсированной глаукомой, которым проводилась ФЭ с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) различными методиками;

2-я группа ($n = 124$) – больные с осложнённой катарактой и некомпенсированной глаукомой, которым выполнена комбинированная операция (ФЭ и АГО);

3-я группа ($n = 87$) – пациенты с осложнённой катарактой, стабильностью связочного аппарата хрусталика и некомпенсированной глаукомой, которым проведена двухэтапная операция (ФЭ и АГО) с интервалом в 14 дней;

4-я группа ($n = 92$) – больные с некомпенсированной глаукомой и осложнённой катарактой с нестабильностью связочного аппарата хрусталика, которым выполнена двухэтапная операция (ФЭ и АГО) различными методиками.

Критерии включения: возраст 40 лет и старше; наличие клинически значимой катаракты, требующей хирургического лечения; наличие ПОУГ, подтверждённой результатами комплексного офтальмологического обследования; отсутствие противопоказаний к хирургическому лечению; возможность проведения полного комплекса предоперационного обследования и динамического наблюдения в послеоперационном периоде; наличие подписанного добровольного информированного согласия на участие в исследовании.

Критерии невключения: закрытоугольная, неоваскулярная, увеальная или иная вторичная глаукома; терминальная стадия глаукомы; полная люксация хрусталика в переднюю камеру или стекловидное тело; острые воспалительные заболевания глаза; выраженная сопутствующая офтальмологическая патология, способная существенно повлиять на анатомические или функциональные результаты хирургического лечения; тяжёлые соматические заболевания, являющиеся противопоказанием к плановому хирургическому вмешательству; отказ пациента от участия в исследовании или невозможность проведения динамического послеоперационного наблюдения.

Критерии исключения: невыполнение протокола исследования, отказ пациента от исследования, наличие нежелательных явлений в ходе исследования.

Дизайн исследования. Исследование состояло из семи взаимосвязанных этапов, каждый из которых соответствовал отдельной научной задаче.

На 1-м этапе проведен анализ влияния сопутствующей соматической патологии на результаты хирургического лечения пациентов с осложнённой катарактой и ПОУГ. На основании выявленных факторов риска разработан алгоритм предоперационной подготовки и периоперационного ведения пациентов.

На 2-м этапе разработан комплексный алгоритм диагностики и периоперационного мониторинга, предусматривающий оценку клинического, функционального и морфологического состояния зрительной системы до операции и в различные сроки после хирургического лечения. Определены критерии выбора оптимальной хирургической тактики.

На 3-м этапе разработан и внедрён алгоритм периоперационной фармакотерапии, включающий дифференцированный выбор гипотензивной, противовоспалительной и антибактериальной терапии в зависимости от стадии глаукомы, степени компенсации ВГД, характера хирургического вмешательства и особенностей течения послеоперационного периода. Проведена оценка его клинической и фармакоэкономической эффективности.

На 4-м этапе разработана и изучена эффективность комбинированной хирургической технологии лечения осложнённой катаракты и ПОУГ с использованием современных антиглаукомных дренажей. Выполнена сравнительная оценка клинических результатов применения дренажей «Репегель А-1», «Ксенопласт» и классической комбинированной операции.

На 5-м этапе разработаны оригинальные способы хирургического лечения осложнённой катаракты при слабости связочного аппарата хрусталика у пациентов с компенсированной и некомпенсированной ПОУГ. Проведена оценка их эффективности и безопасности.

На 6-м этапе проведено клиническое и морфологическое исследование результатов двухэтапного хирургического лечения пациентов с некомпенсированной глаукомой. На основании морфологических изменений тканей глаза определены оптимальные сроки выполнения второго этапа хирургического вмешательства.

На 7-м этапе на основании результатов всех этапов исследования разработана и научно обоснована комплексная персонализированная система диагностики, периоперационного ведения и хирургического лечения пациентов с осложнённой катарактой и ПОУГ, объединяющая алгоритмы диагностики, медикаментозного сопровождения, выбора хирургической тактики и послеоперационного мониторинга.

Результаты исследования

На первом этапе исследования проведен анализ влияния сопутствующей соматической патологии на результаты хирургического лечения пациентов с осложнённой катарактой и ПОУГ. На основании выявленных факторов риска разработаны алгоритмы предоперационной подготовки и периоперационного ведения пациентов с различными соматическими заболеваниями.

Согласно клиническим рекомендациям «Артериальная гипертензия у взрослых» (2020, 2024 г.), пациентам с артериальной гипертензией 1-2-й степени с САД <180 мм рт.ст. и ДАД <110 мм рт.ст. возможно проведение некардиохирургических вмешательств. Основываясь на этом, пациентам нашего исследования выполнялась операция по катаракте или глаукоме с показателями САД <180 мм рт.ст. и ДАД <110 мм рт.ст. В послеоперационном периоде у пациентов с экстракцией катаракты осложнений со стороны глаз (гифема, геморрагическая отслойка сосудистой оболочки) и сердечно-сосудистой системы (инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, острая сердечно-сосудистая недостаточность) не выявлено. У больных с артериальной гипертензией, оперированных по поводу глаукомы, в 41 (5,8%) случаях наблюдалась интраоперационная гифема. Однако эта частота кровоизлияний не превышала таковых у пациентов без артериальной гипертензии. У больных с 3-й степенью артериальной гипертензии (САД >180 мм рт.ст. и ДАД >110 мм рт.ст.) операция откладывалась до нормализации артериального давления кардиологом. В послеоперационном периоде пациентам с артериальной гипертензией было рекомендовано наблюдение у кардиолога.

Пациенты с артериальной гипотензией, у которых САД <90 мм рт.ст. и ДАД <60 мм рт.ст., составили 14 (1,7%). Нами учитывалось три варианта течения артериальной гипотензии в зависимости от выраженности симптомов: уровень снижения артериального давления и его стабильность, интенсивность и продолжительность головных болей, наличие ортостатических обмороков, степень психофизической дезадаптации, наличие и частота вегетативных пароксизмов. Больным с лёгким течением артериальной гипотензии проводилась планируемая операция по катаракте или глаукоме; осложнений в интра- и послеоперационном периодах не наблюдалось. У пациентов со средним и тяжёлым течением заболевания хирургическое вмешательство откладывалось; больные направлялись на консультацию к кардиологу, эндокринологу и неврологу.

Пациенты, поступающие на операцию катаракты и глаукомы, это лица пожилого возраста, которые зачастую принимают лекарственные средства системного действия. Для снижения риска тромбозов пациенты с ишемической болезнью сердца (стенокардией, перенесшие инфаркт миокарда), нарушениями сердечного ритма и проводимости, в том числе мерцательной аритмией, после острого нарушения мозгового кровообращения, кардиологических операций используют антиагрегантные и антикоагулянтные препараты. На данный момент нет утвержденного алгоритма ведения пациентов, принимающих антиагреганты и антикоагулянты и госпитализированных на АГО, который бы снизил риск интраокулярных кровотечений и не увеличил вероятность тромботических осложнений. Также нет алгоритма предоперационной отмены или смены антитромботических препаратов у пациентов с глаукомой, который бы обосновывался лабораторными методами анализа реологических свойств крови и доказывал безопасность предлагаемой схемы лечения. В связи с этим в нашей диссертационной работе мы не проводили коррекцию антитромботической терапии перед синустрабекулэктомией (СТЭ) или одномоментной операцией катаракты и глаукомы.

По результатам наших исследований был сформирован алгоритм периперационного ведения пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, следуя которому, на догоспитальном этапе необходимо выработать индивидуальный подход к больному с данной патологией в зависимости от степени и тяжести заболевания; а также оценить риски осложнений хирургического вмешательства.

Во время предоперационной амбулаторной подготовки мужчинам с гемоглобином (Hb) ниже 130 г/л, а женщинам – ниже 120 г/л выполнялись дополнительные мероприятия по диагностике анемии. Мы использовали общепринятую классификацию степени тяжести анемии: лёгкая – до 90 г/л; средняя – 89–70 г/л; тяжёлая – менее 69 г/л. При выявлении лёгкой степени пациентам ($n = 36$) оперативное вмешательство катаракты или глаукомы проводилось в плановом порядке. При выявлении у больных анемии средней степени тяжести хирургическое лечение откладывалось, назначалась медикаментозная терапия анемии, через 4–6 недель повторялся анализ крови для определения уровня Hb, эритроцитов и цветового показателя. При достижении лёгкой степени тяжести ($Hb > 90$ г/л) пациентам проводилась запланированная операция по катаракте или глаукоме; а при отсутствии динамики уровня Hb, эритроцитов и цветового показателя больные продолжали лечение у терапевта. При обнаружении анемии тяжёлой степени ($Hb < 69$ г/л) хирургическое лечение откладывалось, пациенты ($n = 4$) направлялись на лечение к терапевту до улучшения показателей анализа крови, так как офтальмологическое вмешательство не является экстренным и выполняется при отсутствии противопоказаний к нему.

По предложенному нами алгоритму ведения пациентов с сахарным диабетом, у всех больных с данной патологией ($n = 183$ (21,8%)) перед хирургическим лечением катаракты и глаукомы в плановом порядке определялся уровень гликированного гемоглобина и глюкозы плазмы. Для улучшения клинических исходов мы придерживались уровня глюкозы плазмы в диапазоне 6,1–10,0

ммоль/л. На догоспитальном этапе в 34 (4%) случаях выявлена гипергликемия выше 10,0 ммоль/л ($12,3 \pm 1,7$ ммоль/л) и у 7 (0,8%) больных гипогликемия меньше 6,1 ммоль/л ($4,9 \pm 0,6$ ммоль/л). Также перед операцией проводился контроль гликированного гемоглобина HbA1c для оценки компенсации углеводного обмена на амбулаторном этапе. В 21 (2,5%) случае было выявлено повышение уровня гликированного гемоглобина выше 7,0% ($7,8 \pm 0,4\%$).

На **втором этапе исследования** разработан комплексный алгоритм диагностики и периоперационного мониторинга пациентов с осложнённой катарактой и ПОУГ, предусматривающий оценку клинического, функционального и морфологического состояния зрительной системы до операции и в различные сроки после хирургического лечения. Предлагаемый алгоритм позволяет структурировать последовательность исследования больного и выбрать хирургическую тактику с минимальным риском осложнений и максимальным результатом (рисунок 1).

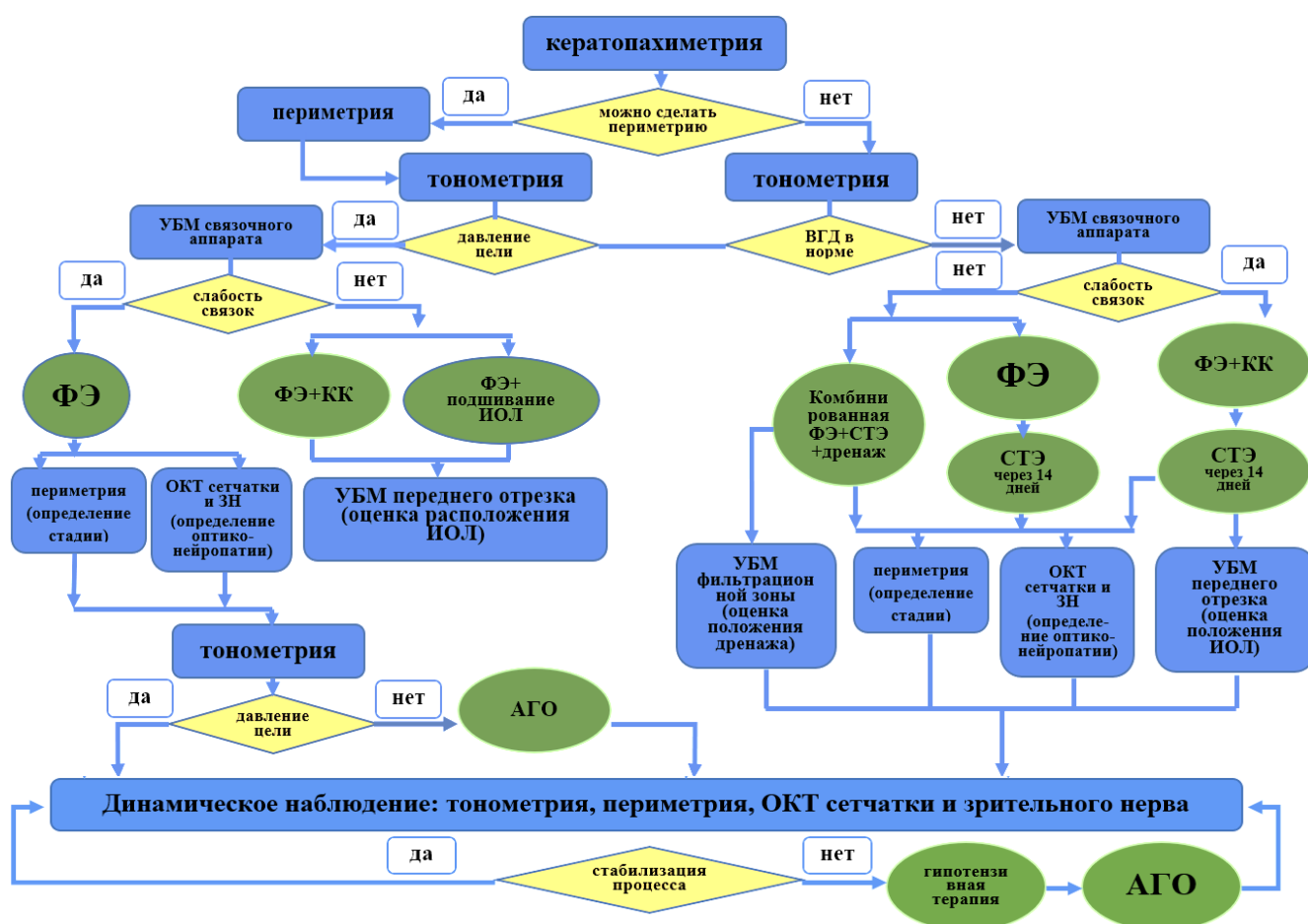


Рисунок 1 – Диагностический алгоритм

Помимо стандартных методов исследования мы дополнительно проводили ультразвуковую биомикроскопию переднего отрезка глаза для оценки состояния связочного аппарата хрусталика, анализа фильтрационной зоны и сформированных путей оттока внутриглазной жидкости после АГО, оценки положения ИОЛ в капсульном мешке или при её шовной фиксации. Также выполнялась оптическая когерентная томография, которая позволяла

изучить состояние и параметры головки зрительного нерва и слоя нервных волокон сетчатки. При исследовании переднего отрезка при помощи ОКТ оценивалось местоположение глаукомного дренажа в фильтрационной зоне, позиция дистального конца дренажа в углу передней камеры по отношению к роговице и радужке. Также визуализация на ОКТ интраокулярной линзы после ФЭ позволяет контролировать её центрацию и положение по отношению к радужке.

Таким образом, последовательность диагностических мероприятий у пациентов с осложнённой катарактой и глаукомой важна для определения метода хирургического вмешательства. Предложенный диагностический алгоритм на дооперационном этапе позволяет оценить состояние связочного аппарата хрусталика и уровень ВГД, что даёт вектор дальнейшей операционной тактике. В послеоперационном периоде, следуя алгоритму, проводится оценка положения ИОЛ и состояния фильтрационной зоны, а также систематизируется динамическое инструментальное наблюдение больных.

На **третьем этапе исследования** разработан алгоритм периоперационной фармакотерапии больных с осложнённой катарактой и ПОУГ.

Алгоритм гипотензивной терапии. Периоперационная фармакотерапия при ведении пациентов с осложнённой катарактой и ПОУГ заключается в индивидуальном выборе гипотензивной терапии, целью которой является достижение и поддержание целевого уровня ВГД, а также предупреждение прогрессирования глаукомной оптической нейропатии и, в итоге, создание оптимальных условий для безопасного выполнения намеченного хирургического вмешательства. Важно учитывать, что при недостаточной компенсации офтальмотонуса в предоперационном периоде повышается риск интра- и послеоперационных осложнений, что в итоге приводит к ухудшению функциональных результатов лечения.

Всем больным, вошедшим в исследование, проводилась комплексная оценка офтальмологического статуса, которая включала определение уровня ВГД, степени сохранности зрительных функций, на основании которой определяли стадию ПОУГ. Полученная информация о характере ранее проводимой гипотензивной терапии и успехе в достижении индивидуального «давления цели» являлась основанием для выбора дальнейшей лечебной тактики, включающей медикаментозную коррекцию офтальмотонуса, определение оптимального объёма хирургического вмешательства и последовательности его выполнения (рисунок 2).

При достижении индивидуального целевого уровня ВГД пациентам выполнялась ФЭ с имплантацией ИОЛ. После хирургического вмешательства гипотензивная терапия продолжалась с последующим динамическим наблюдением, включавшим контроль ВГД, оценку состояния диска зрительного нерва и результатов оптической когерентной томографии.

При отсутствии компенсации офтальмотонуса, несмотря на проведение максимально допустимой медикаментозной терапии, пациентам выполнялось комбинированное хирургическое лечение либо двухэтапная хирургическая тактика, включавшая АГО и ФЭ. После успешного хирургического

восстановления путей оттока внутриглазной жидкости гипотензивная терапия, как правило, отменялась с последующим контролем уровня ВГД.

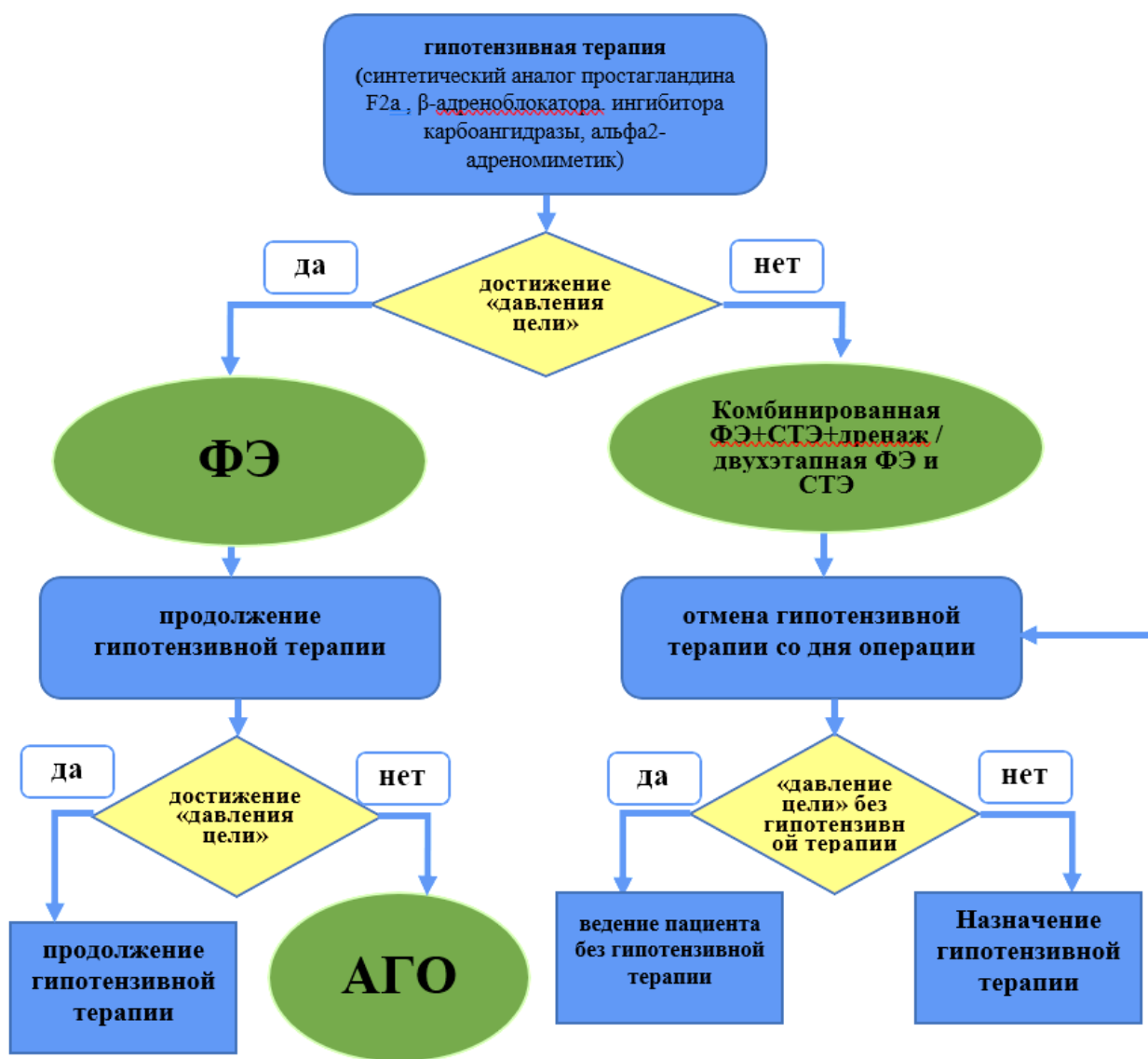


Рисунок 2 – Алгоритм выбора гипотензивной терапии

Разработанный нами алгоритм гипотензивной терапии обеспечивал персонализированный подход к лечению пациентов с осложнённой катарактой и ПОУГ, позволял в большинстве случаев достичь целевого уровня ВГД до хирургического вмешательства, определить хирургическую тактику и создать оптимальные условия для стабилизации глаукомного процесса в послеоперационном периоде.

Алгоритм противовоспалительной терапии. Периоперационная противовоспалительная терапия является обязательной составляющей комплексного лечения пациентов с катарактой и глаукомой и направлена на профилактику инфекционных осложнений, подавление асептического воспаления, уменьшение экссудативной реакции, предупреждение развития кистозного макулярного отёка и создание оптимальных условий для послеоперационных репаративных процессов.

Медикаментозное сопровождение пациентов в нашем исследовании осуществлялось в соответствии с действующими клиническими рекомендациями Минздрава Российской Федерации «Осложнённая катаракта» (2025), «Первичная открытоугольная глаукома», а также современными международными принципами профилактики послеоперационного эндофтальмита.

С целью профилактики инфекционных осложнений всем пациентам назначался антибактериальный препарат из группы фторхинолонов IV поколения – моксифлоксацин – по одной инстилляцией четыре раза в сутки в течение суток до хирургического вмешательства с последующим продолжением в течение 10 дней в раннем послеоперационном периоде. Выбор указанного препарата был обусловлен его высокой бактерицидной активностью в отношении основных возбудителей послеоперационного эндофтальмита, хорошей проникающей способностью в ткани глаза и благоприятным профилем безопасности.

Для купирования воспалительной реакции применялась комбинированная терапия, включавшая глюкокортикостероид (дексаметазон) и нестероидный противовоспалительный препарат (бромфенак). Дексаметазон назначался за 1 день до операции для ингибирования клеточной фазы воспаления, уменьшения сосудистой проницаемости и подавления продукции провоспалительных цитокинов. Одновременно назначали бромфенак для ингибирования циклооксигеназного пути метаболизма арахидоновой кислоты, снижения синтеза простагландинов, уменьшения выраженности послеоперационного воспаления и минимизирования риска развития кистозного макулярного отёка.

Объём и продолжительность послеоперационной противовоспалительной терапии определялись характером выполненного хирургического вмешательства и послеоперационным состоянием оперированного глаза.

После проведения неосложнённой изолированной ФЭ у пациентов с компенсированной ПОУГ антибактериальная терапия моксифлоксацином продолжалась в течение десяти суток. Дексаметазон использовали по стандартной схеме в течение десяти суток, бромфенак назначался сроком на один месяц. Такой режим лечения обеспечивал эффективное подавление воспалительной реакции и профилактику поздних послеоперационных осложнений.

Пациентам, которые перенесли комбинированное хирургическое вмешательство, включавшее ФЭ и АГО, противовоспалительная терапия носила более интенсивный характер. Моксифлоксацин применялся в течение десяти суток после операции, дексаметазон назначался до месяца по схеме с постепенным еженедельным уменьшением кратности инстилляций, а бромфенак продолжали использовать в течение одного месяца. Подобный подход был направлен не только на купирование послеоперационного воспаления, но и на профилактику чрезмерного субконъюнктивального рубцевания в области сформированной фильтрационной подушки, являющегося одной из основных причин поздней недостаточности АГО.

При двухэтапном хирургическом вмешательстве аналогичную схему медикаментозного сопровождения проводили перед каждым хирургическим этапом. Как перед ФЭ, так и перед последующей СТЭ выполнялась антибактериальная профилактика моксифлоксацином, применение дексаметазона и

бромфенака продолжали в течение месяца после каждого хирургического вмешательства. Представленная схема позволяла минимизировать воспалительную реакцию после каждого этапа лечения и способствовала формированию полноценной функционирующей фильтрационной зоны.

На **четвёртом этапе исследования** разработана и изучена эффективность комбинированной хирургической технологии лечения осложнённой катаракты и ПОУГ с использованием современных антиглаукомных дренажей, а также выполнена сравнительная оценка клинических результатов применения дренажей «репегель А-1», «ксенопласт» и классической комбинированной операции.

В исследование было включено 124 пациента с ПОУГ в сочетании с осложнённой катарактой. Все пациенты были разделены на 3 группы: первая группа – 41 (33,0%) человек, которым была проведена комбинированная операция осложнённой катаракты и глаукомы с имплантацией дренажа «репегель А-1»; вторая группа – 44 (35,5%) больных, им выполнена комбинированная операция осложнённой катаракты и глаукомы с имплантацией дренажа «ксенопласт» и третья группа (сравнения) – 39 (31,5%) пациентов, которым выполнена классическая СТЭ с ФЭ.

Предложенная комбинированная операция представлена следующим образом (рисунок 3) (патент РФ № 2726457 от 14.07.2020): длина основного тоннеля рассчитывается в зависимости от размера применяемого дренажа («репегель А-1» – 6,0 мм; «ксенопласт» – 4,0 мм). При использовании дренажа «репегель А-1» – в 4,0 мм, «ксенопласт» – в 3,0 мм от лимба на 11 часах. Склеротомом шириной 2,2 мм через конъюнктиву в передне-заднем направлении формируется интрасклеральный тоннель в поверхностных слоях склеры с выходом ножа через дренажный угол в переднюю камеру и 2 лимбальных парацентеза диаметром 1,0 мм. Затем производится круговой капсулорексис при наполненной вискоэластиком передней камере и гидродиссекции. При помощи ультразвука выполняется разлом и аспирация ядра хрусталика; аспирационно-ирригационной системой удаляется кортекс и «отполировывается» задняя капсула хрусталика. Склеральный тоннель расширяется до 3 мм; через него при помощи инжектора имплантируется эластичная ИОЛ в наполненный вискоэластиком капсульный мешок. Цанговым пинцетом через парацентез и ножницами через склеральный тоннель формируется сквозная базальная колобома радужки. Глубокий лоскут основания склерального тоннеля отделяется шпателем от плоской части цилиарного тела, затем полностью удаляется вместе с трабекулярным аппаратом, тем самым обнажив плоскую часть цилиарного тела с активацией увеосклерального оттока. Перед имплантацией дренажа «репегель А-1» из него предварительно формируется Т-образная форма за счёт удаления боковых частей. Дренаж «ксенопласт» применяется без коррекции его формы и размеров. Далее любой из предложенных дренажей имплантируется в интрасклеральный тоннель следующим образом: один конец направляется в переднюю камеру над колоболом радужки, а другой – выходит из склерального тоннеля в субконъюнктивальное пространство. На конъюнктиву накладывается непрерывный шов 10/0, выполняется гидратация парацентезов и инстилляция антибиотика.

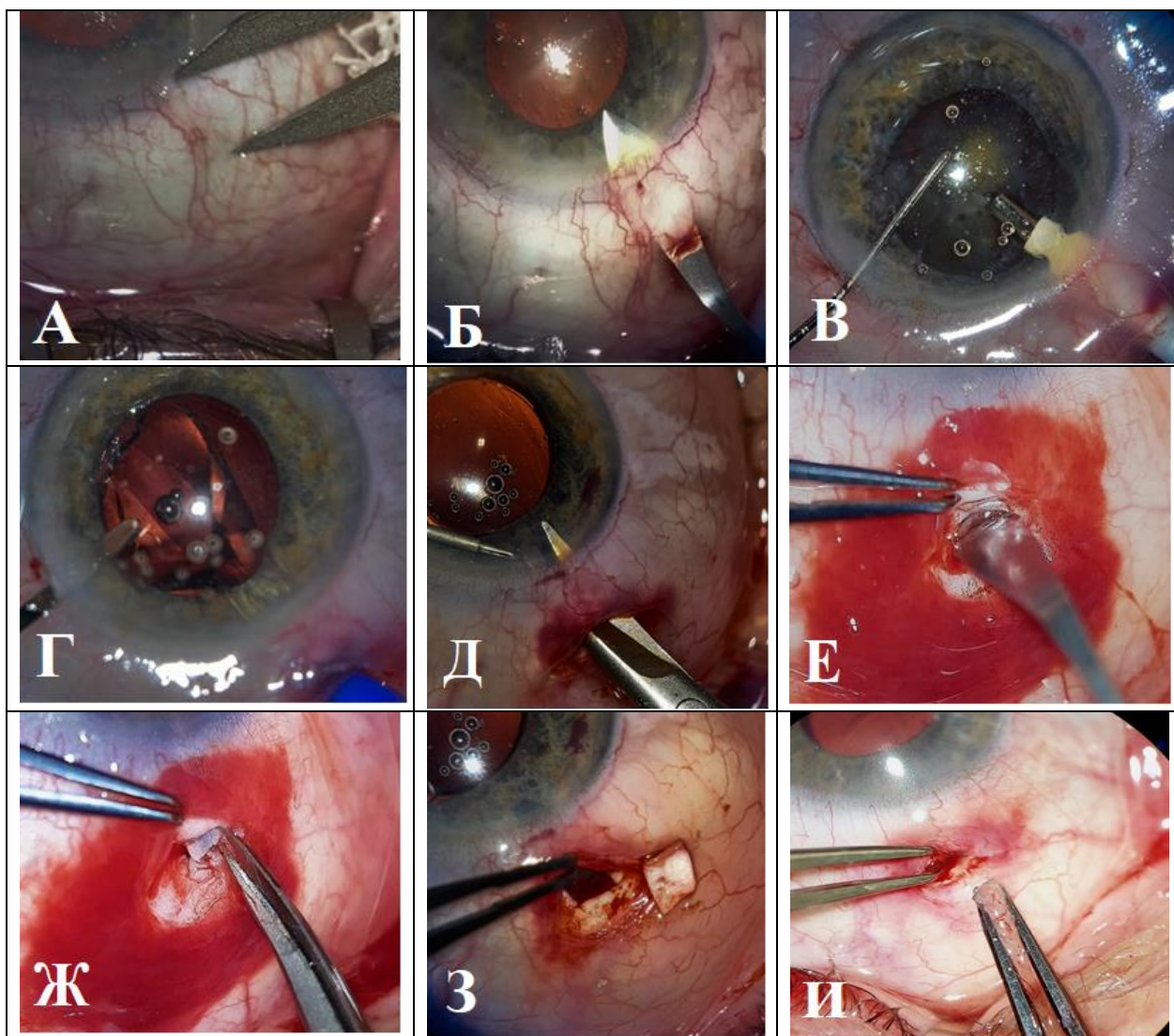


Рисунок 3 – Техника комбинированной операции: А – замер 4 мм от лимба; Б – формирование интрасклерального тоннеля; В – факэмульсификация хрусталика; Г – разворачивание интраокулярной линзы в капсульном мешке; Д – формирование базальной колобомы радужки; Е – надрез основания склерального ложа до плоской части цилиарного тела; Ж – отсечение боковых стенок основания склерального ложа; З – удаление склерального ложа; И – имплантация дренажа «ксенопласт» в склеральный тоннель

При сравнении гипотензивного эффекта пациентов трёх групп в течение 2 лет наблюдения более выраженный наблюдался у больных после предложенной комбинированной операции осложнённой катаракты и глаукомы с дренажом «ксенопласт» (рис. 4) и уровень давления составил $18,5 \pm 1,5$ мм рт.ст. В группе пациентов, оперированных той же методикой, но с использованием дренажа «репегель А-1» (рис. 5), ВГД составило $18,8 \pm 0,9$ мм рт.ст. После классической комбинированной ФЭ и СТЭ гипотензивный эффект достиг $19,0 \pm 1,1$ мм рт.ст. Стоит отметить, что у всех больных ВГД компенсировалось до «давления цели» на основании пахиметрии и стадии глаукомного процесса, но между группами была разница в способах достижения «давления цели».

Пациентам второй группы в 72,7% случаев в послеоперационном периоде потребовалось назначение препаратов ингибитора карбоангидразы-II и неселективного блокатора бета-адренорецепторов, что ниже на 10,2%, чем в первой группе и на 17% – третьей группе. Больным с дренажом «ксенопласт» добавлен аналог простагландина F2 α в 43,8% случаях, что на 3,3% ниже, чем у пациентов с дренажом «репергель А-1» и на 12,5% – у больных с классической комбинированной операцией. Пациентам третьей группы проведена дополнительная гипотензивная операция в 10,3%, что на 5,4% выше, чем у больных первой группы и на 8% – у второй.

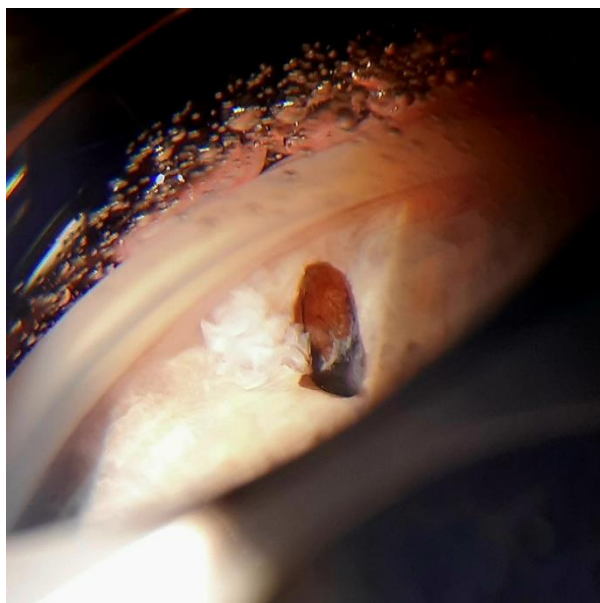


Рисунок 4 – Гониоскопия угла передней камеры: дистальный конец дренажа «ксенопласт» в углу передней камеры, базальная колобома радужки.



Рисунок 5 – Гониоскопия угла передней камеры: дистальный конец дренажа «репегель А-1» в углу передней камеры, базальная колобома радужки

Наилучшие зрительные результаты наблюдались у больных первой и второй групп – 0,6 и 0,58 соответственно, тогда как у пациентов третьей группы среднее значение максимальной корригируемой остроты зрения составило 0,39 ($p = 0,011$ и $p = 0,023$ соответственно при межгрупповом сравнении).

У больных первой группы гифема возникла в 17,1% случаев, что выше на 3,6%, чем у пациентов второй группы и ниже на 0,8%, чем у больных третьей (таблица 1). У пациентов первой группы гипотония наблюдалась в 14,6%, что на 3,6% ниже, чем у больных второй группы и на 8,5% – у третьей. У пациентов первой группы выявлен десцеметит в 12,2% случаев, что на 8,3% ниже, чем у больных второй и на 16% – третьей. У пациентов первой группы отслойка сосудистой оболочки встречалась в 7% случаев, что на 2,5% выше, чем у больных второй группы и на 1,9% – у третьей. У пациентов первой группы наблюдалось расхождение краев раны фильтрационной подушки в 2,3% случаев. У пациентов второй группы выявлен фибринозный экссудат в 2,3% случаев, что на 0,3% ниже, чем у пациентов третьей группы. Исходя из

представленной выше статистики вытекает вывод, что наибольшее количество осложнений наблюдается у пациентов, оперированных классической комбинированной ФЭ и СТЭ. Наименьшая частота осложнений у больных, оперированных предложенной комбинированной операцией с имплантацией дренажа.

Таблица 1 – Послеоперационные осложнения у пациентов I, II, III групп

Осложнение	Группа			p^{1-2}	p^{2-3}	p^{1-3}
	1 (n = 41)	2 (n = 44)	3 (n = 39)			
Гифема	7 (17,1%)	6 (13,6%)	7 (17,9%)	0,629	0,560	1
Десцеметит	5 (12,2%)	9 (20,5%)	11 (28,2%)	0,284	0,410	0,074
Отслойка сосудистой оболочки	3 (7,3%)	2 (4,6%)	2 (5,1%)	0,588	0,902	0,687
Фибринозный экссудат	0	1 (2,3%)	1 (2,6%)	0,332	0,932	0,303
Расхождение краев раны фильтрационной подушки	1 (2,4%)	0	1 (2,6%)	0,304	0,286	0,972
Всего	16 (39%)	18 (40,9%)	22 (56,4%)	0,614	0,046	0,015

Примечание. При сопоставлении качественных признаков применяли критерий χ^2 для несвязанных выборок

Таким образом, предложенная методика комбинированной операции осложнённой катаракты и глаукомы с имплантацией двух видов дренажей («репегель А-1» и «ксенопласт») достоверно обеспечивает более выраженный гипотензивный эффект, улучшает зрительные функции при всех стадиях развития глаукомы и степени помутнения хрусталика и является безопасной операцией с меньшим количеством осложнений в сравнении с классической комбинированной операцией. С учётом высокой частоты послеоперационного воспаления у пациентов с плотностью катаракты NC5-6, оперированных комбинированным способом, рекомендовано использовать данную методику на глазах больных с плотностью катаракты NC1-4.

На пятом этапе исследования разработаны оригинальные способы хирургического лечения осложнённой катаракты при слабости связочного аппарата хрусталика у пациентов с компенсированной и некомпенсированной ПОУГ. Проведена оценка их эффективности и безопасности.

На данном этапе было сформировано две группы: 1-я группа – пациенты с осложнённой катарактой, с нарушением связочного аппарата хрусталика и компенсированной глаукомой; 2-я группа – больные с осложнённой катарактой, с нарушением связочного аппарата хрусталика и некомпенсированной глаукомой.

В группу 1 вошло 49 больных, из которых 15 (30,6%) имели развитую стадию глаукомы и 34 (69,4%) – далеко зашедшую. Некорректируемая острота зрения составила $0,19 \pm 0,08$, максимальная корректируемая острота зрения – $0,25 \pm 0,1$, уровень ВГД – $18,7 \pm 0,9$ мм рт.ст.

Учитывая высокий риск люксации ИОЛ в витреальную полость во время её подшивания, особенно с S-образной её формой, нами предложена методика временной фиксации линзы (патент № 2808195 от 24.11.2023). Данная техника возможна при использовании крючкообразных ирис-ретракторов, которые фиксируют и стабилизируют капсульный мешок хрусталика во время ФЭ.

Техника операции (рисунок 6): по стандартной методике формируется роговичный тоннель на 9 часах, далее через парацентезы на 2, 5, 8 и 11 часах устанавливаются 4 ирис-ретрактора за край капсулорексиса, тем самым фиксируя иридо-хрусталиковую диафрагму в стабильном положении. После экстракции хрусталика ультразвуком удаляются 2 противоположных друг другу ирис-ретрактора (на 5 и 11 часах). Передний листок капсулы, натянутый между ирис-ретракторами на 2 и 8 часах, является диафрагмой, отграничивающей заднюю камеру от витреальной полости. После этого ИОЛ имплантируется в наполненную вискоэластиком переднюю камеру. Гаптические элементы линзы заправляются под радужку в проекции 5 и 11 часов, а оптическая часть располагается между радужкой и растянутым капсульным мешком. Данное состояние позволяет стабилизировать ИОЛ в задней камере без инструментальной поддержки. Затем опорные элементы линзы подшиваются двумя узловыми швами к радужке; снимаются оставшиеся 2 ирис-ретрактора (на 2 и 8 часах); из-под оптической части линзы пинцетом удаляется капсульный мешок. Затем производится гидратация парацентезов и тоннеля.

Предлагаемый способ обладает следующими преимуществами: для временной фиксации линзы не используются дополнительные инструменты; применяемые крючкообразные ирис-ретрактора для стабилизации хрусталика во время ФЭ выполняют фиксирующую функцию во время подшивания ИОЛ; сформированная диафрагма из растянутой хрусталиковой капсулы между двумя ирис-ретракторами является стабильной опорой для линзы, расположенной за радужкой; помещение ИОЛ на временную диафрагму из капсулы позволяет центрировать ИОЛ и подшивать за гаптические элементы к радужке; после подшивания опорных элементов ирис-ретрактора и капсульный мешок удаляются из-под линзы, оставив её за радужкой в центрированном положении; наличие капсульного мешка во время подшивания ИОЛ является защитой от пролапса стекловидного тела в зрачок и предотвращает формирование грыжи стекловидного тела.

В связи с наличием осложнений, снижающих прозрачность оптических сред (десцеметит (49%), гипертензионный отек роговицы (14,3%), гифема (8,2%), фибринозный экссудат (10,2%)), на первые сутки максимальная корректируемая острота зрения составила $0,34 \pm 0,04$. К пятому дню острота зрения увеличилась до $0,49 \pm 0,08$, а к 14 дню – $0,52 \pm 0,05$. По мере прогрессирования глаукомного процесса в течение 2 лет после операции максимальная корректируемая острота зрения снизилась до $0,47 \pm 0,06$, уровень ВГД составил $18,4 \pm$

0,9 мм рт.ст. Во всех случаях сублюксации ИОЛ не наблюдалось, швы были состоятельны.

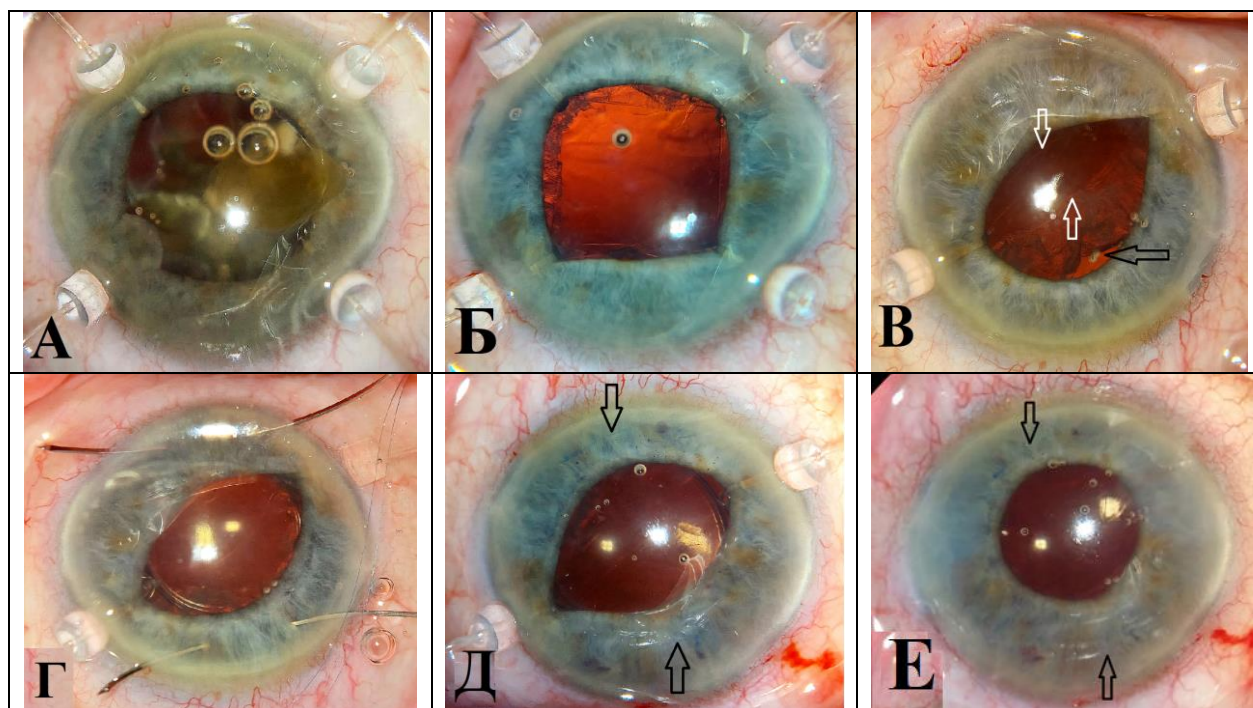


Рисунок 6 – Техника операции: А – на 2, 5, 8 и 11 часах устанавливаются 4 ирис-ретрактора за край капсулорексиса, производится экстракция хрусталика ультразвуком; Б – состояние капсульного мешка после удаления хрусталика; В – удаляются 2 противоположных друг другу ирис-ретрактора (белая стрелка – край капсулорексиса; черная стрелка – экватор капсульного мешка в зоне отсутствия цинновых связок); Г, Д – ИОЛ имплантируется под радужку на передний листок капсульного мешка; опорные элементы линзы подшиваются двумя узловыми швами к радужке (черная стрелка – узловой шов 10/0); Е – снимаются оставшиеся 2 ирис-ретрактора, из-под оптической части линзы удаляется капсульный мешок (черная стрелка – узловой шов 10/0).

Во 2-ю группу данного этапа исследования вошло 92 пациента, которые были поделены на следующие подгруппы: 1-я подгруппа ($n = 24$) – начальным этапом проведена СТЭ, вторым – ФЭ с ИОЛ; 2-я подгруппа ($n = 29$) – сначала ФЭ с имплантацией ИОЛ, затем – СТЭ; 3-я подгруппа ($n = 39$) – первым этапом выполнена ФЭ с имплантацией ИОЛ, далее – СТЭ по предложенной нами методике (патент № 2813040).

Для расправления сводов капсульного мешка, а также его стабилизации во время ФЭ пациентам всех подгрупп до установления ИОЛ имплантировалось капсульное кольцо диаметром 12 мм. После ФЭ с имплантацией ИОЛ пациентам третьей группы проводилась ультразвуковая биомикроскопия переднего отрезка глаза.

При выявлении дефекта связочного аппарата хрусталика в верхнем своде капсульного мешка, этим больным проводилась предложенная СТЭ с профилактикой пролапса стекловидного тела по следующей методике (рисунок 7): разрезается конъюнктура, формируется поверхностный склеральный лоскут на

1/3 глубины склеры основанием к лимбу, затем выкраивается глубокий склеральный лоскут до момента прободения в переднюю камеру. При помощи канюли через уже сформированный роговичный парацентез во время экстракции катаракты вводится когезивный вискоэластический препарат под радужку в область задней камеры в проекции будущей колобомы и фистулы. Удаляется внутренний склеральный лоскут со вскрытием передней камеры, в фистулу вставляется радужка. Затем формируется колобома радужки; часть вискоэластика эвакуируется через фистулу без выпадения стекловидного тела. Путём отдавливания вискоэластиком стекловидного тела в витреальную полость проводится профилактика пролапса стекловидного тела в сформированную фистулу. Поверхностный склеральный лоскут укладывается в склеральное ложе. Накладываются узловые швы на склеру и конъюнктиву. Гидратация парацентеза роговицы. Использование предложенной методики отдавливания стекловидного тела в зоне отсутствия цинновых связок во время СТЭ снижает риск пролапса стекловидного тела в базальную колобому и фистулу до нуля. В связи с этим отсутствует блок сформированных путей оттока стекловидным телом, увеличивая гипотензивный эффект СТЭ до $18,3 \pm 0,7$ мм рт.ст. (таблица 2).

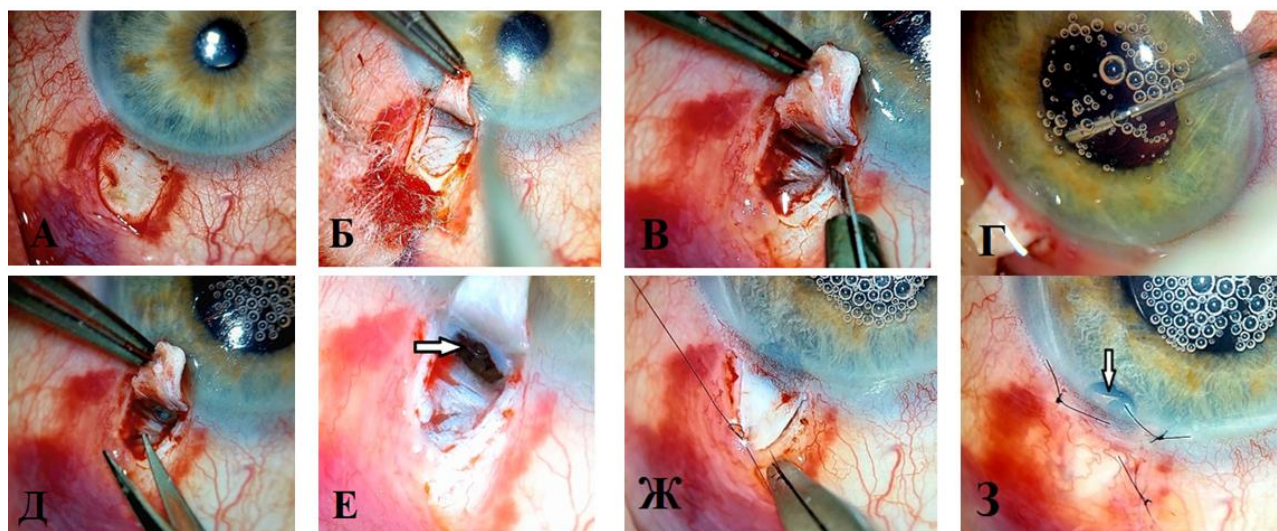


Рисунок 7 – Техника операции: А – разрез конъюнктивы и отделение её от эписклеры; Б – формирование поверхностного склерального лоскута; В – выкраивание глубокого лоскута склеры до вскрытия передней камеры; Г – введение вискоэластика через парацентез роговицы под радужку в область задней камеры в проекции будущей колобомы и фистулы; Д – удаление внутреннего склерального лоскута со вскрытием передней камеры, выпадение радужки в сформированную фистулу; Е – формирование колобомы, эвакуация части вискоэластика из задней камеры (стрелкой указано капсульное кольцо внутри капсульного мешка); Ж – узловые швы 10/0 на склеральном лоскуте; З – узловые швы 10/0 на конъюнктиве (в просвете колобомы стрелкой указано капсульное кольцо, расположенное интракапсулярно)

За счёт стабилизации витреолентикулярного интерфейса у пациентов третьей подгруппы снижается риск синдрома девиации инфузионных потоков, уменьшая частоту возникновения офтальмогипертензии во время лenseктомии до 2,6%, тогда как у больных первой подгруппы – 12,5%.

Таблица 2 – Интра- и послеоперационное состояние пациентов всех подгрупп

Показатель		1-я под- группа (n = 24)	2-я под- группа (n = 29)	3-я под- группа (n = 39)	p^{1-2}	p^{2-3}	p^{1-3}
		1	2	3			
Интраоперационные осложнения, n (%)							
Офтальмогипер- тензия при ленсэктомии		3 (12,5%)	1 (3,4%)	1 (2,6%)	0,215	0,831	0,117
Пролапс стекло- видного тела при синустрабекулэк- томии		8 (33,3%)	3 (10,3%)	0	$p = 0,04$ $\chi^2 = 4,22$ ОР = 3,22 (95% ДИ 0,96–10,82) ОШ = 4,33 (95% ДИ 1,001–18,77)	$p = 0,04$ $\chi^2 = 4,221$	$p < 0,001$ $\chi^2 = 14,891$
разрыв задней капсулы хруста- лика		0	1 (3,4%)	0	0,359	0,739	0,260
Послеоперационные осложнения (24 мес. наблюдения), n (%)							
Гифема после СТЭ		5 (20,8%)	8 (27,6%)	7 (17,9%)	0,976	0,722	0,775
ЦХО после СТЭ		4 (16,7%)	6 (20,7%)	6 (15,4%)	0,710	0,571	0,893
Сублюксация ИОЛ		3 (12,5%)	2 (6,9%)	1 (2,6%)	0,488	0,390	0,117
Фимоз капсуло- рексиса		4 (16,7%)	1 (3,4%)	2 (5,1%)	0,102	0,739	0,130
Послеоперационная динамика ВГД и ОЗ							
24 месяца	ВГД	19,3 (18,8; 20,6)	18,7 (18,2; 19,1)	18,3±0,7	0,044	0,117	0,008
	НКОЗ	0,39±0,08	0,33±1,1	0,39±0,09	0,043	0,047	0,683
	МКОЗ	0,41±0,05	0,34 (0,26; 0,38)	0,41±0,08	0,025	0,031	0,382
	Пациенты на гипотензивной терапии, n (%)	19 (79,2%)	22 (75,9%)	23 (59%)	0,775	0,146	0,099
	Повторная СТЭ, n (%)	6 (25%)	3 (10,3%)	2 (5,1%)	0,159	0,416	$p = 0,022$ $\chi^2 = 5,292$ ОР = 4,88 (95% ДИ 1,07–22,23) ОШ = 6,17 (95% ДИ 1,13–33,64)

Примечание. χ^2 – критерий Пирсона; ОР – относительный риск; ОШ – отношение шансов, ДИ – доверительный интервал, n (%) – количество (процент) случаев в группе

Высокий процент у пациентов первой подгруппы определяется повышенной частотой пролапса стекловидного тела в момент СТЭ – 33,3%. Это объясняется изменением витреолентикулярного интерфейса за счёт смещения стекловидного тела в область фистулы склеры после СТЭ.

Наблюдение пациентов третьей подгруппы в течение 2 лет показало снижение процента послеоперационного применения гипотензивных лекарственных средств до 59% случаев по сравнению с больными первой подгруппы – 79,2% и второй – 75,9%.

Повторная АГО в течение 2 лет послеоперационного периода проведена у больных третьей подгруппы в 5 раз реже, чем у пациентов первой подгруппы (5,1% против 25%) и в 2 раза реже, чем у больных второй группы (5,1% против 10,3%).

На шестом этапе исследования проведено клиническое и морфологическое исследование результатов двухэтапного хирургического лечения пациентов с некомпенсированной глаукомой. На основании морфологических изменений тканей глаза определены оптимальные сроки выполнения второго этапа хирургического вмешательства.

В данное исследование вошло 87 пациентов с осложнённой катарактой и некомпенсированной глаукомой. Дооперационное тонометрическое давление составило 28,4 (26,8; 29,8) мм рт.ст.; некорригированная острота зрения – $0,18 \pm 0,07$ (от рг.1. certae до 0,3). Из 87 больных 18 (20,7%) имели развитую и 69 (79,3%) – далеко зашедшую стадии глаукомы.

Первым этапом проведена ФЭ с имплантацией ИОЛ по стандартной методике. Для обоснования срока второй операции (СТЭ) нами проведено морфологическое исследование биоптатов глубокого склерального лоскута, радужки (после иридэктомии) и удаленной теноновой капсулы во время СТЭ через 7 и 14 дней после ФЭ. На данном этапе изучался характер воспалительного ответа тканей после экстракции катаракты.

В тканях, взятых через 7 суток после экстракции осложнённой катаракты, наблюдался выраженный воспалительный процесс, характеризовавшийся явлениями альтерации и экссудации (рисунки 8–10). В связи с этим срок между хирургическими вмешательствами был пролонгирован до 14 дней, с морфологическим исследованием воспалительного ответа тканей глаза.

В препаратах, полученных через 14 суток от первичного оперативного вмешательства, обнаруживается уменьшение степени альтеративных и экссудативных явлений (рисунок 11). Отсутствует фрагментация коллагена, ход волокон становится более равномерным. Отёк становится менее выраженным, однако не ликвидируется полностью, что можно объяснить особенностями тканей (рисунок 12). Лейкоцитарная инфильтрация к 14-м суткам от первичного оперативного вмешательства значительно уменьшается и представляет собой наличие единичных лимфоцитов. Количество фибробластов также снижается. Кровеносные капилляры умеренно полнокровны, микроциркуляторные нарушения не выявлены (рисунок 13).

Проведённая ФЭ с последующей СТЭ через 14 дней даёт стабильный гипотензивный результат со снижением ВГД с $28,4 \pm 1,4$ до $18,8 \pm 0,7$ мм рт.ст.

($p = 0,0072$) и улучшение зрительных функций с $0,29 \pm 0,09$ до $0,51$ ($0,4; 0,88$) ($p = 0,0091$) у пациентов с продвинутыми стадиями глаукомы в течение 2 лет наблюдения.

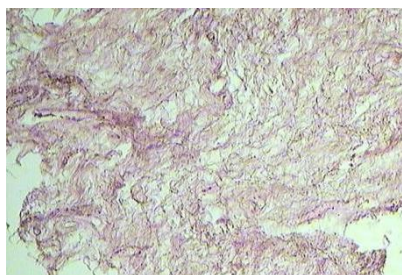


Рисунок 8 – Склера. Хаотично расположенные волокна соединительной ткани, разволокнение тканей, выраженный отек. Окраска гематоксилином-эозином. $\times 100$

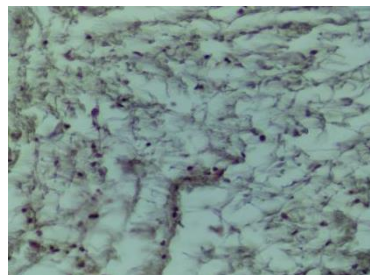


Рисунок 9 – Тенозная капсула. Лимфо-лейкоцитарная реакция и накопление фибробластов. Окраска гематоксилином-эозином. $\times 400$

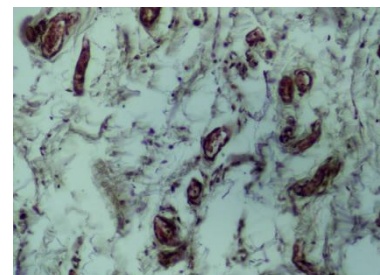


Рисунок 10 – Радужка. Выраженное полнокровие кровеносных капилляров с явлениями стаза эритроцитов. Окраска гематоксилином-эозином. $\times 400$

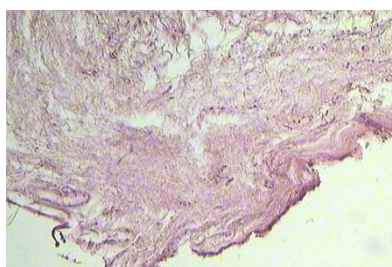


Рисунок 11 – Склера. Незначительная воспалительная инфильтрация. Уменьшение количества фибробластов. Окраска гематоксилином-эозином. $\times 100$

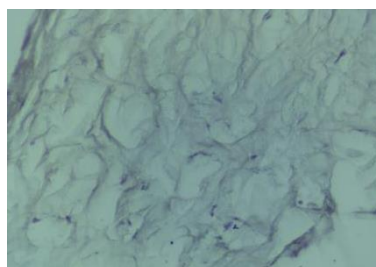


Рисунок 12 – Тенозная капсула. Умеренно выраженный отёк соединительной ткани без фрагментации коллагеновых волокон. Окраска гематоксилином-эозином. $\times 400$

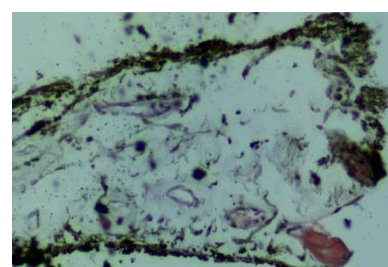


Рисунок 13 – Радужка. Умеренное кровенаполнение кровеносных капилляров. Окраска гематоксилином-эозином. $\times 400$

Клинически и морфологически доказана эффективность и безопасность ФЭ с последующей СТЭ через 14 дней. Предложенная операционная тактика может быть рекомендована к применению в качестве хирургического лечения пациентов с осложнённой катарактой и некомпенсированной глаукомой для нормализации ВГД и улучшения зрительных функций.

На седьмом этапе исследования на основании результатов всех этапов исследования разработана комплексная персонализированная система диагностики, периоперационного ведения и хирургического лечения пациентов с осложнённой катарактой и ПОУГ, включающую оценку соматического статуса (таблица 3), определение индивидуального «давления цели», дифференцированную фармакотерапию, алгоритм выбора хирургической тактики с учётом

уровня глазного давления, стадии глаукомного процесса, плотности катаракты и состояния связочного аппарата хрусталика. Использование данной системы обеспечивает обоснованный выбор одномоментного или двухэтапного хирургического лечения, позволяет персонализировать ведение пациентов, повысить эффективность хирургического лечения и снизить риск интра- и послеоперационных осложнений.

Последовательность диагностических мероприятий у пациентов с осложнённой катарактой и глаукомой важна для определения метода хирургического вмешательства (таблица 4). Предложенный диагностический алгоритм на дооперационном этапе позволяет оценить состояние связочного аппарата хрусталика и уровень внутриглазного давления, что даёт вектор дальнейшей операционной тактике. В послеоперационном периоде, следуя алгоритму, проводится оценка положения ИОЛ и состояния фильтрационной зоны, а также систематизируется динамическое инструментальное наблюдение больных.

Таблица 3 – Комплексная оценка соматического статуса пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой

Диагностика и оценка общих соматических заболеваний пациента			
Риски осложнений и алгоритм ведения пациента			
Заболевание	Тяжесть	Риск осложнений	Алгоритм ведения пациента
Артериальная гипертензия	1 степень	Низкий риск	Проведение ФЭ и АГО
	2 степень	Низкий риск	Проведение ФЭ и АГО
	3 степень	Высокий риск геморрагических осложнений	Консультация кардиолога, снижение АД >180 мм рт.ст.
Артериальная гипотензия	Легкая	Низкий риск	Проведение ФЭ и АГО
	Среднетяжёлая	Высокий риск синкопального состояния	Консультация кардиолога, эндокринолога и невролога. Повышение АД со стабилизацией общего соматического состояния
	Тяжелая	Высокий риск синкопального состояния	Консультация кардиолога, эндокринолога и невролога. Повышение АД со стабилизацией общего соматического состояния
Анемия	Лёгкая	Низкий риск	Проведение ФЭ и АГО
	Средняя	Высокий риск геморрагических осложнений	Консультация терапевта, нормализация уровня Hb, эритроцитов и цветового показателя. Переводить анемию в лёгкую степень.
	Тяжёлая	Высокий риск геморрагических осложнений	Консультация терапевта, нормализация уровня Hb, эритроцитов и цветового показателя. Перевод анемии в лёгкую степень.

Продолжение таблицы 3

<i>Заболевание</i>	<i>Риск осложнений</i>	<i>Алгоритм ведения пациента</i>
Заболевания с высоким риском тромбозов (пациенты, принимающие антиагреганты и антикоагулянты)	Низкий риск геморрагических осложнений при ФЭ	Проведение ФЭ
	Высокий риск геморрагических осложнений при антиглаукомных и комбинированных операциях	Не корректировать антитромботическую терапию. После операции проводить специфическое лечение геморрагических осложнений.
		Согласовывать смену режима применения лекарств с другими специалистами, участвующими в ведении этих пациентов
Сахарный диабет	При глюкозе 5-10 ммоль/л (низкий риск осложнений)	Проведение ФЭ и АГО
	При глюкозе <10 ммоль/л (высокий риск осложнений – воспалительных и сосудистых)	Консультация эндокринолога, коррекция сахароснижающей терапии с целью достижения компенсации показателей углеводного обмена
Доброкачественная гиперплазия предстательной железы	Высокий риск интраоперационного флорид-ирис синдрома и миоза	Применение ирис-ретракторов, уменьшение высоты BSS раствора
Хроническая обструктивная болезнь лёгких, бронхиальная астма	Высокий риск бронхообструктивного синдрома при применении неселективных β-адреноблокаторов	Противопоказаны неселективные β-адреноблокаторы

Таблица 4 – Комплексная система диагностики пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой.

Инструментальные методы диагностики пациента с катарактой и глаукомой	
<i>Метод</i>	<i>Актуальность</i>
<i>Перед операцией</i>	
Кератопахиметрия	Кератопахиметрия при глаукоме необходима для уточнения результатов тонометрических измерений и калькуляции «давления цели» с учетом толщины роговицы
Тонометрия	Тонометрия необходима для определения «давления цели», медикаментозной и хирургической тактики
Периметрия	Проведение периметрии позволяет определить функциональные изменения и контролировать прогрессирование глаукомы. Однако из-за отсутствия прозрачности оптических сред у пациентов с осложнённой катарактой и глаукомой в большинстве случаев информативно выполнить периметрию невозможно. Если до фактоумульсификации проведение периметрии невозможно, то оно откладывается до восстановления оптических сред

Продолжение таблицы 4

<i>Метод</i>	<i>Актуальность</i>
УБМ связочного аппарата	Ультразвуковая биомикроскопия переднего отрезка глаза для оценки состояния связочного аппарата хрусталика представляет собой неотъемлемую часть предоперационной диагностики всех пациентов с осложнённой катарактой и глаукомой. Выявление нарушения цинновых связок хрусталика и определение протяжённости их дефекта позволяет определить тактику и объем хирургического лечения данных больных
<i>После операции</i>	
Периметрия	После восстановления прозрачности оптических сред необходимо проведение периметрии для определения стадии глаукомного процесса (1 раз в 6 месяцев)
Тонометрия	После операции необходим контроль «давления цели». При не компенсации ВГД – назначение медикаментозной терапии или проведение хирургического лечения (1 раз в 3 месяца)
УБМ переднего отрезка	Ультразвуковая биомикроскопия переднего отрезка позволяет провести анализ фильтрационной зоны и сформированных путей оттока внутриглазной жидкости после антиглаукомной операции. С хирургической точки зрения необходим УБМ контроль за состоянием и расположением дренажа в интрасклеральном ложе, а также позицией дистального конца дренажа по отношению к роговице и радужке в углу передней камеры. Также ультразвуковая биомикроскопия позволяет оценить положение интраокулярной линзы в капсульном мешке и при её шовной фиксации. На УБМ возможно выявить случаи тенденции к децентрации или сублюксации ИОЛ, которые являются показанием к репозиции и шовной фиксации линзы.
ОКТ сетчатки и ЗН	При ОКТ оценивается состояние и параметры головки зрительного нерва и слоя нервных волокон сетчатки (1 раз в 6 месяцев)
ОКТ переднего отрезка глаза	При ОКТ переднего отрезка глаза выявляется местоположение глаукомного дренажа в фильтрационной зоне, позиция дистального конца дренажа в углу передней камеры по отношению к роговице и радужке. Смещение дренажа и контакт с роговицей является показанием к ревизии фильтрационной зоны

Разработанный нами алгоритм гипотензивной терапии обеспечивает персонализированный подход к лечению пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой, позволяет в большинстве случаев достичь целевого уровня внутриглазного давления до хирургического вмешательства, определить хирургическую тактику и создать оптимальные условия для стабилизации глаукомного процесса в послеоперационном периоде. Схема противовоспалительной терапии основывается на современных представлениях о патогенезе послеоперационного воспаления и предусматривает дифференцированный подход в зависимости от характера хирургического вмешательства и выраженности воспалительной реакции (таблица 5).

Оперативное лечение основано на оценке клинических факторов, определяющих объём и этапность хирургического вмешательства (таблица 6):

уровня внутриглазного давления, соответствия достигнутого офтальмотонуса индивидуально рассчитанному «целевому давлению», стадии глаукомного процесса, состояния связочного аппарата хрусталика и характеристикам катаракты по классификации LOCS III.

Таблица 5 – Комплексная система консервативного лечения пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой

Лечение пациента с катарактой и глаукомой			
Консервативное лечение			
Перед операцией			
Вид лечения	Лекарственное средство	Цель лечения	Дальнейшая тактика
Гипотензивная терапия	Аналог простагландина F _{2α} , β-адреноблокатор, ингибитор карбоангидразы, альфа2-адреномиметик	Достижение «давления цели»	При успешном снижении ВГД рекомендовано проведение ФЭ+ИОЛ
			При недостижении «давления цели» – одномоментная ФЭ+ИОЛ+АГО или ФЭ+ИОЛ через 2 недели АГО
Предоперационная терапия	Моксифлоксацин (за 1 день до операции)	Профилактика инфекционных осложнений	Операция
	Глюкокортикостероид и нестероидный противовоспалительный препарат (за 1 день до операции)	Купирование воспалительной реакции	
	Тропикамид и фенилэфрин (за один час до операции, с интервалом 15 минут)	Достижение миодриазы	
После операции			
Вид лечения	Условия	Лекарственное средство	Длительность
Гипотензивная терапия	ВГД в норме после АГО	Не применяется	До повышения ВГД
	ВГД в норме без АГО (после ФЭ)	Аналог простагландина F _{2α} , β-адреноблокатор, ингибитор карбоангидразы, альфа2-адреномиметик	До повышения ВГД

Продолжение таблицы 5

<i>Вид лечения</i>	<i>Условия</i>	<i>Лекарственное средство</i>	<i>Длительность</i>
Послеоперационная терапия	После проведения неосложнённой изолированной факоэмульсификации осложнённой катаракты у пациентов с компенсированной первичной открытоугольной глаукомой	Моксифлоксацин	10 дней
		Глюкокортикостероид	10 дней
		Нестероидный противовоспалительный препарат	30 дней
	После комбинированного хирургического вмешательства, включавшее факоэмульсификацию катаракты и антиглаукомную операцию	Моксифлоксацин	10 дней
		Глюкокортикостероид	30 дней
		Нестероидный противовоспалительный препарат	30 дней

Таблица 6 – Комплексная система хирургического лечения пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой

<i>Хирургическое лечение</i>	
<i>Вид операции</i>	<i>Показания к операции</i>
<i>Факоэмульсификация катаракты у пациентов с компенсированной глаукомой</i>	
ФЭ в осложнённых случаях	1. иридо-хрусталиковые синехии 2. диффузное помутнение хрусталика 3. узкий зрачок 4. подвывих хрусталика 1, 2, 3 степеней
ФЭ в неосложнённых случаях	Стабильность связочного аппарата хрусталика с активной реакцией зрачка
<i>Хирургическое лечение осложнённой катаракты у пациентов с некомпенсированной глаукомой</i>	
Модифицированная сочетанная ФЭ и АГО с имплантацией дренажа	Некомпенсированное ВГД, стабильность связочного аппарата хрусталика, хрусталик с плотностью NC1-4
Двухэтапная операция у пациентов со стабильностью связочного аппарата хрусталика: ФЭ, через 14 дней АГО	Некомпенсированное ВГД, стабильность связочного аппарата хрусталика, хрусталик с плотностью NC5-6
Двухэтапная операция у пациентов с катарактой, некомпенсированной глаукомой и слабостью связочного аппарата хрусталика: ФЭ, через 14 дней модифицированная АГО	Некомпенсированное ВГД, слабость связочного аппарата хрусталика, плотностью катаракты NC1-6

Послеоперационное ведение больных с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой (таблица 7) включает в себя наблюдение у смежных специалистов и нормализацию клинико-лабораторных показателей в соответствии с соматическими заболеваниями; диагностические мероприятия по измерению ВГД, оценке полей зрения, глаукомной оптиконеуропатии, положения дренажа и интраокулярной линзы; а также проведение операций в раннем и позднем послеоперационных периодах.

Таблица 7 – Послеоперационное ведение пациентов с осложнённой катарактой и ПОУГ

Послеоперационное ведение пациента	
В соответствии с соматическими заболеваниями пациента рекомендовано	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наблюдение у смежных специалистов (терапевта, кардиолога, эндокринолога, невролога, гематолога, онколога). 2. Нормализация клинико-лабораторных показателей (АД, уровня глюкозы, гликированного гемоглобина, Hb, подсчет ретикулоцитов, гематокрита, с эритроцитарными индексами; цветового показателя; исследования обмена железа (сывороточного железа, общей железосвязывающей способности сыворотки, ферритина, трансферрина, С-реактивного белка), концентрации витамина В12, фолиевой кислоты в сыворотке крови)
Диагностические мероприятия в послеоперационный период	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контроль внутриглазного давления 1 раз в 3 месяца с поддержанием уровня «давления цели». 2. Динамическое наблюдение за полями зрения 1 раз в 6 месяцев. 3. выполнение ОКТ с оценкой состояния и параметров Головки зрительного нерва и слоя нервных волокон сетчатки 1 раз в 6 месяцев. 4. УБМ или ОКТ фильтрационной зоны с оценкой положения дренажа. 5. УБМ переднего отрезка с оценкой положения интраокулярной линзы
Лечебные мероприятия в послеоперационный период	<ol style="list-style-type: none"> 1. При формировании отслойки сосудистой оболочки в ранние сроки после антиглаукомной операции необходимо проводить заднюю трепанацию склеры с эвакуацией субхориоидальной жидкости. 2. При отсутствии компенсации уровня ВГД до «давления цели» и прогрессировании глаукомной оптиконеуропатии (отрицательная динамика полей зрения или состояния головки зрительного нерва и слоя нервных волокон сетчатки) на разных послеоперационных сроках первым этапом рекомендовано назначать гипотензивные лекарственные средства. 3. При отсутствии эффективности медикаментозной гипотензивной терапии – проведение повторной антиглаукомной операции. 4. При выявлении дислокации антиглаукомного дренажа в фильтрационной зоне (при биомикроскопии, УЗИ или ОКТ) рекомендовано проводить ревизию фильтрационной зоны с восстановлением положения дренажа. 5. При выявлении сублюкации комплекса «ИОЛ+капсульный мешок» необходимо проведение центрации и подшивания к радужке данного комплекса

ВЫВОДЫ

1. Результаты оценки влияния сопутствующей соматической патологии на безопасность хирургического лечения пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой свидетельствуют, что ведущими факторами риска интра- и послеоперационных геморрагических осложнений являются сахарный диабет и постоянный приём антиагрегантов (антикоагулянтов), повышающие частоту развития гифемы на 3,7–6,0%. На основании полученных данных разработаны алгоритмы предоперационной подготовки и периоперационного ведения пациентов с наиболее значимой соматической патологией, позволяющие дифференцировать лечебную тактику в зависимости от характера коморбидности.

2. Разработан комплексный алгоритм диагностики и периоперационного мониторинга пациентов с сочетанием осложнённой катаракты и первичной открытоугольной глаукомой, основанный на комплексной оценке уровня внутриглазного давления, плотности хрусталика, состояния связочного аппарата, выраженности глаукомной оптиконейропатии, а также послеоперационном контроле положения интраокулярной линзы, антиглаукомного дренажа, фильтрационной подушки и структур зрительного нерва. Использование алгоритма обеспечивает объективизацию выбора одномоментной либо двухэтапной хирургической тактики и стандартизирует периоперационное наблюдение пациентов.

3. Результаты предоперационного обследования 537 пациентов с осложнённой катарактой показали, что в 8,6% случаев первичная открытоугольная глаукома была выявлена впервые, а у 34,2% пациентов потребовалась интенсификация гипотензивной терапии. Полученные данные послужили основанием для разработки алгоритма периоперационной фармакотерапии, предусматривающего дифференцированный выбор гипотензивного и противовоспалительного лечения в зависимости от стадии глаукомы, уровня компенсации внутриглазного давления и объёма хирургического вмешательства. Выполнение одномоментной операции обеспечивало снижение затрат на гипотензивную терапию на 1248 рублей за 24 месяца наблюдения по сравнению с двухэтапным лечением.

4. Разработанный способ комбинированного хирургического лечения осложнённой катаракты и первичной открытоугольной глаукомы с формированием единого интрасклерального тоннеля и имплантацией антиглаукомных дренажей («Ксенопласт», «Репегель А-1») характеризуется более высокой клинической эффективностью и безопасностью по сравнению с традиционной комбинированной операцией, что подтверждается статистически значимым снижением относительного риска послеоперационных осложнений ($OR = 0,590$ и $OR = 0,659$), более высокой максимально скорректированной остротой зрения (0,60; 0,58 и 0,39 соответственно) и меньшей частотой повторных антиглаукомных вмешательств (4,9%; 2,3% и 10,3% соответственно).

5. Разработаны оригинальные методы хирургического лечения осложнённой катаракты при выраженной слабости связочного аппарата хрусталика у пациентов с компенсированной и некомпенсированной первичной

открытоугольной глаукомой. Клиническая эффективность метода фиксации интраокулярной линзы к радужке с временным формированием диафрагмы из капсульного мешка (патент РФ № 2808195) подтверждается повышением максимально скорректированной остроты зрения с 0,25 до 0,47 в течение 24 месяцев наблюдения ($p = 0,0012$). Разработанный способ профилактики пролапса стекловидного тела при синустрабекулэктомии практически исключает данное осложнение, частота которого при стандартной технике достигает 33%, а также снижает потребность в повторной антиглаукомной операции с 25,0 до 5,1% ($p = 0,022$).

6. Разработан двухэтапный подход к хирургическому лечению пациентов с осложнённой катарактой и некомпенсированной первичной открытоугольной глаукомой, предусматривающий выполнение факоэмульсификации первым этапом и синустрабекулэктомии через 14 суток. Клиническая эффективность предложенного подхода подтверждается снижением внутриглазного давления с $28,4 \pm 1,4$ до $18,8 \pm 0,7$ мм рт. ст. ($p = 0,0011$), повышением максимально скорректированной остроты зрения с 0,29 до 0,51 ($p = 0,0027$) и стабилизацией зрительных функций в течение 24 месяцев наблюдения. Морфологическое исследование тканей глаза показало отсутствие признаков активного воспаления к 14-м суткам после факоэмульсификации, что обосновывает выбор оптимального интервала между этапами хирургического лечения.

7. Научно обоснована и внедрена комплексная персонализированная система диагностики, хирургического лечения и периоперационного ведения пациентов с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой, объединяющая оценку соматического статуса, комплексный диагностический алгоритм, дифференцированную фармакотерапию, выбор оптимальной хирургической тактики, применение оригинальных хирургических технологий и стандартизированный послеоперационный мониторинг. Реализация разработанной системы обеспечивает персонализированный выбор лечения, повышение функциональных результатов хирургии, достижение стойкой компенсации внутриглазного давления и снижение частоты интра- и послеоперационных осложнений.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Пациентам с осложнённой катарактой и первичной открытоугольной глаукомой рекомендуется использовать комплексную персонализированную систему диагностики, периоперационного ведения и хирургического лечения, включающую оценку соматического статуса, определение индивидуального «давления цели», дифференцированную фармакотерапию, алгоритм выбора хирургической тактики с учётом уровня внутриглазного давления, стадии глаукомного процесса, плотности катаракты по классификации LOCS III и состояния связочного аппарата хрусталика. Использование данной системы обеспечивает обоснованный выбор одномоментного или двухэтапного хирургического лечения, позволяет персонализировать ведение пациентов, повысить эффективность хирургического лечения и снизить риск интра- и послеоперационных осложнений.

2. При наличии осложнённой катаракты, в сочетании с первичной открытоугольной глаукомы с некомпенсированным внутриглазным давлением и со стабильным связочным аппаратом хрусталика рекомендуется выполнять одномоментное комбинированное хирургическое вмешательство, которое заключается в факэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы, синустрабекулэктомией и имплантацией антиглаукомного дренажа через единый интрасклеральный тоннель. В качестве дренажей рекомендуются «репегель А-1» и «ксенопласт». Предлагаемая методика позволяет достичь компенсации внутриглазного давления, улучшения зрительных функций и снижения риска послеоперационных осложнений.

3. В случаях с осложнённой катарактой, компенсированной первичной открытоугольной глаукомой, при наличии подвывиха хрусталика II–III степени рекомендуется выполнять факэмульсификацию с временным формированием капсульной диафрагмы при помощи ирис-ретракторов и последующей фиксацией интраокулярной линзы к радужке по разработанной методике. Применение данного способа обеспечивает стабильную центрацию интраокулярной линзы, уменьшает риск её люксации, предупреждает выпадение стекловидного тела и способствует улучшению зрительных результатов.

4. При стабильном связочном аппарате хрусталика и некомпенсированной глаукоме рекомендуется первым этапом выполнять факэмульсификацию катаракты с имплантацией интраокулярной линзы, а через 14 суток – синустрабекулэктомию. Такой интервал позволяет восстановить прозрачность оптических сред, улучшить зрительные функции, расширить угол передней камеры, выполнить полноценную оценку состояния сетчатки и зрительного нерва, а также создать оптимальные условия для проведения антиглаукомного этапа с достижением стойкого гипотензивного эффекта.

5. У пациентов с осложнённой катарактой, некомпенсированной глаукомой и нестабильностью связочного аппарата хрусталика рекомендуется применять двухэтапную хирургическую тактику. На первом этапе выполняется факэмульсификация с имплантацией внутрикапсульного кольца и интраокулярной линзы, а через 14 суток – синустрабекулэктомия с использованием разработанной методики профилактики пролапса стекловидного тела. Имплантация внутрикапсульного кольца обеспечивает дополнительную стабилизацию капсульного мешка, а предложенный способ выполнения антиглаукомной операции снижает риск интраоперационного пролапса стекловидного тела и блока вновь сформированных путей оттока внутриглазной жидкости, обеспечивая длительную компенсацию внутриглазного давления.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Трубилин, В. Н. Результат имплантации торической интраокулярной линзы у пациентов с осложнённой катарактой и компенсированной глаукомой / В. Н. Трубилин, Е. А. Ивачёв, Х. Бен Хадж Юнес, Ф. Рахием, А. Хамди // **Эффективная фармакотерапия.** – 2026. – № 22 (21). – С. 24–27. (К-2)

2. Трубилин, В. Н. Особенности хирургического лечения катаракты и периоперационного ведения пациентов с компенсированной глаукомой / В. Н. Трубилин, Е. А. Ивачёв, А. Шебби, Х. Раххал, М. Авала // **Эффективная фармакотерапия**. – 2026. – № 22 (21). – С. 18–22. (К-2)
3. Ивачёв, Е. А. Способ репозиции и подшивания к радужке сублюксированной интраокулярной линзы с капсульным мешком / Е. А. Ивачёв, И. А. Лоскутов, О. Т. Ивачёва // **Точка зрения. Восток – Запад**. – 2026. – № 13 (1). – С. 26–31. (К-3, Scopus)
4. Ивачёв, Е. А. Оптическая когерентная томография в верификации диагноза отслойки сосудистой оболочки / Е. А. Ивачёв, И. А. Лоскутов // **Национальный журнал «Глаукома»**. – 2026. – № 25 (2). – С. 63–70. (К-2)
5. Ивачёв, Е. А. Осложнения комбинированного хирургического лечения катаракты и некомпенсированной глаукомы / Е. А. Ивачёв, А. И. Фёдорова, И. В. Инкин, И. А. Лоскутов // **Эффективная фармакотерапия**. – 2025. – № 22 (27). – С. 6–11. (К-2)
6. Ивачёв, Е. А. Оценка результатов хирургического лечения пациентов с катарактой и глаукомой методом оптической когерентной томографии / Е. А. Ивачёв, А. И. Фёдорова, И. А. Лоскутов // **Эффективная фармакотерапия**. – 2025. – № 21 (26). – С. 12–16. (К-2)
7. Ивачёв, Е. А. Хирургическое лечение катаракты с подвывихом хрусталика различного генеза / Е. А. Ивачёв, С. А. Кочергин, О. Т. Ивачёва, Э. Хмеди Х. Бен Хадж Юнес // **РМЖ. Клиническая офтальмология**. – 2025. – № 25 (2). – С. 87–93. (К-2, Scopus)
8. Ивачёв, Е. А. Трансклеральное подшивание торической линзы у пациента с компенсированной глаукомой (клинический случай) / Е. А. Ивачёв, О. Т. Ивачёва, Е. В. Миронова // **Точка зрения. Восток – Запад**. – 2025. – № 12 (1). – С. 98–103. (К-3, Scopus)
9. Ивачёв, Е. А. Причины прогрессирования катаракты у пациентов с глаукомой (сообщение 2) / Е. А. Ивачёв // **Национальный журнал «Глаукома»**. – 2025. – № 24 (1). – С. 58–64. (К-2)
10. Ивачёв, Е. А. Двухэтапное хирургическое лечение катаракты с дефектом связочного аппарата хрусталика и некомпенсированной глаукомой / Е. А. Ивачёв, С. А. Кочергин // **РМЖ. Клиническая офтальмология**. – 2024. – № 24 (4). – С. 177–184. (К-2, Scopus)
11. Ивачёв, Е. А. Метод фиксации интраокулярной линзы у пациентов с компенсированной глаукомой и катарактой, осложнённой слабостью связочного аппарата / Е. А. Ивачёв, С. А. Кочергин, О. Т. Ивачёва // **Офтальмологические ведомости**. – 2024. – № 17 (4). – С. 37–44. (К-2, Scopus)
12. Ивачёв, Е. А. Эффективность применения дренажей в комбинированной хирургии катаракты и глаукомы / Е. А. Ивачёв, С. А. Кочергин, Л. О. Никитина // **Вестник офтальмологии**. – 2024. – № 140 (3). – С. 33–39. (К-1, Scopus)
13. Ивачёв, Е. А. Причины прогрессирования катаракты у пациентов с глаукомой (сообщение 1) / Е. А. Ивачёв // **Национальный журнал «Глаукома»**. – 2024. – Т. 23 (1). – С. 88–95. (К-2)

14. **Ивачёв, Е. А.** Некоторые факторы риска воспаления переднего отрезка глаза после хирургии катаракты у пациентов с глаукомой (серия клинических случаев) / Е. А. Ивачёв, О. Т. Ивачёва // **Точка зрения. Восток – Запад.** – 2024. – Т. 11 (1). – С. 51–56. (К-3)

15. **Ивачёв, Е. А.** Клинико-морфологическое обоснование двухэтапной хирургии осложненной катаракты и глаукомы / Е. А. Ивачёв, М. Г. Федорова // **РМЖ. Клиническая офтальмология.** – 2024. – Т. 24 (1). – С. 19–24. (К-2, Scopus)

16. **Ивачёв, Е. А.** Комбинированная хирургия катаракты и глаукомы с имплантацией дренажа «Репегель А-1» / Е. А. Ивачёв // **Офтальмохирургия.** – 2024. – Т. 142 (1). – С. 51–57. (К-1, Scopus)

17. **Ивачёв, Е. А.** Комбинированная хирургия осложнённой катаракты и некомпенсированной глаукомы / Е. А. Ивачёв, Э. Хмеди // XVII Российский общенациональный офтальмологический форум : сборник научных трудов. – 2024. – Т. 2. – С. 438–442.

18. **Ивачёв, Е. А.** Особенности хирургии катаракты и послеоперационного периода у пациентов с глаукомой. Обзор литературы (сообщение 1) / Е. А. Ивачёв // **Национальный журнал «Глаукома».** – 2022. – Т. 21 (3). – С. 49–56. (К-2)

19. **Ивачёв, Е. А.** Особенности хирургии катаракты и послеоперационного периода у пациентов с глаукомой. Обзор литературы (сообщение 2) / Е. А. Ивачёв // **Национальный журнал «Глаукома».** – 2022. – Т. 21 (4). – С. 48–54. (К-2)

20. **Ивачёв, Е. А.** Результаты имплантации новой линзы Synthesis в хирургии катаракты / Е. А. Ивачёв, И. П. Денисова, Е. В. Анисимова, А. Ю. Краснова // **Офтальмология.** – 2022. – Т. 19 (4). – С. 753–758. (К-2, Scopus)

21. **Ивачёв, Е. А.** Почему пациенты поступают на госпитализацию со зрелой катарактой? Сложности её хирургии / Е. А. Ивачёв, И. П. Денисова, Е. В. Анисимова, М. Танаши // **Офтальмологические ведомости.** – 2021. – Т. 14 (4). – С. 83–90. (К-2)

22. **Ивачёв, Е. А.** Результаты экстракции катаракты у больных с помутнением роговицы / Е. А. Ивачёв, Е. В. Анисимова, И. П. Денисова // **Офтальмология.** – 2019. – № 2. – С. 179–184. (К-2, Scopus)

Монография

Ивачёв, Е. А. Черно-белые детали оптической когерентной томографии глаза / Е. А. Ивачёв, И. А. Лоскутов, Л. О. Никитина. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2026. – 152 с. – doi: 10.33029/9704-9929-0-CHB-2026-1-152

Учебно-методическое пособие

1. **Ивачёв, Е. А.** Первичная открытоугольная глаукома (этиология, патогенез, клиническая картина, диагностика, лечение) : учебно-методическое пособие / Е. А. Ивачёв. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2026 – 64 с.

2. **Ивачёв, Е. А.** Оптическая когерентная томография : учебно-методическое пособие / Е. А. Ивачёв. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2026. – 68 с.

Список патентов по теме диссертации

1. Патент 2841193 Российская Федерация. Способ подшивания к радужке сублюксированной интраокулярной линзы с капсульным мешком / Ивачёв Е. А., Ивачёва О. Т. – 02.06.2025. Заявл. 03.09.2024. Оpubл. 03.06.2025. Бюл. № 16.
2. Патент 2813040 Российская Федерация. Профилактика пролапса стекловидного тела во время антиглаукомной операции проникающего типа / Ивачёв Е. А., Ивачёва О. Т. – 06.02.2024. Заявл. 15.03.2023. Оpubл. 06.02.2024. Бюл. № 4.
3. Патент 2802668 Российская Федерация. Факочоппер для хирургии катаракты с узким зрачком и большим ядром / Ивачёв Е. А., Салмин В. В. – 30.08.2023. Заявл. 01.09.2022. Оpubл. 30.08.2023. Бюл. № 25.
4. Патент 2808195 Российская Федерация. Способ фиксации интраокулярной линзы при её подшивании к радужке / Ивачёв Е. А., Ивачёва О. Т. – 24.11.2023. Заявл. 17.01.2023. Оpubл. 24.11.2023. Бюл. № 33.
5. Патент 2726457 Российская Федерация. Комбинированная антиглаукоматозная операция с экстракцией хрусталика / Ивачёв Е. А. – 14.07.2020. Заявл. 09.07.2019. Оpubл. 14.07.2020. Бюл. № 20.

Свидетельство о государственной регистрации базы данных

1. Параметры макулярной области у пациентов с глаукомой / Ивачёв Е. А., Ивачёва О. Т. Никитина Л. О., Миронова Е. В. – № 2025621408. – 07.03.2025. Заявл. 14.03.2025. Оpubл. 27.03.2025.
2. Параметры головки зрительного нерва, слоя нервных волокон и ганглиозного слоя сетчатки у пациентов с глаукомой / Ивачёв Е. А., Ивачёва О. Т. Никитина Л. О., Миронова Е. В. – № 2025620575. – 04.02.2025. Заявл. 22.11.2024. Оpubл. 04.02.2025.

Список сокращений

АГО – антиглаукомная операция
ВГД – внутриглазное давление
ДАД – диастолическое артериальное давление
ОКТ – оптическая когерентная томография
ПОУГ – первичная открытоугольная глаукома
САД – систолическое артериальное давление
СТЭ – синустрабекулэктомия
ФЭ – факоемульсификация
Hb – гемоглобин