

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский
медицинский университет им. Н.И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

КАЗАНЦЕВА Ангелина Юрьевна

**РЕЗЕКЦИЯ СКЛЕРЫ – АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ОПЕРАЦИЯ
В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ГЛАУКОМОЙ**

3.1.5. Офтальмология

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

Румянцева Ольга Александровна доктор медицинских наук, профессор

Корчуганова Елена Александровна
доктор медицинских наук

Москва – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	14
1.1. Гидродинамика глаза и методы ее исследования	15
1.2. Патогенез первичной и вторичной глаукомы	24
1.3. Особенности выбора хирургического метода лечения пациентов с рефрактерной глаукомой	29
1.4 Неинвазивные антиглаукоматозные методики	30
1.5. Непроникающие антиглаукоматозные операции. Стимуляция увеосклерального оттока.....	34
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	42
2.1. Характеристика пациентов.....	42
2.1.1. Клинические исследования	44
2.2. Методы обследования больных	44
2.3. Методы лечения больных глаукомой	45
2.3.1. Хирургическая резекция склеры	45
2.3.2. Диодная трансклеральная лазерная циклокоагуляция.....	49
2.4. Методы статистической обработки данных (материала)	50
Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	52
3.1. Динамика внутриглазного давления после хирургической резекции склеры и диодной трансклеральной лазерной циклокоагуляции	52
3.1.1. Сравнение показателей ВГД	55
3.2. Динамика коэффициента легкости оттока внутриглазной жидкости после хирургической резекции склеры.....	60
3.3. Динамика зрительных функций после хирургической резекции склеры и диодной трансклеральной лазерной циклокоагуляции	62
3.3.1. Острота зрения	62
3.3.2. Периферическое зрение	66
3.4. Гипотензивный режим после хирургической резекции склеры и диодной трансклеральной лазерной циклокоагуляции	72
3.5. Послеоперационное течение и осложнения после хирургической резекции склеры и ДТЛЦК	74
3.6. Оценка состояния хирургически сформированного пути оттока в отдаленном послеоперационном периоде после хирургической резекции склеры	78
3.7. Примеры клинических случаев пациентов, прооперированных методом хирургической резекции склеры.....	81
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	85
ВЫВОДЫ.....	93

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	95
СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ	95
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ:.....	99
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	100

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы и степень разработанности проблемы

Глаукома продолжает оставаться серьезной проблемой для современной офтальмологии. В настоящее время по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) число больных глаукомой на нашей планете составляет 76,0 млн человек. По прогнозам экспертов к 2040 году количество таких больных может увеличиться до 111,8 млн. человек (Tham, Y. C., 2014). Особую группу составляют пациенты, потерявшие зрение обоих глаз по причине глаукомной атрофии зрительного нерва. По данным ВОЗ в 2002 году количество больных первичной глаукомой, слепых на оба глаза, достигло 4,5 млн. человек, что послужило поводом для включения данной патологии в список наиболее значимых глазных заболеваний ВОЗ (Волков, В. В., 2007).

Известно, что основными задачами в лечении глаукомы являются снижение офтальмотонуса с помощью различных методик до давления цели с учетом стадии заболевания и нейропротекция. В настоящее время наиболее распространенным видом лечения является консервативное, которое психологически легче воспринимается больными. На фармацевтическом рынке существует большое разнообразие местных гипотензивных препаратов, как моно- так и комбинированных форм, действие которых направлено на различные механизмы нормализации офтальмотонуса. Лечение проводится амбулаторно, а смена лекарственных средств не занимает много времени у врача. Но, несмотря на явные преимущества, у консервативного лечения есть и значительные недостатки: низкая комплаентность, отсутствие должного диспансерного наблюдения, вариации в способах измерения внутриглазного давления (ВГД) и трактовки результатов измерений в зависимости от стадии, что в результате способствует незаметному переходу заболевания в далеко зашедшую стадию (Корчуганова Е.А. и др., 2017, Park, J. H., 2017).

Традиционные лазерные вмешательства, как правило, рекомендуют пациентам при субкомпенсации ВГД на ранних стадиях первичной глаукомы (Егорова, Э. В., 2012, Lucia, U. et. al., 2017). Поэтому в продвинутых стадиях глаукоматозного процесса офтальмологи прибегают к оперативному

вмешательству как к более результативному лечению, которое позволяет снизить уровень ВГД и сохранить зрительные функции. Выбор вида операции часто связан с личными приоритетами и навыками хирурга. Однако, необходимым условием для успешной хирургии глаукомы является минимизация риска послеоперационных осложнений и операционной травмы (Иошин, И. Э. и др., 2016, Петров, С. Ю. и др., 2016, Тахчиди Х. П. и др., 2008, Тахчиди, Х. П. и др., 2010)

Несомненно, перфорирующие склеру вмешательства позволяют наиболее эффективно снизить повышенный уровень ВГД ввиду создания нового пути оттока. Однако традиционные антиглаукоматозные операции, помимо положительного результата, имеют и отрицательные последствия. После фистулизирующих операций нередко такие осложнения как: послеоперационная гипотония, гифема, цилиохориоидальная отслойка (ЦХО), иридоциклит, а также происходит ускорение развития осложненной катаракты (Бабушкин, А. Э. и др., 2014, Лебедев, О. И. и др., 2012, Полунина, М. А. и др., 2016, Фабрикантов, О. Л. и др., 2016, Boland, M. V. et al., 2013).

Наибольшие трудности возникают у офтальмологов, которые сталкиваются с впервые выявленной далеко зашедшей стадией первичной и вторичной глаукомы, особенно с низкими и остаточными зрительными функциями, а также с рефрактерной глаукомой, при которой часто не удается добиться необходимого снижения ВГД после антиглаукомной хирургии. У таких больных, как известно, резкий перепад ВГД после фильтрующих операций часто приводит к утрате зрительных функций. На помощь приходят вмешательства, выполняемые без вскрытия передней камеры. Непроникающие операции отличаются, в первую очередь, малым количеством осложнений и более щадящей техникой (Крылова И.А. и др., 2014., Попова Е.В. и др., 2016, Слепова О.С. и др., 2003). Такие вмешательства направлены на частичное улучшение оттока по основному дренажному пути без создания прямого сообщения с передней камерой глаза. Доказано, что в процессе прогрессирования глаукомы происходит нарушение оттока по трабекулярному пути в связи с их дистрофическими изменениями. Возрастные изменения в трабекулярной сети, заключающиеся в нарушении сократительной способности, накоплении пигментных гранул, продуктов

тканевого распада и эксфолиативных частиц, приводят к дегенеративным процессам, охватывающим весь дренажный путь оттока внутриглазной жидкости (ВГЖ), при этом, частично или полностью снижая его функцию. В связи с этим, длительность гипотензивного эффекта непроникающих операций сокращается (Тахчиди, Х. П. и др., 2003, Тахчиди, Х. П. и др., 2008).

Стоит отметить, что непроникающая хирургия основного пути оттока у больных с далеко зашедшей стадией и рефрактерной глаукомой мало эффективна ввиду грубых нарушений в зоне синуса, что приводит к необходимости использования дополнительных лазерных и хирургических манипуляций. На помощь хирургам в сложных клинических случаях приходят непроникающие циклодеструктивные методики, направленные на уменьшение продукции водянистой влаги (ВВ), которые, к сожалению, также не лишены осложнений, и нередко сопровождаются послеоперационными увеитами, гифемами и ЦХО (Бойко Э.В. и др., 2012). Стоит отметить, что также как и проникающие операции, такие вмешательства провоцируют прогрессирование катаракты (Бабушкин, А. Э. и др., 2014, Фролов, М. А. и др., 2020). Поиск методик, адекватных циклодеструктивным вмешательствам по степени гипотензивного эффекта, но безопасных и стабилизирующих зрительные функции, остается актуальным и в настоящее время.

Наибольшие трудности в лечении представляет вторичная посттромботическая глаукома, которая по разным данным развивается у 1-40% больных после тромбоза центральной вены сетчатки (ЦВС) и ее ветвей (Усова, Л. А. и др., 2014), окклюзии центральной артерии (ЦАС) и ее ветвей, а также после осложнений, связанных с COVID-19 (Gaba, W. H. et.al, 2020, Walinjkar, J. A. et.al, 2020). Последний не теряет актуальности, что является еще одной проблемой для офтальмологов, которые чаще стали встречаться с тромбозами органа зрения (Invernizzi, A. et.al, 2020).

Выбор хирургических методик в лечении вторичной посттромботической глаукомы (ВПГ) ограничен в связи с грубыми пролиферативными изменениями в углу передней камеры глаза у таких больных. В настоящее время наиболее эффективными в лечении вторичной глаукомы представляются методики с

использованием различных видов дренажей, улучшающие, в том числе, дополнительные пути оттока, а также циклодеструктивные пособия (Ansari, E. Et.al., 2007). Доказано, что увеосклеральный путь оттока (УСПО) берет на себя функции по отведению водянистой влаги при нарушениях основного оттока (Нестеров, А.П. и др., 1978). Применение простагландинов у больных ВПГ провоцирует воспалительную реакцию и по этой причине не применяется в схемах консервативной терапии (Чеглаков, В. Ю. и др., 2010). Более длительное сохранение целевого ВГД, отсутствие осложнений и стабилизация зрительных функций у пациентов с ВПГ являются одними из важных аргументов в выборе способа радикального лечения. Таким образом, хирургическая активация дополнительного УСПО внутриглазной жидкости представляется перспективным направлением и может являться альтернативой циклодеструктивным пособиям (Гусаревич, О. Г. и др., 2013).

По результатам проведенных клинических исследований непроникающая *хирургическая резекция склеры (ХРС)* улучшает отток по увеосклеральному пути и позволяет снизить ВГД у больных с далеко зашедшей и терминальной стадиях ПОУГ (Корчуганова Е. А. и др., 2018). Эта методика не применялась у больных с ВПГ, а также не проводились сравнительные исследования с циклодеструктивными вмешательствами, что и послужило предметом данного научного исследования.

Цель исследования – Обосновать эффективность и безопасность хирургической резекции склеры для лечения больных вторичной посттромботической и первичной открытоугольной глаукомой как альтернативы операциям непроникающего типа.

Задачи исследования

Для реализации поставленной цели определено последовательное решение следующих задач:

1. Изучить гипотензивную эффективность непроникающих операций хирургической резекции склеры и диодной транссклеральной лазерной циклокоагуляции, у больных вторичной посттромботической и первичной открытоугольной глаукомой.

2. Изучить состояние зоны вмешательства в отдаленном периоде после хирургической резекции склеры.

3. Провести сравнительный анализ гидродинамических и функциональных показателей глаза в результате хирургической резекции склеры и диодной трансклеральной лазерной циклокоагуляции у больных вторичной посттравматической и первичной открытоугольной глаукомой.

4. Оценить безопасность хирургической резекции склеры и диодной трансклеральной лазерной циклокоагуляции в лечении больных вторичной посттравматической и первичной открытоугольной глаукомой.

5. Определить показания и противопоказания к хирургической резекции склеры у больных вторичной посттравматической и первичной открытоугольной глаукомой.

Предмет исследования. Предметом настоящего диссертационного исследования явилась хирургическая резекция склера как альтернативная непроникающая хирургическая методика лечения больных вторичной посттравматической и первичной открытоугольной глаукомой.

Объект исследования. Объектом клинического исследования стали больные с далеко зашедшей и терминальной стадиями вторичной посттравматической и первичной открытоугольной глаукомой

Научная новизна

Впервые клинически доказана эффективность и безопасность хирургической резекции склеры у больных с вторичной посттравматической глаукомой.

Впервые проведен сравнительный анализ гидродинамических и функциональных показателей органа зрения у пациентов вторичной посттравматической и первичной открытоугольной глаукомой и в разные сроки после хирургической резекции склеры и диодной трансклеральной лазерной циклокоагуляции.

Впервые проведен анализ интра- и послеоперационных осложнений, подтверждающий безопасность применения хирургической резекции склеры у пациентов с вторичной посттравматической и первичной открытоугольной глаукомой по сравнению с диодной трансклеральной лазерной циклокоагуляцией.

Впервые выявлены объективные признаки оттока внутриглазной жидкости через склеру после хирургической резекции склеры у пациентов с вторичной посттравматической и первичной открытоугольной глаукомой и, сохраняющиеся более 3-х лет.

Практическая и теоретическая значимость

1. Внедрена новая безопасная непроникающая операция – хирургическая резекция склеры – для лечения больных вторичной посттравматической и первичной открытоугольной глаукомой, как альтернатива диодной трансклеральной лазерной циклокоагуляции.

2. Применение хирургической резекции склеры в лечении больных вторичной посттравматической и первичной открытоугольной глаукомой улучшает гидродинамику глаза и стабилизирует зрительные функции.

3. Хирургическая резекция склеры позволяет избежать осложнений на всех этапах операции и в послеоперационном периоде, что особенно важно для пациентов с остаточными зрительными функциями.

4. Предложенный метод позволяет оказывать медицинскую помощь больным с вторичной посттравматической и первичной открытоугольной глаукомой в амбулаторных условиях под местной эпibuльбарной анестезией.

5. Разработаны методические рекомендации по применению операции хирургической резекции склеры в клинической практике.

Методология и методы диссертационного исследования. Методологической основой диссертационной работы явилось последовательное применение методов научного познания. Работа выполнялась по классическому типу построения научного исследования, основанного на принципах доказательной медицины. Работа выполнена в дизайне проспективного и ретроспективного исследования с использованием клинических, инструментальных, аналитических и статистических методов.

Теоретическая база исследования – экспериментальные работы О.А. Румянцевой и Е.А. Корчугановой (Корчуганова Е.А., Румянцева О.А. Способ хирургического лечения глаукомы путем резекции склеры. Патент РФ на

изобретение № 2587856 от 01.06.2016) по изучению склеры как объекта для разработки новых непроникающих хирургических методов лечения глаукомы.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Доказано, новая непроникающая хирургическая методика – хирургическая резекция склеры – позволяет сформировать новые пути оттока внутриглазной жидкости через склеру, улучшить показатели гидродинамики глаза и стабилизировать зрительные функции пациентов с вторичной посттравматической и первичной открытоугольной глаукомой.

2. Доказано, хирургическая резекция склеры позволяет избежать послеоперационных осложнений и может быть альтернативой циклодеструктивным операциям больных с вторичной посттравматической и первичной открытоугольной глаукомой. Хирургическая резекция склеры является операцией выбора у больных с остаточными зрительными функциями на единственном видящем глазу.

Степень достоверности и обоснованности результатов диссертационного исследования. Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается достаточным объемом клинической выборки (164 пациента, 164 глаза), использованием современных диагностических методов обследования, современных методов лазерного и хирургического лечения, выбором современного дизайна исследования – сравнительное исследование 84 пациентов (84 глаза) прооперированных методом хирургической резекции склеры с 80 пациентами (80 глаз) из ретроспективной группы диодной транссклеральной лазерной циклокоагуляции. Для оценки сравнительной эффективности предлагаемого нового хирургического (хирургическая резекция склеры) и лазерного (диодная транссклеральная лазерная циклокоагуляция) методов лечения использованы современные средства статистической обработки полученных данных с применением вариационной статистики с определением средней величины (M) и средней ошибки (m) для каждой группы с оценкой критерия достоверности (p) по

Студенту при парных сравнениях и критерия Вилкоксона при отсутствии нормального распределения с внедрением результатов работы в практическое здравоохранение.

Статистический анализ клинических данных был проведен на персональном компьютере при помощи электронных таблиц MS Excel 2010 и пакета прикладных программ SPSS Statistics 13.

Апробация результатов исследования

Проведение диссертационной работы одобрено Комитетом по этике научных исследований РНИМУ им. Н.И. Пирогова (от 30.01.2017, протокол № 161).

Апробация результатов научного исследования состоялась на: XIII Международной (XXII Всероссийской) Пироговской научной конференции студентов и молодых ученых в 2018 г., XVII «Всероссийской школе офтальмолога» в 2018 г., III Российском конгрессе с международным участием «Пролиферативный синдром в биологии и медицине» в 2018 г., VIII Международном междисциплинарном Конгрессе по заболеваниям органов головы и шеи в 2020 году в виде научных докладов. Апробация диссертации проходила на кафедре офтальмологии им. акад. А.П. Нестерова ИКМ РНИМУ им Н.И. Пирогова 12 декабря 2024 года.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.

Диссертационное исследование Казанцевой Ангелины Юрьевны «Резекция склеры – альтернативная операция в лечении больных глаукомой» включает разработку новых хирургических технологий лечения вторичной посттравматической и первичной открытоугольной глаукомы и соответствует пункту 7 – Разработка, экспериментальное обоснование и клиническая апробация новых хирургических технологий, включая использование термических/диатермических, радиационных, ультразвуковых, плазменных и лазерных воздействий» паспорта специальности 3.1.5 – «Офтальмология» отрасли «медицинские науки».

Личный вклад автора. Автором проведен сбор и анализ научной отечественной и зарубежной литературы, сформулирована проблема, требующая разрешения, обоснована степень ее разработанности в соответствии с

теоретической базой, на основе чего определена цель и задачи настоящего исследования (90%). Автор лично участвовала в проведении всех клинических исследований (оперативная активность 20%), подготовке, оформлении и представлении докладов и публикаций по теме диссертации (90%), а также в обработке и интерпретации полученных результатов экспериментальных и клинических исследований (90%). Все соавторы проведенных исследований указаны в списке публикаций. Диссертант принимала участие во всех операциях в качестве ассистента, производила отдельные этапы операции, провела полное обследование всех оперированных пациентов в предоперационном и послеоперационном периодах, а также в отдаленные сроки наблюдения. Диссертантом проведен ретроспективный анализ эффективности диодной трансклеральной циклокоагуляции. Все данные, полученные автором, проанализированы и статистически обработаны.

Внедрение результатов диссертации в практику

Материалы диссертации включены в учебную программу кафедры офтальмологии им. акад. А.П. Нестерова ИКМ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.

Разработанная методика хирургического лечения первичной открытоугольной и вторичной посттравматической глаукомы – хирургическая резекция склеры – внедрена в клиническую практику 1-го и 2-го офтальмологических отделений ГБУЗ ГKB №15 им. О.М. Филатова ДЗМ, ГБУЗ ГKB им. С.П. Боткина ДЗ города Москвы, ГБУЗ МО «Королевская городская больница».

Публикации. По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, из них – 7 в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК и наукометрической платформы Scopus. Подготовлены методические рекомендации для практикующих врачей.

Объем и структура диссертационной работы. Диссертация изложена на 136 страницах текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследования, результатов собственных клинических исследований и их обсуждения, заключения, выводов, практических рекомендаций

и списка использованной литературы. Работа иллюстрирована 40 рисунками и 16 таблицами. Библиографический указатель использованной литературы содержит 312 источников (173 отечественных и 139 зарубежных).

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В последние десятилетия был достигнут определенный успех в изучении этиопатогенеза и лечении глаукомы. В то же время данное заболевание продолжает оставаться одной из главных причин необратимой слепоты и инвалидности как в России, так и в других странах [83].

Обзор литературы преимущественно посвящен анализу существующих проблем в лечении ПОУГ и ВПГ, которые связаны патогенетическими аспектами глаукомного процесса и выбором хирургического лечения больных с данной патологией. Обзор начинается с описания дренажной системы глаза, анатомического строения основного и дополнительных путей оттока ВГЖ. Также приведены методы оценки гидродинамики глаза до и после антиглаукоматозных операций. В последние годы акцент радикальных методов в лечении глаукомы смещен в сторону непроникающих оперативных пособий. Материал отражает эффективность операций в определенных группах больных и наиболее вероятные осложнения в послеоперационном периоде. В завершении обзора литературы описаны существующие малоинвазивные щадящие методы хирургического лечения глаукомы, которые являются приоритетными ввиду минимальных осложнений. Опираясь на ключевые моменты анатомии дополнительных путей оттока ВВ, в частности увеосклерального пути, появилась возможность реализации новой непроникающей альтернативной хирургии, которая дает возможность компенсировать уровень ВГД, но и сохранить зрительные функции. Понятие «альтернатива» с латинского (*alternatus*) означает возможность выбора одного из двух или более вариантов. В переводе с французского, *alternativa* – это такое положение, когда необходимо из двух обстоятельств непременно избрать одно. Таким образом, анализ литературных данных позволяет задать направление научного поиска – изучить и обосновать альтернативные циклодеструктивным методикам варианты лечения далеко зашедшей и терминальной стадий ПОУГ и ВПГ.

1.1. Гидродинамика глаза и методы ее исследования

ВГЖ непрерывно продуцируется отростками цилиарного тела при участии беспигментного эпителия и, в меньшем количестве, в процессе ультрафильтрации из капиллярной сети» [233, 246].

Общепринятым считается концепция, что отток ВГЖ происходит по двум путям: трабекулярному (дренажному, основному) пути и увеосклеральному (дополнительному). По основному пути оттекает около 85% всей водянистой влаги. ВГЖ накапливается в задней камере, затем через зрачок поступает в переднюю камеру, омывая хрусталик и участвуя в обмене веществ роговицы и радужки. Далее, «попав в угол передней камеры (УПК), камерная жидкость, просачиваясь через трабекулярную сеть, собирается в шлеммовом канале. Трабекулярный фильтр, состоящий из множества тонких пластинок, обеспечивает одностороннее движение жидкости и мелких частиц из передней камеры в склеральный синус по градиенту давления, создавая при этом сопротивление оттоку жидкости из глаза [53, 97, 250].

Камерная влага из склерального синуса через водяные вены оттекает в интра- и эписклеральное венозное сплетение [69].

Дополнительный УСПО впервые описан А. Bill в 1965 году. ВГЖ оттекает через увеальную порцию трабекулы, межмышечное пространство цилиарного тела, супрахориоидею, склеру и эмиссарии [189].

Следует отметить, что супрахориоидальная щель поддерживается в открытом состоянии за счет постоянного поступления внутриглазной жидкости из передней камеры через склеральную шпору и нижнюю часть цилиарного тела. В норме данный путь обеспечивает отток до 30% ВВ [98].

Небольшое количество жидкости из передней камеры глаза проникает между волокнами цилиарной мышцы в супрахориоидальное пространство, откуда вода и вещества с низкой молекулярной массой реабсорбируются в капилляры увеального тракта за счет ультрафильтрации [189, 190].

Оба пути оттока тесно связаны друг с другом морфологически и функционально. Непрерывно функционирующая цилиарная мышца, делает

вариабельным объем камер глаза, что в свою очередь вносит изменения в показатели гидродинамики глаза [50, 127].

Для определения доли дополнительных путей оттока жидкости из глаза в 1978 году Румянцевой О. А. было проведено экспериментальное исследование на изолированных глазах [189]. В эксперименте использовался вакуумофтальмомодинамометр и колпачок-присоска, который позволяет при вакууме -50-75 мм рт. ст. абсолютно блокировать отток по основному дренажному пути. Полученные результаты показали, что при перфузионном давлении 20 мм рт. ст. на долю дополнительных путей оттока приходится 28% объема оттекающей жидкости [189]. Для исключения оттока и испарения жидкости через роговую оболочку зоны лимба и саму роговицу смазывали клеем цикарин СО4. Для выключения заднего пути оттока перевязывался зрительный нерв. Таким образом, по вышеуказанным путям отток составил около 5%, а по увеосклеральному пути около 20% всего оттока водянистой влаги [99, 189].

Несколькими годами позже профессор Косых Н. В. провел исследования по изучению увеосклерального оттока в норме и при глаукоме [74]. Одновременная методика электронной тонографии с вакуум-компрессией, позволяла получить коэффициент легкости оттока по увеосклеральному пути, поскольку основной путь оттока – синусный, – не функционировал [75]. В результате проведенного исследования автор еще раз подтвердил, что при блокировании дренажной системы глаза весь отток осуществляется по дополнительным путям [74,75].

По данным В. Becker и А. П. Нестерова, коэффициент легкости оттока (КЛО) внутриглазной жидкости, определяемый при тонографическом исследовании, у здоровых людей колеблется от 0,14 до 0,60 мм³ в минуту на 1 мм рт. ст., составляя в среднем 0,28–0,33 мм³/мин/мм рт. ст. Минутный объем жидкости, вытекающей из глаза, составляет в среднем 1,9–2,2 мм³/мин/мм рт. ст. [100]. Уменьшение величины КЛО характерно для глаукомы. По мнению ряда авторов, КЛО является одним из чувствительных показателей при диагностике глаукомы. Этим определяется значение тонографии как одного из методов ранней диагностики данной патологии, так как указанием на наличие глаукомы может служить

уменьшение величины КЛО, даже при нормальном уровне внутриглазного давления [100, 184].

При глаукоме процесс затруднения оттока начинается с дренажной системы глаза, при этом УСПО компенсаторно увеличивается, сохраняя офтальмотонус в течение некоторого времени на нормальном уровне. В определенный момент этот путь оттока может обеспечить до 80% общего оттока. В результате проведенного исследования с блокадой дренажной системы глаза и проведения электронной тонографии, Н. В. Косых сделал вывод: при блокировании дренажной системы глаза, весь отток осуществляется по дополнительным путям [75].

В научной литературе последних лет все чаще встречается понятие «увеолимфатический отток. В ряде экспериментов были получены данные о наличии в цилиарном теле специфических маркеров лимфатической ткани [198, 225, 285, 286].

Зарубежными авторами была показана возможность выхода больших белковых молекул из полости глазного яблока, в связи с необычно высокой проницаемостью сосудов склеры и хориоидеи благодаря выраженному периваскулярному пространству. Крупные белковые молекулы удаляются из периваскулярных пространств посредством структур, гистохимически схожих с лимфатическими [308, 296].

В других экспериментах также были получены данные о наличии в ресничном теле специфических маркеров лимфатической ткани. Эксперимент с введением меченных флюоресцеином наносфер (позитивных к маркерам лимфоидной ткани LYVE-1) в переднюю камеру глаза овец показал их появление в каналах ресничного тела через 15, 30, 45 мин после введения. Диаметр капилляров составил менее 20 нм, что совпадает с размером капилляров в других тканях. Альбумин, меченный радиоактивным йодом, введенный в переднюю камеру глаза овец, был обнаружен в увеальной ткани, в шейных, заглочных, подчелюстных и околоушных лимфоузлах [311]. По мнению ученых, эти данные указывают на присутствие лимфатических каналов в цилиарном теле глаза человека, и что жидкость и растворенные в ней вещества оттекают, по крайней мере, частично, через лимфатическую систему [255].

Незначительная часть ВГЖ покидает глаз по задним путям оттока – через стекловидное тело в периневральные пространства зрительного нерва и периваскулярные пространства ретинальной сосудистой системы. Существует несколько теорий о циркуляции влаги в стекловидном теле. Согласно секреторной гипотезе, витреальная жидкость является продуктом секреции отростков цилиарного тела (ЦТ) [183]. Витреальная жидкость является ультрафильтратом крови [205].

Ряд исследователей полагает, что сетчатка и хориоидея являются источниками ультрафильтрации жидкости в витреальную полость. Затем, витреальная жидкость просачивается через параневральные и паравазальные пространства, всасывается обратно в хориоидею по градиенту осмотического и гидростатического давления [101].

Интенсивность обмена жидкости в стекловидном теле, где за каждые 15 минут замещается до 50% объема воды, предполагает наличие путей активной циркуляции [215].

Изучение увеосклерального пути продолжается и в наши дни. Уточняется участие в оттоке жидкости супрацилиарного, супрахориоидального пространства и хориоидеи. Увеальный путь оттока является важным звеном у больных глаукомой. Вследствие частичного или полного «выключения» из процесса основного пути движения водянистой влаги при глаукоме в III-IV стадии, увеосклеральный отток становится лидирующим, поэтому его стимуляция является необходимым направлением в лечении заболевания.

Внутриглазное давление является значимым показателем состояния гидродинамики глаза. Повышенный уровень ВГД – признак серьезных нарушений физиологических и физических процессов в различных тканях глаза [55, 102].

Впервые William Bowman в 1858 году заявил о том, что измерение ВГД имеет решающее значение для практикующего врача. Им был предложен метод транспальпебральной бимануальной пальпации, основанный на оценке «твердости глаза» [193].

Пальпаторный метод пользуется популярностью у офтальмологов и по сей день, так как позволяет в кратчайший срок сориентироваться в уровне

офтальмотонуса у пациентов, не имея под рукой никаких специальных приспособлений [86]. К недостаткам данного метода стоит отнести субъективность и произвольную интерпретацию результатов [167, 228, 269, 282].

Инструментальным методом измерения уровня ВГД является тонометрия, принцип действия которой заключается в том, что под влиянием внешних сил (давления тонометра) оболочки глаза деформируются. Деформация роговицы по форме может происходить в виде вдавления (импрессии) или уплощения (аппланации).

Со второй половины XIX века и до наших дней все методы измерения уровня ВГД делятся на импрессионные и аппланационные [126].

Первый импрессионный тонометр был сконструирован A. Von Graefe в 1862 году, но прибор не получил распространения из-за наличия грубых погрешностей в измерениях [219].

Анестезирующее действие кокаина, открытое Koller в 1884 году, дало возможность обезболить роговицу в момент проведения тонометрии. Это открытие сыграло важную роль в развитии аппланационной тонометрии.

Аппланационная тонометрия впервые была предложена А. Н. Маклаковым в 1884 году. Тонометр Маклакова – довольно распространенный прибор для измерения уровня ВГД на территории России, так как он обладает рядом преимуществ: простота конструкции, невысокая стоимость и самое главное – высокая точность измерения ВГД. Ученые – С. С. Головин (1895, 1902), А. Н. Масленников (1904), С. Ф. Кальфа (1927), Imbert (1962), Б. И. Вагин (1979), занимающиеся вопросом тонометрии, в своих работах указывают на практическую ценность данного метода [14, 29, 21, 34, 56, 66, 107, 221].

Суть метода тонометрии по Маклакову заключается в уплощении центральной зоны роговицы под действием веса тонометра. Отсюда – чем меньше площадь аппланации, тем выше значения ВГД, и наоборот [85].

Помимо положительных свойств, прибор имеет ряд недостатков. Вес тонометра и большая площадь аппланации оказывают влияние на полученные результаты. Кроме этого, технические погрешности в процессе тонометрии, а именно, незначительное движение глаз пациента и руки врача при удержании груза

на роговице размазывают тонометрическую краску, изменяя диаметр тонограммы (отпечатка). Имеет значение также ширина кольца слезной жидкости на роговице вокруг тонометра, реакция сосудов на компрессию, толщина роговицы и ригидность склеры [267, 268, 282].

В 1888 году профессор А. Фик предложил новый аппланационный тонометр, принцип действия которого состоит в получении фиксированной площади аппланации и измерения необходимого для этого давления. В 1904 году Лившиц модернизировал тонометр, заменив непрозрачной пластинку стеклянной. Сплющивание роговицы производилось до выравнивания ее площади с основанием призмы [84].

В 1905 году был изобретен импрессионный тонометр Н. Schiotz [218, 289]. «Данный тип прибора лег в основу большинства современных тонографов. Основой действия тонометров Schiotz является вдавление центров роговицы плунжером прибора, на который надевают грузы с различным весом» [293] (5,5; 7,5; 10 и 15 г). Сила для вдавления роговицы на заданную глубину прямо пропорциональна величине ВГД [293].

Главным преимуществом является то, что площадкой для импрессионного давления служит роговица, а не склера. В то же время, при нарушении конфигурации деталей прибора, это может привести к нарушениям точности измерений.

Кнапп в 1912 году использовал тонометр Schiotz для контроля при проведении пальцевого массажа глазного яблока. Он обнаружил понижение внутриглазного давления при обследовании глаукоматозных глаз в 50% случаев, так как ускорялась фильтрация жидкости [235].

В 1955 году Н. Goldman изобрел новый тонометр аппланационного типа, который устанавливался на щелевую лампу [228, 229]. Главным принципом действия этого тонометра стало постоянство площади аппланации в отличие от тонометра Маклакова, действующего с постоянной силой давления – 10 г.

В последующие годы был изобретен ручной аппланационный тонометр Perkins – аналог тонометра Goldman. Достоинством прибора стало его использование в разных положениях тела пациента [168].

Аппланационные и импрессионные методики измерения ВГД стали фундаментом для развития других практических методик в тонометрии, которые используются и в наши дни.

В 1981 году профессор Краснов М. М. предложил конвекс-тонометрию [14, 107]. Предложенный им принцип имеет общие черты с аппланационным методом, но лишен его недостатков. Выпуклая поверхность тонометрического груза и радиус кривизны, соответствующий кривизне роговицы (8,5 мм), препятствует образованию складок на задней поверхности роговицы, что не влияет на отток ВГЖ.

Первый аппланационный тонометр, который начал преобразовывать сигналы в цифровые значения, стал электротомомер Maskay-Marg [21, 107, 259, 294].

В 1972 году был предложен бесконтактный аппланационный тонометр, который получил довольно широкое распространение во всем мире. Принцип его действия основан на том, что воздушная импульсная волна, распространяется по прямой линии и деформирует центр роговицы. Преимущества данной методики в том, что исследование проводится без использования местной анестезии, что сокращает время осмотра. Но точность измерений зависит от остроты зрения пациента и толщины роговицы.

Перечисленные выше методы определения внутриглазного давления позволяют с меньшими или большими погрешностями точно оценить уровень офтальмотонуса в данный конкретный момент времени, но не дают представление о состоянии гидродинамики глаза, что чрезвычайно важно для анализа степени нарушения механизма оттока внутриглазной жидкости и выбора тактики его коррекции.

В 1950 году М. Grant, а также R. Moses и M. Bruno предложили методику изучения изменения уровня ВГД в динамике. Метод позволял определить отток ВГЖ из глаза под давлением. Согласно методу Grant, производится четырехминутная запись кривой изменения офтальмотонуса. Тonoграфическое исследование пациентов проводилось в изолированной комнате в положении «лежа». Больной фиксировал взгляд на черной метке, расположенной на потолке. После эпibuльбарной анестезии веки разводили пластмассовым кольцом, а на

центр роговицы ставился датчик тонографа. При постановке тонометра на роговицу ВГД повышается, но в процессе исследования под действием груза 16,5 г (вес датчика тонографа с плунжером) ВГД постепенно снижается. Степень снижения ВГД при тонографии зависит от состояния путей оттока ВГЖ, что влияет на объем водянистой влаги, вытесняемой из глаза за время исследования, и позволяет рассчитать коэффициент легкости оттока [220]. Стоит отметить, что степень этого снижения различна у здоровых лиц и у больных глаукомой, что находит отражение в характере тонографической кривой.

В настоящее время используется электронная компьютерная тонография (рис. 1). Этот метод реализуется при вводе данных информации с электромеханического тонографического датчика через аналого-цифровой преобразователь в ЭВМ с ее последующей программной обработкой и выдачей результатов в текстовом виде и в виде графиков (рис. 2). Преимуществами компьютерной тонографии перед тонографией с помощью тонометров Маклакова или Schiottz является большая ее точность, автоматизация и меньшая трудоемкость исследования» [106]. Главным условием обеспечения максимальной точности измерения является калибровка прибора, которую следует проводить на этапе подготовки исследования.

Метод тонографии является одним из важных информативных методов исследования в диагностике глаукомы, так как с его помощью можно определить показатели гидродинамики глаза – истинное ВГД, коэффициент легкости оттока (КЛО, минутный объем водянистой влаги, вытесняемый из глаза).



Рисунок 1 – Компьютерная тонография по Гранту.

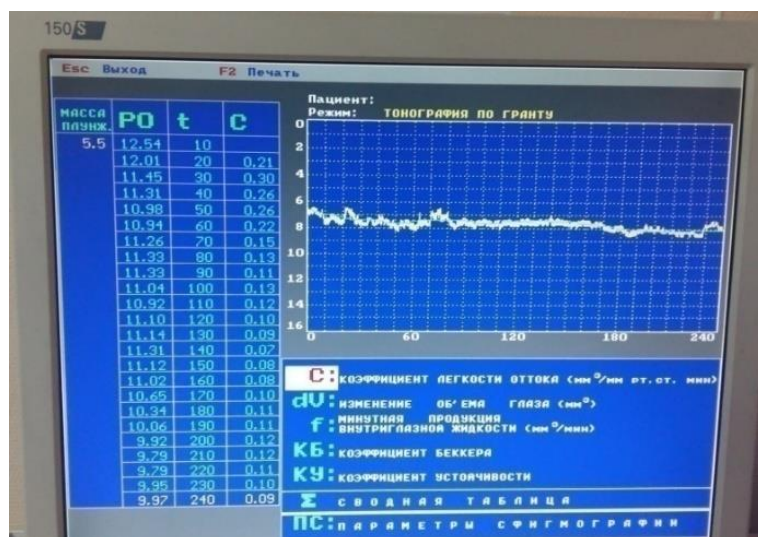


Рисунок 2 – Тонограмма и результаты тонографии пациента с глаукомой.

Тонография используется для контроля эффективности различных методов гипотензивного медикаментозного, лазерного и хирургического лечения больных глаукомой. В обзоре 2007 года (September/October) «Glaucoma Today» тонография представлена как один из самых простых и информативных методов изучения гидродинамики глаза.

В Приказе Министерства здравоохранения Российской Федерации от 12.11.2012 № 902 н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи взрослому населению при заболеваниях глаза, его придаточного аппарата и орбиты», тонограф входит в перечень обязательного оснащения

офтальмологических центров для диагностики глаукомы, что обеспечивает качество оказания медицинской помощи [106].

1.2. Патогенез первичной и вторичной глаукомы

Дискуссии ученых по поводу причин возникновения ПОУГ ведутся многие годы, но все больше исследователей приходят к общему мнению о полиэтиологичности данного заболевания. Совокупность различных факторов вызывает запуск патологического процесса, который ведет к повышению уровня ВГД, атрофии зрительного нерва, сетчатки и, как следствие, нарушению зрительных функций.

ПОУГ часто рассматривают, как генетически обусловленное заболевание, которое носит семейный характер. Некоторые авторы описывают и «доминантный, и рецессивный» типы наследования ПОУГ, однако в большинстве случаев преобладает полигенная передача заболевания [40, 177, 201, 210].

ПОУГ обусловлена поражением дренажной системы глаза. Патогенез глаукомы включает в себя три основных патофизиологических механизма: гидромеханический, гемоциркуляторный и метаболический» [138].

Нестеров А.П. (1995) отмечает, что повышение внутриглазного давления и дистрофические изменения зрительного нерва при открытоугольной глаукоме возникают в результате ухудшения оттока или увеличения продукции внутриглазной жидкости. В свою очередь, высокое внутриглазное давление приводит к сдавливанию пучков волокон зрительного нерва в решетчатой пластинке склеры.

Главную роль в возникновении ПОУГ играет функциональная блокада склерального синуса. Разное положение шлеммова канала относительно трабекулы, слабое развитие склеральной шпоры, ресничной мышцы, заднее прикрепление волокон цилиарной мышцы к склере — все это является анатомическими факторами, предрасполагающими к блокаде шлеммова канала. В глазах с передним положением шлеммова канала и малым углом его наклона к передней камере (или с крайним задним его положением) механизм растягивания трабекулярной сети и поддержание в открытом виде склерального синуса, который

обеспечивает цилиарная мышца и склеральная шпора, в большинстве случаев малоэффективен.

В здоровых глазах обычно коллекторные каналы начинаются из заднего отдела синуса. У людей с ПОУГ выпускники часто берут начало в переднем отделе синуса, что приводит к снижению давления в верхней части шлеммова канала и возникновению блокады синуса и его выпускников [138].

Некоторые исследователи выделяют сосудистый фактор в патогенезе ПОУГ. На основании оценки различных отделов микроциркуляторного русла хориоидеи, Н.В Пономарева пришла к выводу, что при ПОУГ наблюдается капилляропатия сосудистой оболочки глаза, для которой характерно изменение проницаемости и нарушение гемодинамики сосудов хориоидеи, все это ведет к запуску глаукоматозного процесса [114].

Задние короткие цилиарные артерии, питающие головку зрительного нерва, подвергаются действию внутриглазного давления, что вызывает сужение артерий, возникают перивазальные отеки, тем самым значительно ухудшается кровоснабжение нерва. Проведенные исследования выявили снижение скорости кровотока в глазной артерии у пациентов с глаукомой [176].

Многие авторы в своих работах отмечали высокий индекс сопротивления в глазной артерии и снижение пиковой систолической и конечной диастолической скоростей кровотока [215, 238].

В патогенезе ПОУГ метаболические факторы, наряду с механическими и сосудистыми теориями, играют немаловажную роль [1, 16, 44, 132, 173].

Нарушение оттока водянистой влаги из глаза возникает в связи с трабекулопатией. К трабекулопатии могут приводить возрастные дистрофические процессы в трабекулярном аппарате, пресбиопия, ишемия переднего отрезка глаза, усиление действия свободных радикалов, уменьшение антиоксидантной защиты и сдавление трабекулы из-за коллапса склерального синуса.

А. Я. Бунин с соавторами придерживались метаболической концепции повреждения структур глазного яблока при глаукоме. Они нашли во влаге передней камеры свободные радикалы, которые повреждают липидные мембраны [16].

Также было предложено, что деструкция тканей трабекулы происходит в результате сочетания двух факторов – очень высокой концентрации активных прооксидантов в водянистой влаге и пониженной активности собственной антиокислительной системы в тканях трабекулы и шлеммова канала [44, 146].

Н. С. Луценко установил угнетение антиоксидантной системы у больных первичной открытоугольной глаукомой, в особенности при ишемическом типе заболевания. Эти изменения автор рассматривает как возможную патогенетическую основу прогрессирования заболевания и развития нейропатии зрительного нерва [43].

Значительное снижение активности антиоксидантной защиты ведет к накоплению продуктов перекисного окисления липидов, кислородных радикалов, которые являются высокотоксичными для ганглиозных клеток [38, 108].

Нарушение липидного обмена – накопление триглицеридов, липидов низкой и очень низкой плотности приводит к образованию комплексов в сосудистой стенке, которые в свою очередь препятствуют нормальному току крови. Накопившиеся в водянистой влаге в значительном количестве липидно-белковые комплексы засоряют трабекулярную сеть. Липидный дисбаланс приводит к развитию и прогрессированию эндотелиальной дисфункции, что запускает механизм гибели нейронов [65, 113, 295].

Подводя итог, стоит отметить, что анатомические предпосылки к возникновению блокады шлеммова канала и дистрофические изменения в трабекуле и переднем отделе увеального тракта являются причинами развития ПОУГ. В свою очередь, сосудистые и обменные нарушения оказывают влияние на развитие глаукомы, так как изменяют выраженность и распространённость дистрофических изменений.

Разграничение вторичной и первичной глаукомы всегда вызывало много споров. Принято считать, что при первичной глаукоме ВГД повышается без какого-либо органического поражения глаза. Вторичная глаукома является следствием уже имеющейся патологии органа зрения [138].

Классификация вторичной глаукомы довольно трудна из-за множества этиологических факторов и патогенетических механизмов. Ее разделяют по анатомическим или этиологическим признакам.

Любой патогенетический механизм приводит к развитию глаукомы с открытым или закрытым углом передней камеры. Постепенное закрытие угла может быть с вовлечение двух механизмов: переднего и заднего.

Передний механизм представляет собой «стягивание» мембран в УПК, особенно при его неоваскуляризации и «слипание» преципитатов при воспалительном процессе. Вследствие этого корень радужки сдвигается в зону УПК и закрывает его, нарушая отток ВГЖ. Задний механизм – зрачковый блок, включает такие механизмы как: факоморфический, факотопический, витреальный блок, при котором происходит «выпирание» радужки в ПК в большей или меньшей степени.

Неоваскулярная глаукома считается «одной из самых тяжелых форм рефрактерной глаукомы. Ее развитие связано с ишемией и гипоксией внутренних слоев сетчатки, которые провоцируют появление рубеоза радужки и неоваскуляризации УПК с формированием соединительнотканной (фиброваскулярной) мембраны, что приводит к повышению ВГД [212].

Неоваскулярной глаукомы может быть обусловлена внутриглазными и экстраокулярными заболеваниями. Среди интраокулярных причин на первый план выходят: диабетическая ретинопатия, тромбоз ЦВС и окклюзии ЦАС. После перенесенной сосудистой катастрофы вторичная глаукома развивается в 13–22% случаев [212, 245, 256].

S. S. Hayreh с соавторами в эксперименте определили возможность развития двух типов окклюзии: ишемического и неишемического, что было подтверждено методом флюоресцентной ангиографии сетчатки» [221, 223]. W. Tasman с соавторами выявили рубеоз радужки в 60% глаз с ишемическим типом окклюзии ЦВС. [101]. Неоваскулярная глаукома также может развиваться вследствие окклюзии ЦАС. В двух группах пациентов с окклюзией ЦАС рубеоз наблюдался в 16,6% и 18,2% случаев [101, 224, 277].

Среди причин возникновения неоваскулярной глаукомы можно указать сравнительно редкие. К ним относятся воспалительные заболевания (увеит, эндофтальмит), терминальные стадии открытоугольной и закрытоугольной глауком, внутриглазные опухоли (меланома, ретинобластома и др.), болезни Коатса, Илза, геморрагические заболевания сетчатки и др. [206, 287, 298].

В настоящее время ведущей теорией возникновения НВГ является теория ретинальной гипоксии и появления ангиогенного фактора [48, 49, 98, 175, 178, 292]. N.D. Ashton в своих исследованиях доказал, что вазопротрофиеративный фактор приводит не только к ретинальной неоваскуляризации, но и, проникая в передний отдел глаза, стимулирует рост новообразованных сосудов на радужной оболочке [274].

На данный момент изучено несколько ангиогенных факторов, но именно фактор роста сосудистого эндотелия (VEGF) является центральным звеном в процессе неоваскуляризации радужки и развития НВГ [176, 234, 248, 251, 257, 303]. Было доказано повышение уровня VEGF во внутриглазной жидкости и стекловидном теле в глазах с активной неоваскуляризацией радужки, УПК, сетчатки и зрительного нерва. Многократные исследования показали, что эндотелиальные клетки кровеносных сосудов являются главными элементами неоваскуляризации. В условиях гипоксии сетчатки, данные клетки подвергаются активной миграции и пролиферации [227, 279, 291].

Обобщая вышесказанное, патогенез вторичной НВГ можно представить следующим образом. Ишемия и гипоксия сетчатки, вызванная различными заболеваниями, стимулируют выработку ангиогенных факторов. Под их действием происходит миграция и пролиферация эндотелиальных клеток, что ведет к прорастанию новообразованных сосудов в сетчатке, зрительном нерве, УПК, трабекулярной сети [227]. Процесс неоваскуляризации вызывает аутоиммунное воспаление и впоследствии приводит к формированию фиброваскулярных мембран, которые при прогрессировании могут сокращаться и приводить к вывороту (эктропиону) пигментного листка радужки и, главное, к частичной или полной блокаде УПК и повышению уровня ВГД.

1.3. Особенности выбора хирургического метода лечения пациентов с рефрактерной глаукомой

Хирургическое лечение глаукомы остается одной из самых трудных задач в офтальмологии. К сожалению, до настоящего времени отсутствуют четкие показания для данного вида лечения, а относительно высокий риск возникновения интра- и послеоперационных осложнений, приводящих, к ухудшению зрительных функций, значительно снижает его выбор в пользу коррекции гипотензивной терапии [26]. Это приводит к тому, что среди больных, направленных на антиглаукоматозные операции, пациенты с далеко зашедшими стадиями болезни составляют значительную долю.

Хирургические методы лечения далеко зашедшей стадии подразделяются на 2 группы:

- 1) операции, направленные на улучшение оттока ВВ;
- 2) операции, направленные на снижение ее продукции – циклодеструктивные операции.

В свою очередь среди операций, улучшающих отток ВВ, выделяют: проникающие фистулизирующие и непроникающие операции [131].

Хирургический метод лечения глаукомы играет ведущую роль, особенно в случаях если речь идет о так называемой рефрактерной глаукоме (РГ). Как правило, под термином РГ подразумевается состояние, когда с помощью традиционной хирургии не удастся добиться долговременной нормализации ВГД, или когда это представляется маловероятным. Кроме стойкой нормализации ВГД, в каждом конкретном случае РГ перед врачом могут стоять задачи сохранения остаточных зрительных функций, сохранения глаза как органа, купирования болевого синдрома. В последние годы многими офтальмохирургами применяется дифференцированный поэтапный подход к лечению РГ [17].

Больных РГ можно условно разделить на три группы по степени «рефрактерности». В основе деления лежит вероятность (высокая, средняя, низкая) получения стойкого гипотензивного эффекта в случае выполнения традиционного фистулизирующего вмешательства.

К первой группе по степени рефрактерности относятся больные с ПОУГ, у которых присутствует один или более факторов риска: далеко зашедшая стадия заболевания, псевдоэксфолиативный синдром, возраст моложе 50 лет, неуспех фистулизирующей операции на парном глазу. При использовании традиционной антиглаукоматозной операции – синустрабекулэктомии – у таких пациентов вероятность добиться нормализации ВГД достаточна велика [200].

Основная причина отсутствия стойкого гипотензивного эффекта – рубцевание вновь созданных путей оттока.

Вторая степень рефрактерности характеризует группу больных с оперированной ПОУГ, афакичной (артифакичной), юношеской, увеальной (без проявлений неоваскуляризации) глаукомой. Только в 50–60% случаев у этих пациентов можно ожидать нормализации ВГД при традиционной хирургии.

Третья степень рефрактерности обычно включает пациентов с многократно оперированной первичной и вторичной (афакичной, увеальной) глаукомой, неоваскулярной, увеальной глаукомой с неоваскуляризацией, глаукомой при иридо-корнеальном синдроме (прогрессирующей дистрофией радужки, синдромами Когана-Риза, Чандлера). Традиционная хирургия у данных пациентов в большинстве случаев не приносит желаемого результата. Причинами этого являются выраженные процессы рубцевания (многократно оперированная глаукома, иридо-корнеальный синдром) и/или прогрессирование основного процесса (усиление неоваскуляризации при НВГ) [122].

Одним из основных направлений лечения НВГ является использование вмешательств на цилиарном теле. В настоящее время в арсенале офтальмохирургов существуют различные методики проведения циклодеструктивных операций, различающиеся по источникам, производящим деструкцию, по способам, с помощью которых энергия достигает цилиарных отростков – диодная, ИАГ-лазерная транссклеральная циклокоагуляция, эндофотокоагуляция [122].

1.4 Неинвазивные антиглаукоматозные методики

Широкое внедрение в клиническую практику лазерной микрохирургии позволило по-новому взглянуть на лечение глаукомы. В последнее время лазерные методы воздействия на цилиарное тело при лечении III и IV стадий глаукомы пользуются популярностью среди циклодеструктивных вмешательств и преобладают над хирургическими методами [129]. У больных с терминальной стадией глаукомы при наличии болевого синдрома лазерные циклодеструктивные операции являются единственным способом снижения ВГД и сохранения глаза как органа зрения. Обычно это больные, которые ранее перенесли хирургическое лечение по поводу глаукомы, но оно оказалось неэффективным.

Диодная и ИАГ-лазерная контактная и бесконтактная циклофотокоагуляция наиболее часто используются в лазерной хирургии глаукомы. Несмотря на достаточно хорошие гипотензивные результаты, данные операции могут привести к развитию тяжелых осложнений: увеита с образованием фибрина и гипопиона, реактивной гипертензии, гифемы (особенно при неоваскулярной глаукоме). Чрезмерная деструкция цилиарного тела может приводить к послеоперационной гипотонии, цилиохориоидальной отслойке и субатрофии глазного яблока [137].

Целью неперфорирующих циклодеструктивных трансклеральных воздействий является подавление продукции внутриглазной жидкости вследствие деструкции отростков ресничного тела с последующим снижением офтальмотонуса.

В истории циклодеструкции есть несколько способов воздействия на цилиарное тело. Weve H. использовал метод непроникающей диатермокоагуляции путем избирательного воздействия переменным электрическим током на ресничные отростки. Автор отмечал «наличие выраженной гипотонии с последующей субатрофией глазного яблока. Вследствие этого диатермокоагуляция не получила широкого распространения [95].

В 1940-1960-е гг. прошлого столетия одним из популярных методов термического воздействия на цилиарное тело была неперфорирующая коагуляция. Воздействие высоких температур нередко приводило к увеитам, кровоизлияниям в полость глаза, некротическим изменениям склеры и субатрофии глазного яблока [214].

Метод холодной циклодеструкции (циклокриотермия, криопексия) получил довольно широкое использование в 1950-1980-е годы. В работах исследователей криодеструкция цилиарных отростков осуществлялась при температуре минус 80 °С. К сожалению, данная операция также сопряжена с серьезными осложнениями – нестабильностью внутриглазного давления в послеоперационном периоде, возникновением иридоциклита, образованием синехий и помутнением стекловидного тела [196, 225, 263].

По данным авторов: Ф.Е. Фридмана, В.П. Еричева, D.J. Coleman, M.B. Shields – трансклеральная ультразвуковая циклодеструкция снижала внутриглазное давление вследствие уменьшения продукции водянистой влаги ресничным телом и истончением склеры, через которую идет отток камерной жидкости. Есть данные об осложнениях данной операции в виде макроперфорации склеры, стафиломы и эктазии склеры [136, 249, 253].

В 1972 году был успешно применен рубиновый красный лазер для трансклеральной циклокоагуляции. Были попытки использования различных видов лазерных излучений инфракрасного диапазона, в связи со способностью инфракрасных лучей проникать через непрозрачные структуры глаза, в том числе – через склеру [185, 204, 216]. В качестве энергетического источника также использовали рубиновый лазер, неодимовый лазер, аргоновый лазер, лазеры на красителях и криптоновый лазер [68, 78, 164, 174, 179, 181, 185, 204, 216, 221, 247, 253, 307].

В 1990-х гг. была внедрена диод-лазерная трансклеральная контактная циклокоагуляция (ДЛТКЦ), преимущество которой по сравнению с бесконтактной состоит в большей степени воздействия на цилиарное тело [27, 211, 236, 312]. Поэтому для лечения рефрактерных форм глаукомы предпочтение в дальнейшем стали отдавать ДЛТКЦ [76, 89–91, 186, 187, 222, 240, 243, 244, 297, 300].

В 1971 году впервые был описан транспупиллярный способ подведения лазерного луча. Но для подобного доступа необходимо наличие достаточно прозрачной роговицы и относительно широкого зрачка, который позволял бы видеть ресничные отростки. К сожалению, заднюю порцию ресничного тела трудно разрушить, используя подобный доступ [288].

Анализируя вышесказанное, можно заключить, что циклодеструктивные вмешательства не всегда могут быть патогенетически обоснованы. Они довольно травматичны, их гипотензивный эффект не всегда продолжителен, а риск интра- и послеоперационных осложнений достаточно высок.

В середине 1980-х гг. появились работы о неодимовой-ИАГ трансклеральной лазеркоагуляции ресничных отростков с использованием световолоконной оптики и щелевых ламп [164, 174, 202, 209, 239, 262, 253, 271, 278, 280, 309]. В 1988 году М.М. Краснов и Л.П. Наумиди в клинике с помощью импульсного неодимового ИАГ-лазера получили хороший гипотензивный эффект. При этом, также наблюдали такие осложнения как, локальное истончение склеры в местах нанесения коагулятов, злокачественную глаукому, симпатическую офтальмию и потерю цветоощущения [68, 78].

Аргоновые лазеры не получили широкого распространения из-за низкой проникающей способности через ткани [120, 304]. В то же время, целым рядом несомненных преимуществ по основным характеристикам перед лазерами других типов (для трансклеральной циклокоагуляции) обладают диодные лазеры. Именно это излучение хорошо проникает через непрозрачные структуры глаза (в том числе склеру) [26, 32, 151].

С конца 1980-х гг. более популярными становятся диодные офтальмокоагуляторы (гамма = 0,81-0,83 мкм). В нашей стране – отечественный диодный лазер, установленный на щелевой лампе, выпускается фирмой «Алком» (Санкт-Петербург) под маркой АЛОД-01-«АЛКОМ».

Трансклеральная циклокоагуляция с использованием диодного лазера с длиной волны 810 нм достаточно эффективная методика снижения ВГД, направленная на достижение деструкции отростков ресничного тела [95]. Данный метод часто применяется в далеко зашедшей и терминальной стадиях глаукомы [103, 273, 297]. Преимущество циклокоагуляции перед другими циклодеструктивными операциями заключается в поглощении энергии в основном в зоне пигментного эпителия ресничного тела при хорошей сохранности других структур, которые попадают под воздействие лазерного луча.

Благодаря модификации методики воздействия лазером на цилиарное тело, вместе с гипотензивным эффектом удалось добиться положительного влияния на состояние зрительных функций. В результате лазерного воздействия образуются биологически активные вещества, которые благотворно влияют на метаболизм сетчатки и зрительного нерва [59]. Данная методика ДТЛЦК была использована в настоящем исследовании.

К недостаткам циклокоагуляции относится: развитие послеоперационного воспаления; возможно развитие стойкого мидриаза при случайном воздействии на корень радужки. По данным зарубежных авторов возможна стойкая гипотония (в 15,0% случаев), субатрофия глазного яблока (6,9–9,0% случаев), снижение остроты зрения (19–40% случаев), отслойка сетчатки [180, 284].

Однако изолированное применение циклодеструкции либо фистулизирующей/дренирующей хирургии при лечении НВГ не позволяет воздействовать на все патологические звенья повышения ВГД у данной категории больных и обеспечить стойкую его компенсацию. Поэтому предложены комбинированные микрохирургические вмешательства. Эффективность хирургического лечения неоваскулярной глаукомы при использовании только фистулизирующих вмешательств невысока – до 40-50%, а применение комбинированных операций позволяет повысить эффективность до 70% [26].

Циклодеструктивные вмешательства направлены на снижение продукции внутриглазной жидкости. Когда речь идет о рефрактерной глаукоме, они обычно являются дальнейшими этапами лечения, если фистулизирующие операции, даже при неоднократном выполнении, не приводят к стабильной нормализации ВГД [141, 271]. Болевой синдром в первые сутки после вмешательства, значительный подъем ВГД в раннем послеоперационном периоде, интенсивные воспалительные реакции, сопровождающиеся выпадением фибрина в переднюю камеру, гифема – осложнения, затрудняющие выбор хирургов в пользу циклодеструктивных методик из числа других вмешательств [119, 275].

1.5. Непроникающие антиглаукоматозные операции. Стимуляция увеосклерального оттока

В итоге довольно продолжительных поисков хирургических вмешательств, обеспечивающих стойкий гипотензивный эффект, лишенных серьезных осложнений, а также позволяющих быстро реабилитироваться больным, были предложены непроникающие антиглаукоматозные операции. Данные методики значительно снижают риск инфицирования, ЦХО, гипотонии, гифему, экспульсивную геморрагию, так как осуществляются без вскрытия передней камеры глаза [77,128, 138, 152].

Первой непроникающей операцией стала синусотомия, разработанная М.М. Красновым в 1962 году. В ходе операции осуществляли вскрытие наружной стенки шлеммова канала, что приводило к значительному оттоку ВГЖ из глаза [39]. Операция не нашла широкого распространения в клинике в связи с низким гипотензивным эффектом и сложностью хирургической техники [6].

В последующие годы были предложены синусотомия и ее модификации. За счет удаления юстаканаликулярной ткани и увеличения проницаемости внутренней стенки шлеммова канала усиливалась трабекулярная фильтрация [26]. Были разработаны комбинированные методики: синусолавазия, синусокюретаж трабекулы по Б.Н. Алексееву, диатермотрабекулоспазис, непроникающая синусотомия с помощью эксимерного лазера [60, 265]. После комбинированных операций нередко наблюдаются осложнения: микроперфорация трабекулы, гифема, субхориоидальные кровоизлияния [192, 276].

В 2004 году была предложена синусотомия с вискоканалодилатацией и интрасклеральным микродренированием. Гипотензивный эффект вышеуказанной методики «связан с устранением спадения шлеммова канала путем введения вискоэластика и рассасывающихся коллагеновых окклюдеров в его просвет. Создаются условия для свободного тока ВГЖ под конъюнктиву через внутреннюю стенку ШК склеры в области его вскрытия» [87].

Непроникающая хирургия имеет ряд недостатков. Исследователи отмечают следующие уровни блокад хирургически сформированных путей оттока камерной жидкости: блокада фильтрующей зоны корнем радужки (8–19% случаев), блокада на уровне десцеметовой мембраны и трабекулы (16–69%), в поверхностных (6–29%) и глубоких (до 20%) слоях склеры, на уровне конъюнктивы (до 25%) [77, 135].

Операция глубокой склерэктомии (Федоров С. Н. с соавторами, 1982 г), широко используемая в клинической практике, обеспечивает поступление жидкости как в субконъюнктивальное, так и в супрацилиарное пространство. Ее механизм заключается в том, что водянистая влага из передней камеры глаза сразу попадает в область цилиарного тела, обеспечивающего абсорбцию жидкости [153].

В 2005 году были выполнены исследования на кроликах (Курышева Н.И. и др., 2005) показавшие, что в случаях, когда глубокая склерэктомия была дополнена интра- и субсклеральной имплантацией амниотической мембраны, отмечалось расширение подлежащих хориоидальных сосудов и активации оттока жидкости по увеосклеральному пути [112].

Предложенная отечественными учеными непроникающая глубокая склерэктомия (НГСЭ) (Федоров С. Н. и др., 1989) в последующем подвергалась модификациям [20, 51, 81, 169]. Так, Козлов В.И. и соавт. для уменьшения числа перфораций в ходе НГСЭ были использованы специальные хирургические инструменты. При выполнении 66 оперативных вмешательств, авторы лишь в 2 случаях (3%) наблюдали микроперфорации [67]. Однако ученые нередко отмечают после данной методики раннюю пролиферацию соединительной ткани и развитие фиброза в зоне операции [111].

Главными преимуществами операций непроникающего типа является «гладкое течение раннего послеоперационного периода» [33]. Отличительной особенностью НГСЭ является то, что отток ВВ под конъюнктиву происходит без нарушения целостности трабекулярной сети. Проницаемость трабекулы увеличивается после удаления наружной стенки шлеммова канала и обнажении десцеметовой мембраны. Постепенная нормализация уровня ВГД достигается за счет освобождения лимбального края десцеметовой оболочки, через которую оттекает ВВ в большинстве случаев» [38, 152, 194].

В последние десятилетия именно на базе непроникающих операций были разработаны комбинированные хирургические вмешательства, дополнительно направленные на стимуляцию увеосклерального оттока. Также стали широко применяться различные виды дренажей [62, 166].

К недостаткам НГСЭ следует отнести непродолжительный гипотензивный эффект в связи с избыточной пролиферацией фибробластов и выработкой коллагена в зоне склерэктомии. В повторных хирургических вмешательствах нуждались 30% пациентов в начале развития НГСЭ, как методики [117, 38, 167].

Профессор Страхов В. В. и соавторы разработали эффективную антиглаукоматозную операцию – непроникающий циклодиализ, направленную на непосредственную активацию увеосклерального оттока и доказали техническую возможность ее выполнения [45, 94, 134, 163]. Противопоказаниями к операции являются первичная закрытоугольная и смешанная глаукома любых стадий, а также все виды вторичных глауком [94].

Позже была предложена модификация данной операции – непроникающий циклотрабекулодиализ, сочетающий в себе методики классической непроникающей глубокой склерэктомии и непроникающего циклодиализа. По данным авторов, в сроки наблюдения чуть более 2 лет гипотензивный эффект был достигнут у 117 из 120 оперированных глаз без применения медикаментов [52].

Значительно чаще механизм активации увеосклерального оттока проявляется при комбинированных операциях, включающих элементы фильтрующей хирургии с формированием фильтрационной зоны и дренированием супрахориоидального пространства. Такие вмешательства чаще всего основываются на технике трабекулэктомии [28, 47].

Подобные операции достаточно широко распространены и обеспечивают фильтрацию внутриглазной влаги как под конъюнктиву, так и в супрахориоидальное пространство. Кроме этого, операции могут сопровождаться имплантацией различных дренажных устройств [60, 61].

Корнилаевой Г. Г. разработана операция супрацилиарной канализации, состоящая в том, что после проведения цикло- и гониодиализа в предварительно созданное склеральное ложе укладывали аллогенный биоматериал. У 82,6% пациентов после операции была отмечена компенсация ВГД [93].

В 2009 году для активации супрахориоидального пространства был предложен аллодренаж из донорской роговицы, который одним концом размещался в переднюю камеру, а другим концом в супрахориоидальное

пространство. Операция показала положительные результаты (нормализация ВГД у всех пациентов при сроке наблюдения 36 месяцев, в 5 случаях из 32 потребовавшая назначения гипотензивных препаратов) [23, 46, 75, 124, 159, 160, 184].

Недостатками всех антиглаукоматозных методик непроникающего типа являются меньшая эффективность по сравнению с проникающими вмешательствами и техническая сложность [33].

В работе L. Olivieri и соавторов показано, что в 10-20% случаев резекция склеральной ткани осуществляется на недостаточную глубину, что впоследствии затрудняет фильтрацию водянистой влаги, а в 5-10% случаев иссечение склеральной ткани производится слишком глубоко и сопровождается кровотечением из сосудов цилиарного тела и/или выпадением радужки. Случайные перфорации в ходе непроникающих вмешательств происходят в 30% случаев, а переход от непроникающей хирургии к традиционной трабекулэктомии может вызвать послеоперационную гипотонию глаза и развитие гифемы [159, 226, 260].

После непроникающей хирургии причинами рано возникающего повышения уровня ВГД являются наличие псевдоэксфолиативного синдрома, значительный склероз трабекулярных структур, заднее расположение шлеммова канала, узкий угол передней камеры и выраженная его пигментация [8, 12].

Вопрос об абсолютных показаниях к проведению реконструктивных операций в фильтрующей зоне или повторных антиглаукомных операций в другой области пока остается открытым [130].

Ряд исследователей полагает, что в рубцово-измененной зоне невозможно восстановить полноценную фильтрацию, и используют для компенсации ВГД новые участки дренажной системы. Другие же, наоборот, считают, что повторное вмешательство в зоне первой операции обоснованно, так как основной причиной повышения ВГД в отдаленном послеоперационном периоде является рубцевание вновь созданных путей оттока внутриглазной жидкости [130, 157, 182, 199, 252, 264].

Предложенная Гусевым Ю.А. с соавторами непроникающая вискоангулореконструкция с эксплантодренированием супрахориоидального

пространства является комбинированным методом лечения. Вискоканалостомия направлена на активизацию переднего пути оттока, а расширение супрацилиарного и супрахориоидального пространства вискоэластиком с введением в него гидрогелевого дренажа призваны улучшить задний путь оттока» [37]. Но в отдаленном послеоперационном периоде нередко бывает повышение офтальмотонуса, что требует применения гипотензивных средств или повторных операций.

В 2007 году Ю. Е. Батманов и П. Н. Швец предложили способ непроникающего хирургического лечения ПОУГ, состоящий в выполнении синусотомии из супрахориоидального пространства, доступ к которому открывается благодаря отсепаровке глубокого склерального лоскута на всю его толщину. Под поверхностный склеральный лоскут размещался коллагеновый дренаж. Через 2 года гипотензивный эффект сохранялся у 82,6% пациентов [151, 162, 171].

Х.П. Тахчиди с соавторами предложили и широко внедрили в клиническую практику микроинвазивную технику НГСЭ, при которой площадь дренажной фильтрационной зоны составила всего лишь 1,5–2,5 мм². При этом с уменьшением площади хирургического воздействия снизилась травматичность проведения операции. Это в свою очередь привело к уменьшению влияния избыточных репаративных процессов на гипотензивный эффект хирургического вмешательства. Однако для достижения высокого гипотензивного эффекта операции (91,1% в срок наблюдения до 2 лет) возросла потребность в проведении дополнительной лазерной десцеметогониопунктуры (ЛДГП) до 73,5% случаев, которую авторы рассматривают как второй этап лечения. Наиболее частые осложнения микроинвазивной НГСЭ : наружная фильтрация (30% пациентов, 18 глаз) и ЦХО (8,3% пациентов 5 глаз) [137–145].

Алексеев И. Б. и соавт. предложили «модификацию НГСЭ – экстернализацию склерального синуса с увеосклеральным аутодренированием, По сравнению с традиционной непроникающей глубокой склерэктомией, данная методика чаще восстанавливает отток по естественным путям и обеспечивает

длительный гипотензивный эффект» [5,265]. Однако ранний послеоперационный период сопровождался гипотонией и гифемами различного уровня.

В 2014 г. Румянцевой О.А. и Корчугановой Е.А. была разработана техника хирургической резекции склеры (ХРС), которая позволяет активировать склеральный путь оттока ВГЖ. Также были проведены экспериментальные и морфологические исследования, доказана и клиническая эффективность метода [71–73].

Техника хирургического вмешательства предполагает иссечение локального участка склеры в проекции цилиарного тела с целью ее истончения и значительного улучшения проницаемости склеры для оттока ВГЖ из супрахориоидального пространства. Выполняя резекцию склеры размером 7×5 мм, глубина резецируемого участка должна быть не менее 2/3 её толщины для достижения истончения и улучшения проницаемости и не более 4/5 толщины для соблюдения непроникающего характера вмешательства.

В эксперименте было доказано, что локальные хирургические резекции склеры глубиной 4/5 ее толщины общей площадью 70 мм² увеличивают отток водянистой влаги через склеру на 54,5% (при исходном перфузионном ВГД = 20 мм рт. ст.). Повышение вдвое перфузионного ВГД усиливает отток водянистой влаги в эксперименте на 62,5%, по сравнению с исходной» [71–73]. Стоит отметить, что по результатам клинических исследований после предложенного лечения уровень ВГД у больных с терминальной и далеко зашедшей стадией первичной открытоугольной глаукомой достоверно снижался, в среднем, на 10 мм рт. ст. А в отдаленные сроки после операции компенсация ВГД достигала более чем у 80% больных [71–73].

Таким образом, на данный момент нет однозначных решений и продолжается поиск методик, способных наиболее эффективно снижать ВГД как по основному, так и по дополнительным путям оттока ВГЖ. В арсенале офтальмохирургов имеется достаточное количество хирургических методик. Так, хорошо зарекомендовали себя циклодеструктивные пособия, направленные на снижение продукции водянистой влаги, которые, как правило, применяются в далеко зашедших стадиях первичной и вторичной глаукомы. Однако, преимущественно,

отсутствуют непроникающие методы лечения, оказывающие стимулирующее влияние на увеосклеральный путь при лечении ВПГ и поздних стадий ПОУГ. Также по данным литературы, редко встречаются хирургические методы, которые не сопровождаются осложнениями, особенно при вторичной глаукоме, что затрудняет их применение в амбулаторных условиях и в дневном стационаре. Это побудило нас изучить эффективность предложенной хирургической резекции склеры по сравнению с диодной трансклеральной лазерной циклокоагуляцией у больных с поздними стадиями ПОУГ и ВПГ.

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1. Характеристика пациентов

Данная работа основана на материалах проспективного и ретроспективного клинических исследований 164 больных с некомпенсированной ВПГ и ПОУГ III - IV стадий. Все пациенты с ВПГ имели посттромботические изменения и пролиферативный процесс в глазу, выраженный в большей или меньшей степени. Было включено 85 мужчин и 79 женщин, возраст которых варьировал от 38 до 88 лет и составил в среднем $67,2 \pm 4,0$ года.

Пациенты поступали в стационар для лазерного или хирургического лечения с целью компенсации ВГД. Исходно они находились на медикаментозном режиме с применением нескольких гипотензивных препаратов: бета-адреноблокаторов, ингибиторов карбоангидразы, селективных альфа 2-адреномиметиков и аналогов простагландинов. За 14 дней до предстоящего оперативного вмешательства аналоги простагландинов отменяли.

Все пациенты были прооперированы хирургами О.А. Румянцевой или Е.А. Корчугановой. Срок наблюдения за пациентами составил 36 месяцев. Послеоперационное обследование осуществлялось как во время пребывания в стационаре, так и в амбулаторных условиях через 1, 3, 6, 12, 24 и 36 месяцев после проведенных операций.

У всех пациентов имелась сопутствующая соматическая патология, представленная в большинстве случаев сердечно-сосудистыми заболеваниями (121 пациент, 74%) и патологией эндокринной системы (18 пациентов, 11%). Большая часть пациентов постоянно принимала антикоагулянты прямого и непрямого действия.

Стадии глаукомного процесса определялись согласно действующим клиническим рекомендациям Минздрава России.

Все пациенты были разделены на 2 группы: проспективную и ретроспективную. Внутри каждой группы выделялось 2 подгруппы: пациенты с ВПГ и пациенты с ПОУГ.

В группу проспективной части исследования включались пациенты с ВПГ и ПОУГ III-IV стадий и некомпенсированным ВГД, которым была выполнена операция **ХРС**. Критериями исключения являлась высокая миопия, а также системные заболевания соединительной ткани (*склеродермия, ревматоидный артрит, полимиозит*) и склериты в анамнезе. В данную группу вошли 84 пациента (84 глаза), из них с ВПГ – 20% (17 пациентов, 17 глаз), с ПОУГ - 80% (67 пациентов, 67 глаз) (табл.1).

Ретроспективная часть исследования заключалась в отборе и анализе историй болезни пациентов с ВПГ и ПОУГ III-IV стадий и некомпенсированным ВГД, которым была выполнена операция **ДТЛЦК**. Критериями исключения *этого вмешательства* являлось вялотекущее воспаление сосудистой оболочки глаза, а также послеоперационные увеиты в анамнезе. В данную группу вошли 80 пациентов (80 глаз), из них с ВПГ - 22% (19 пациентов, 19 глаз), с ПОУГ – 78% (61 пациент, 61 глаз) (табл.1).

Таблица 1. Характеристика больных и их распределение по группам

Методика	ХРС		ДТЛЦК	
Тип глаукомы	ПОУГ	ВПГ	ПОУГ	ВПГ
Количество пациентов (глаз)	67 (67)	17 (17)	61 (61)	19 (19)
Процентное соотношение, %	80	20	78	22
Средний возраст, лет	67,2 ± 4,0			
стадия \ методика	ХРС		ДТЛЦК	
III стадия заболевания	78 (92,9%)		70 (87,5%)	
IV стадия заболевания	6 (7,1%)		10 (12,5%)	

Пациенты обеих групп были сходны по полу, возрасту и стадиям глаукомного процесса ($p>0,05$).

2.1.1. Клинические исследования

Клинические исследования и работа с архивным материалом были проведены в ГБУЗ ГKB №15 им. О.М. Филатова ДЗМ. Была изучена эффективность хирургической резекции склеры в лечении больных с некомпенсированной на медикаментозном режиме ВПГ и ПОУГ. Проведено сравнение двух патогенетически разных операций непроникающего типа: ХРС и ДТЛЦК в лечении пациентов с ВПГ и ПОУГ.

2.2. Методы обследования больных

Всем пациентам был проведен комплекс клинико-функционального обследования, соответствующий международным стандартам.

Анамнез. При сборе анамнеза обращали внимание на длительность заболевания, особенности течения болезни (максимальные показатели ВГД), эффективность гипотензивного лечения, а также наличие соматической патологии и принимаемые для ее лечения медикаменты.

Визометрия. Острота зрения определялась без коррекции и с максимальной очковой коррекцией с использованием автоматического проектора знаков АСР-700 (Unicos, Южная Корея).

Биомикроскопия. Исследования переднего отрезка глазного яблока проводили на всех этапах наблюдения на щелевой лампе SL-130 (Carl Zeiss Meditec AG, Германия). При осмотре оценивали состояние конъюнктивы и склеры, а в послеоперационном периоде – зоны хирургического вмешательства: состоятельность послеоперационного шва, сосудистый рисунок, отечность конъюнктивы. Исследовались прозрачные среды (роговица, хрусталик, стекловидное тело) и радужная оболочка.

Гониоскопия выполнялась с помощью гониоскопа типа Ван Бойнингена. Оценивали профиль УПК, состояние трабекулярной ткани и шлеммова канала, степень пигментации и псевдоэкзофолиативных изменений.

Офтальмоскопия проводилась прямая, на всех этапах клинического наблюдения электрическим офтальмоскопом Beta 200 LED (Heine, Германия).

Оценивали состояние диска зрительного нерва (цвет, экскавацию) и сетчатки, состояние сосудов глазного дна.

Периметрия. Для оценки динамики полей зрения проводили статическую и кинетическую периметрию с использованием Humphrey Field Analyzer HFA-II 745i (Carl Zeiss Meditec AG, Германия). Стратегия – Standard-30 . Оценивались показатели среднего отклонения (mean deviation – MD) и среднеквадратичного стандартного отклонения (pattern standart deviation – PSD). Кроме того, для оценки границ поля зрения больным проводилась кинетическая периметрия и рассчитывались суммарные границы периферического поля зрения – сумма градусов периметрии по 8 радиусам.

Тонометрия. Внутриглазное давление измеряли контактным методом при помощи тонометра Маклакова грузом 10 грамм (Pt) под местной анестезией раствором Алкаина 0,5%. Результаты определяли по диаметру отпечатка линейкой Б.Л. Поляка [87] в миллиметрах ртутного столба (мм рт. ст.).

Тонография. Основные гидродинамические показатели определяли методом электронной тонографии GlauTest-60 («Офтальмологические приборы", Россия). Определяли и рассчитывали по специальной линейке: P – внутриглазное давление (мм рт. ст.); P_0 – истинное внутриглазное давление; C – коэффициент легкости оттока камерной влаги ($\text{мм}^3/\text{мин}/\text{мм рт. ст.}$); F – минутный объем камерной влаги (мл/мин). Расчет тонографических показателей производился по общепринятой методике» [72].

Ультразвуковую биомикроскопию переднего сегмента глаза выполняли на приборе HiScan (Optikon, Италия). Оценивалась функциональная состоятельность сформированных путей оттока водянистой влаги (при помощи ультразвуковой биомикроскопии (УБМ)) у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой и вторичной посттравматической глаукомой после хирургической резекции склеры.

2.3. Методы лечения больных глаукомой

2.3.1. Хирургическая резекция склеры

ХРС проводилась, как указано на рис. 3.

Техника проведения хирургической резекции склеры

Разрез и отсепаровка конъюнктивы выполняется в верхнем отделе по лимбу с 10 до 2 часов (рис. 3.1). Осуществляется щадящий гемостаз.



Рисунок 3 – Схема угла передней камеры. Красные стрелки указывают на область хирургической резекции склеры

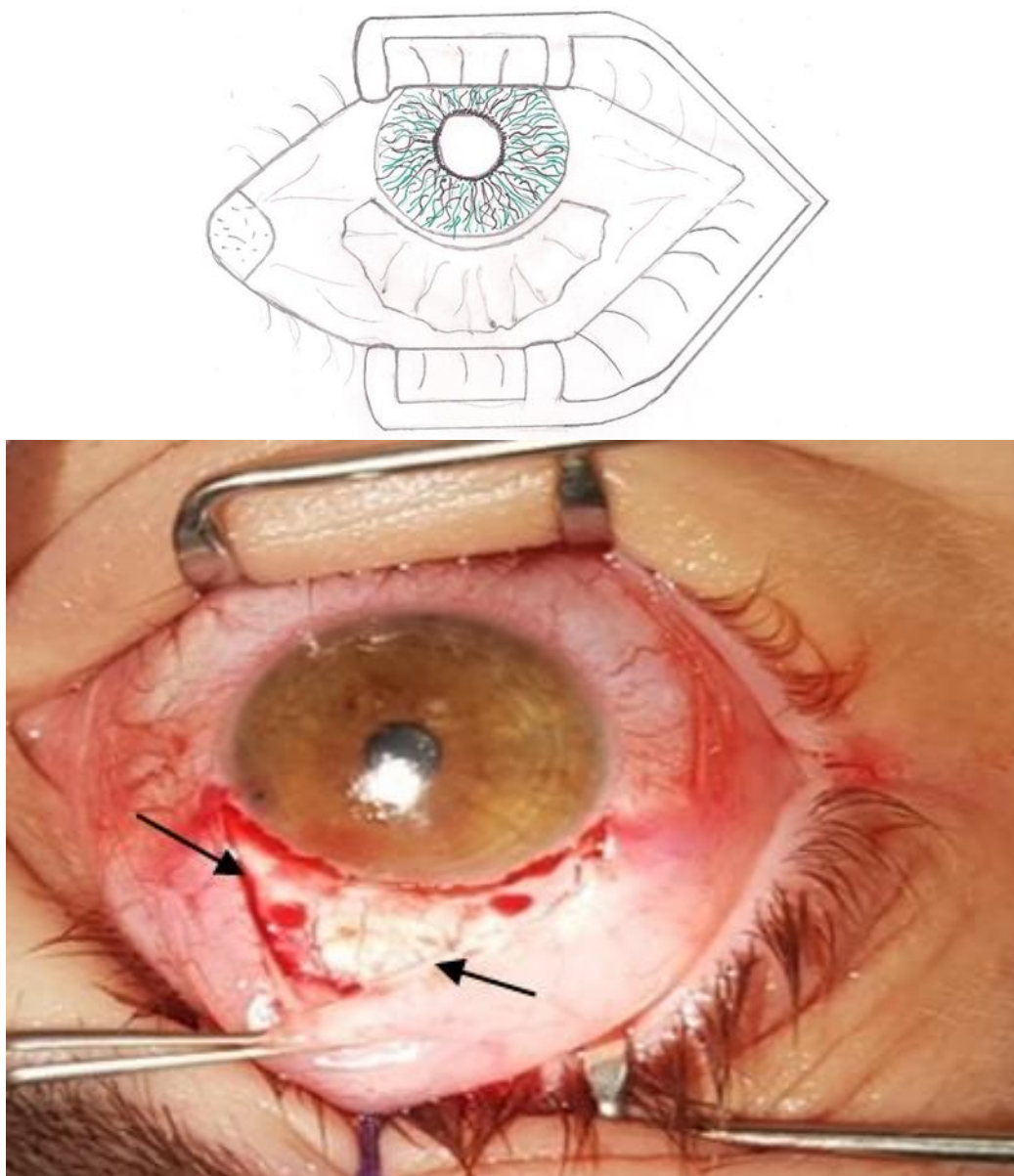


Рисунок 3.1 – Разрез конъюнктивы по лимбу

Затем, «отступя 12 мм от лимба, в проекции ресничного тела и интрасклеральных коллекторных каналов между мышцами (внутренней и верхней прямой и верхней и наружной прямой) выполняют хирургическим лезвием резекцию (т.е. иссечение, удаление) склеры размером 7,0×5,0 мм на глубину 2/3- 4/5 ее толщины. Контроль глубины резекции склеры осуществляется по появлению серого цвета основания ложа под визуальным контролем (рис.3.2).

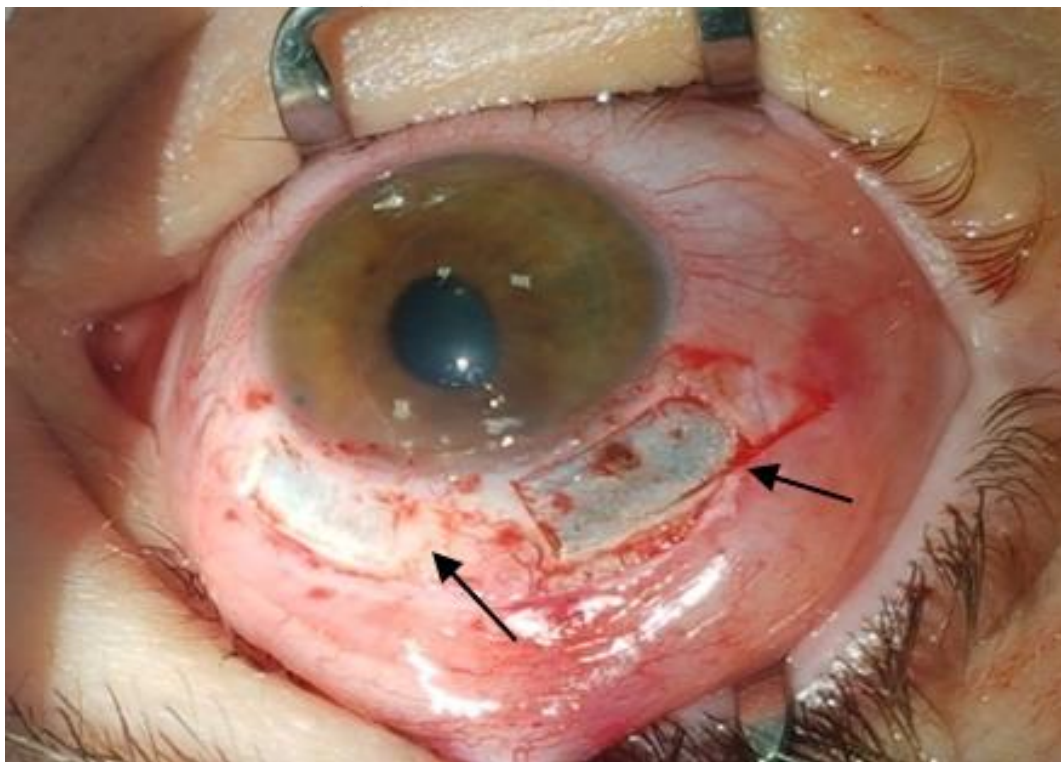
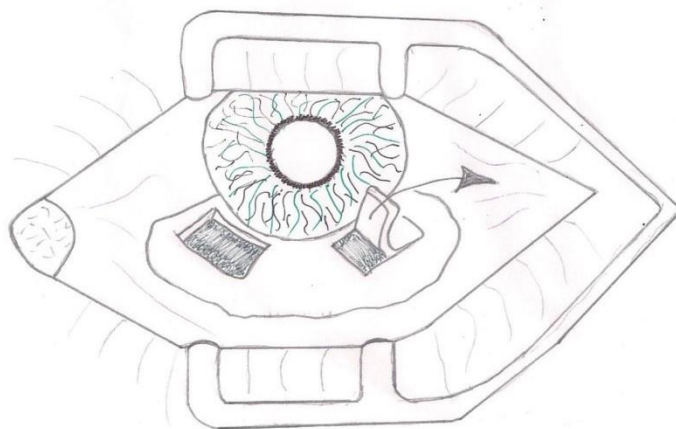
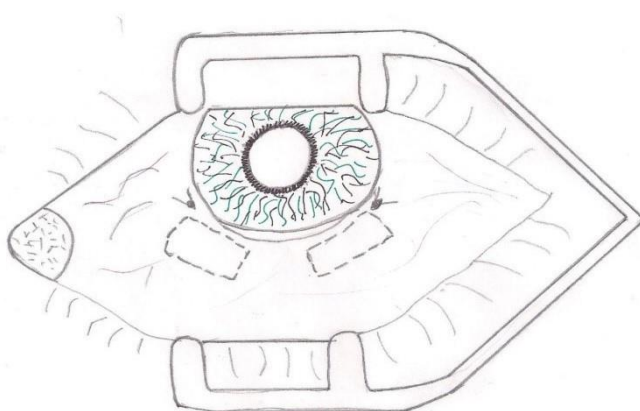


Рисунок 3.2 – Отсепаровка лоскута склеры на 4/5 толщины склеры

Операция завершается наложением 1-2 узловых швов на 10 и 2 часах на конъюнктиву (рис. 3.3) и введением под конъюнктиву глазного яблока в нижнем отделе раствора антибиотика и кортикостероидного препарата. На глазу фиксируется асептическая повязка на 1-2 часа» [72].



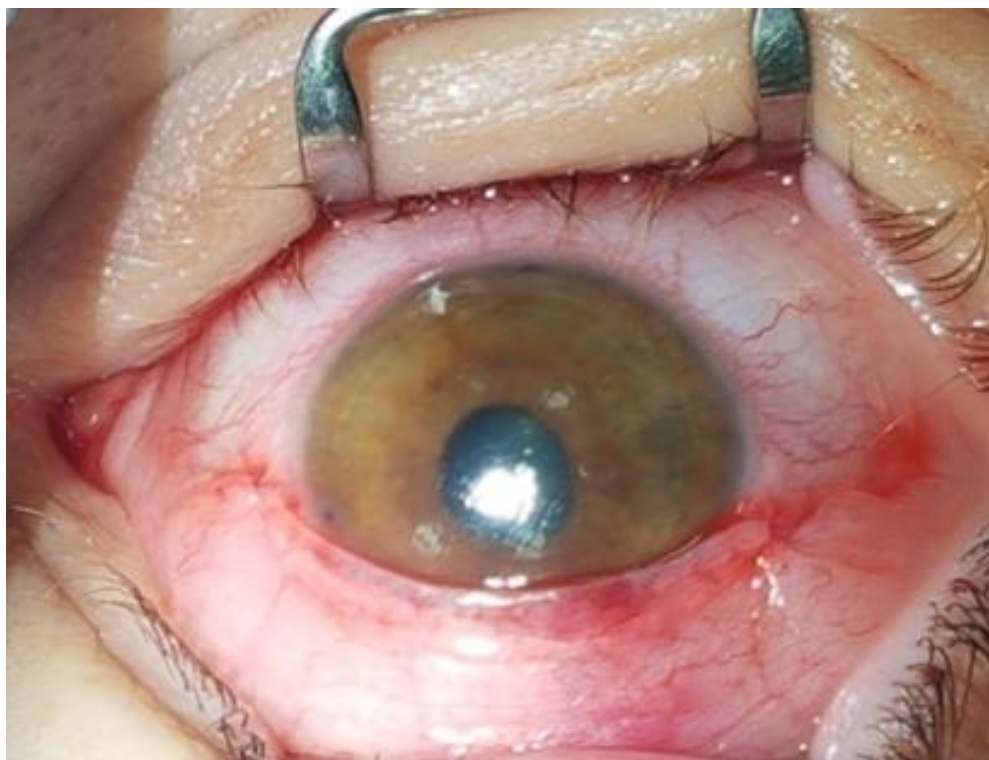


Рисунок 3.3 – Наложение 2-узловых швов на края разреза конъюнктивы в области лимба

В послеоперационном периоде в течение 10 дней назначалась местная антибактериальная терапия - 0,3 % раствор офлоксацина и противовоспалительная терапия – 0,1 % раствор дексаметазона [72].

2.3.2. Диодная трансклеральная лазерная циклокоагуляция

В данном исследовании ретроспективно изучалась эффективность методики диодной трансклеральной лазерной циклокоагуляции (ДТЛЦК), внедренной в клиническую практику Московского глаукомного центра более 15 лет и выполненной одним из авторов-разработчиков Кацем Д.В. Операция разработана на основе стандартной трансклеральной диодмикролазерной циклофотокоагуляции (В. В. Волков, А. Б. Качанов, 1994) [59]. Отличие диодной трансклеральной лазерной циклокоагуляции заключается «в более периферическом воздействии на цилиарное тело инфракрасным излучением (3-5 мм от лимба против 1–1,5 мм). При этом лазерные коагуляты помимо цилиарной короны захватывают плоскую часть цилиарного тела» [105].

Парабульбарную анестезию и акинезию выполняли раствором лидокаина 2% в количестве 3-4 миллилитра. Затем, используя офтальмомикрохирургический диодный лазер, в зоне от 3 до 5 мм от лимба концентрично на 220-270 градусов наносили 22-25 лазерных коагулятов. Мощность – от 1,2 Вт, экспозиция 3,0 сек. Длина волны излучения – 810 мкм, диаметр фокального пятна – 200 мкм. При работе с лазером используются очки, защищающие хирурга от инфракрасного излучения» [33].

В послеоперационном периоде больным назначали инстиллянии 0,1% раствор диклофенака натрия 3 раза в день в течение 2 недель (Рисунок 4).

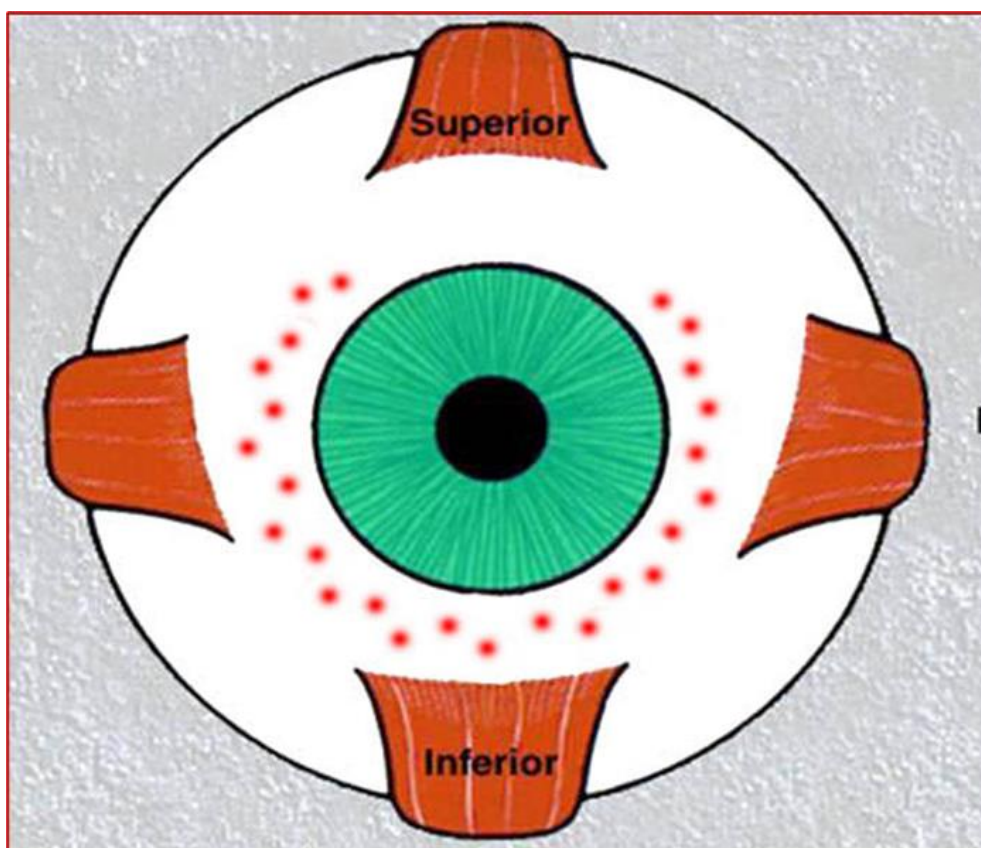


Рисунок 4 – Схема проведения ДТЛЦК

2.4. Методы статистической обработки данных (материала)

Полученные данные обработаны методом вариационной статистики с определением средней величины (M) и средней ошибки (m) для каждой группы с оценкой критерия достоверности (p) по Стьюденту при парных сравнениях и критерия Вилкоксона для малых выборок» [72].

«Статистический анализ клинических данных был проведен на персональном компьютере при помощи электронных таблиц MSExcel 2010 и пакета прикладных программ SPSS Statistics 13» [72].

Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

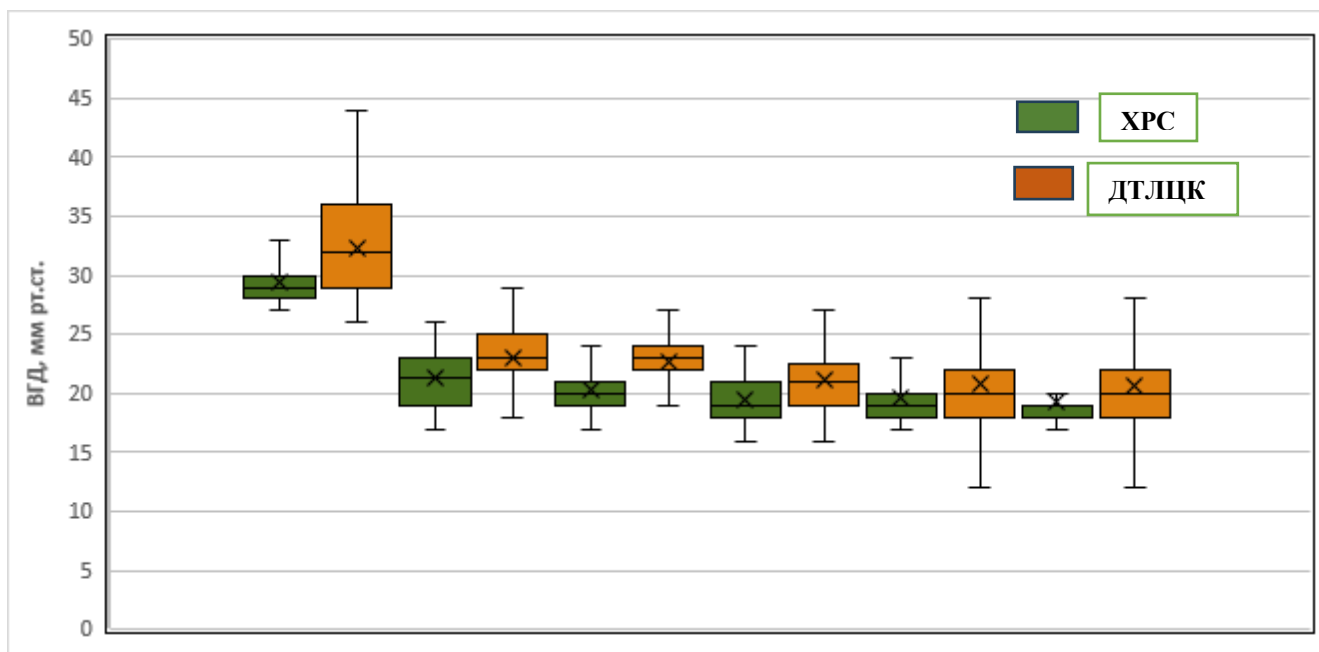
3.1. Динамика внутриглазного давления после хирургической резекции склеры и диодной трансклеральной лазерной циклокоагуляции

Исходный средний уровень ВГД на 84 глазах у 84 пациентов из группы ХРС составил $29,5 \pm 0,41$ мм рт. ст. До оперативного лечения у 80 пациентов из группы ДТЛЦК средний показатель уровня ВГД составил $32,3 \pm 0,39$ мм рт. ст. (рис. 5).

Независимо от вида хирургического лечения всех пациентов отмечалось достоверное снижение уровня ВГД: в первые сутки после операции зарегистрирована разница в 2-4 мм рт. ст. по сравнению с исходными значениями. После ХРС через 4 недели ВГД снизилось до $21,4 \pm 0,40$ мм рт. ст., через 3 месяца – до $20,3 \pm 0,28$ мм рт. ст., через 6 месяцев до $20,0 \pm 0,26$ мм рт. ст., через 24 месяца – до $19,3 \pm 0,25$ мм рт. ст. ($p \leq 0,05$). После ДТЛЦК офтальмотонус также снижался с $32,3 \pm 0,50$ до $20,7 \pm 0,48$ мм рт. ст. к концу исследования (через 2 года после операции) ($p \leq 0,05$). Динамика уровня ВГД после ХРС и ДТЛЦК представлена на рис. 5.

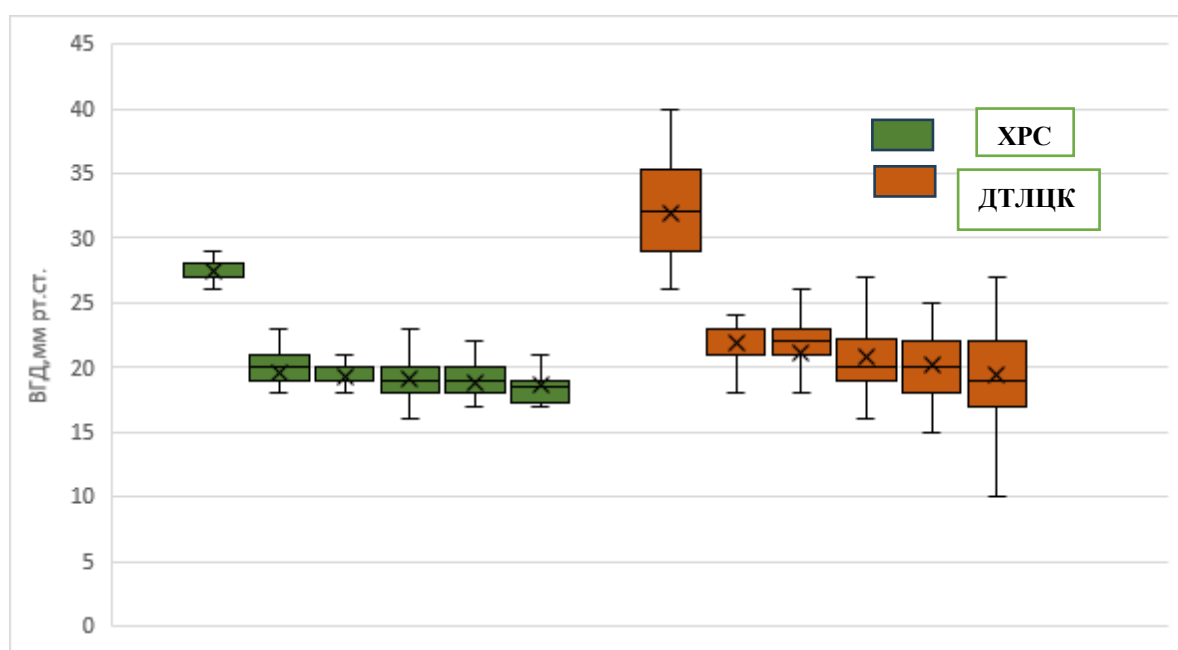
Исследования показывают положительную динамику снижения ВГД независимо от использованного метода.

В группе ПОУГ после ХРС уровень ВГД снизился с $27,8 \pm 0,42$ мм рт. ст. до $19,0 \pm 0,54$ мм рт. ст. к концу исследования ($p \leq 0,05$). После ДТЛЦК уровень ВГД у пациентов с ПОУГ к концу исследования снизился до $19,7 \pm 0,51$ мм рт. ст. ($p \leq 0,05$). Динамика представлена на рис. 6.



ХРС/ДТЛЦК	исходное	1 мес	3 мес	6 мес	1 год	2 года
Me	29/32	21,4/23	20/23	19/21	19/20	19/20
Q 25%	30/36	23/25	19/22	21/22,5	20/22	19/22
Q 75%	28/29	19/22	21/24	18/18	18/19	19/22
Среднее значение	29,5/32,3	21,4/22,8	20,3/22,6	20/21,1	19,6/20,8	19,3/20,7

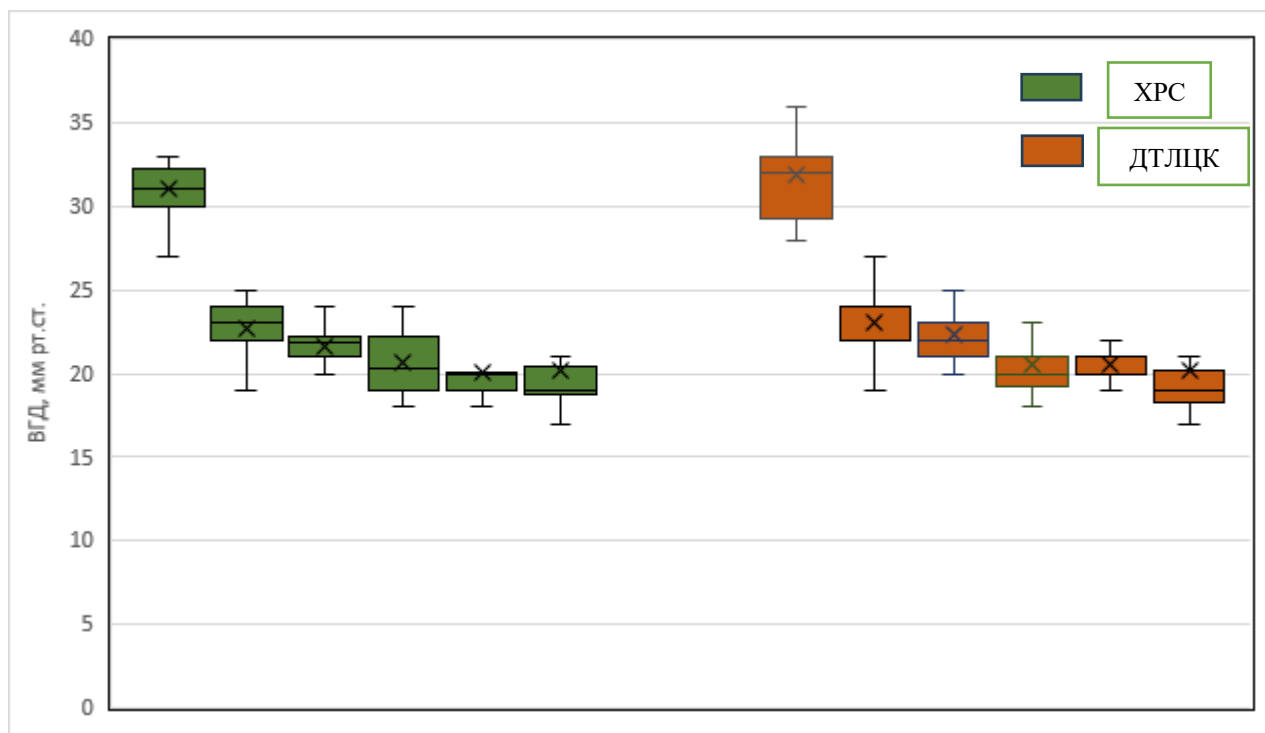
Рисунок 5 – Динамика уровня ВГД (мм рт. ст.) в течение 2 лет после ХРС и ДТЛЦК (средние значения, Me, Q1,Q3).



ХРС/ДТЛЦК	исходное	1 мес	3 мес	6 мес	1 год	2 года
Me	27,4/31,9	20/21,9	19,2/21,19	19,1/20	19/20	18,5/19
Q 25%	29/35,25	21/23	20/23	20/22,25	20/22	19/22
Q 75%	26/29	19/21	19/21	18/19	18/18	17,25/17
Среднее значение	27,8/32,4	19,9/22,2	19,5/21,5	19,4/21,1	19,1/20,6	19/19,7

Рисунок 6 – Динамика уровня ВГД (мм рт. ст.) у пациентов с ПОУГ после проведения ХРС и ДТЛЦК (средние значения, Me, Q1,Q3).

У больных с ВПГ спустя 12 месяцев после хирургической резекции склеры уровень ВГД снизился с $31,1 \pm 0,38$ мм рт. ст. до $20,1 \pm 0,36$ мм рт. ст., а к концу исследования составил $20,2 \pm 0,42$ мм рт. ст. ($p \leq 0,05$). После ДТЛЦК офтальмотонус снизился с $31,0 \pm 0,39$ мм рт. ст. до $20,2 \pm 0,43$ мм рт. ст. ($p \leq 0,05$). Динамика показана на рис. 7.



ХРС/ДТЛЦК	исходное	1 мес	3 мес	6 мес	1 год	2 года
Me	31,02/31,8	22/23	21,8/22	20,35/20	20,05/20	19/19
Q 25%	32,25/33	24/24	25/23	22,25/21	20,05/21	20,2/20,21
Q 75%	30/29,25	22/22	21/21	19/19	19/19	18,75/18,25
Среднее значение	31,1/32,32	22,7/23	21,6/22,4	20,7/21	20,1/20,5	20,2/20,2

Рисунок 7 – Динамика ВГД (мм рт. ст.) у пациентов с ВПГ после проведения ХРС и ДТЛЦК (средние значения, Me, Q1, Q3).

Как видно из рис. 10, значимых различий в уровне достигаемого офтальмотонуса в отдаленные сроки после использования двух методик у больных в группе ВПГ не наблюдается ($p > 0,05$).

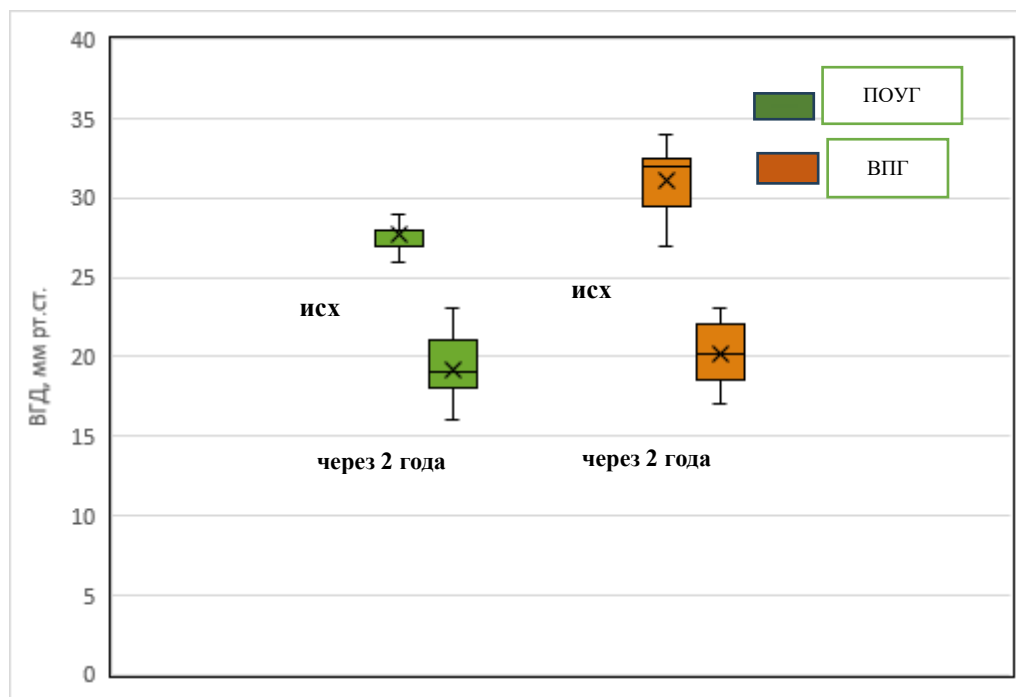
3.1.1. Сравнение показателей ВГД

Проведенные исследования позволили оценить гипотензивную эффективность двух патогенетически разных операций в аналогичных группах больных с ВПГ и ПОУГ в разные сроки наблюдения.

Степень достоверности динамики показателей ВГД после вмешательств по сравнению с исходными данными была высокой ($p \leq 0,05$).

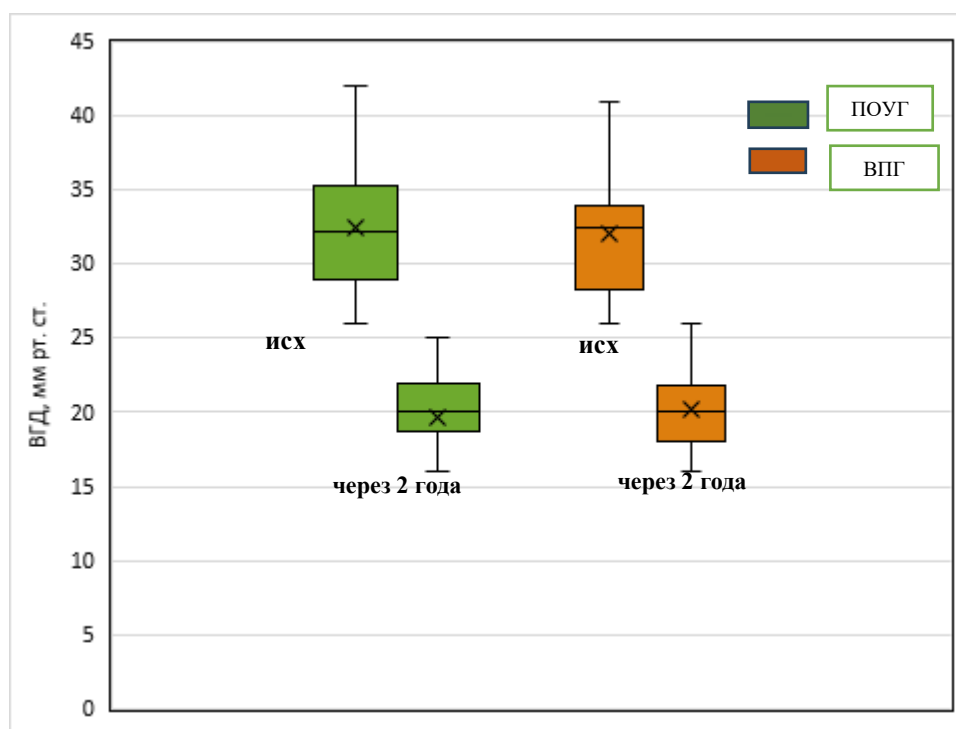
В среднем, после хирургической резекции склеры удалось добиться снижения повышенного офтальмотонуса на 33,4%. У пациентов с ВПГ и ПОУГ уровень ВГД снизился на 35,26% и 31,58% и соответственно ($p \leq 0,05$).

В среднем, после ДТЛЦК уровень ВГД снизился на 37,9%. У пациентов с ВПГ и ПОУГ уровень ВГД снизился на 36,78% и 39,11% соответственно ($p \leq 0,05$). Данные по снижению уровня ВГД представлены на рис. 8 и 9.



ПОУГ/ВПГ	исходное	2 года
Me	27/32	19/20,2
Q 25%	27/29,2	18/18,5
Q 75%	28/32,5	21/22
Среднее значение	27,8/31,1	19/20,2

Рисунок 8 – Сравнение уровня ВГД после ХРС к концу срока наблюдения у пациентов с ПОУГ и ВПГ (средние значения, Me, Q1,Q3).



ПОУГ/ВПГ	исходное	2 года
Me	32,2/32,5	20/20
Q 25%	35,25/34	18,8/21,8
Q 75%	29/28,25	22/18
Среднее значение	32,4/32	19,87/20,2

Рисунок 9 – Сравнение уровня ВГД после ДТЛЦК к концу срока наблюдения у пациентов с ПОУГ и ВПГ (средние значения, Me, Q1,Q3).

К концу 1 года наблюдения у 89,6% пациентами с ПОУГ после резекции склеры и у 91,8% после ДТЛЦК уровень ВГД оставался компенсированным на исходном гипотензивном капельном режиме, без применения простагландинов (рис. 10). Однако после по окончании этого срока в 8,2% после ДТЛЦК и в после ХРС в 11,4%. потребовалось дополнительное хирургическое вмешательство. К концу второго года наблюдения целевые значения ВГД было достигнуты после ДТЛЦК – у 85,24 % и после ХРС у 83,6 % пациентов (рис. 11).

Данные компенсации офтальмотонуса у больных с вторичной посттромботической глаукомой представлены на рис. 12 и 13. К концу 1-го года наблюдения целевое ВГД достигнуто у 70,6% больных после хирургической

резекции склеры и у 68,4% после ДТЛЦК. Дополнительное лечение потребовалось, соответственно, 29% и 31,6% больным.

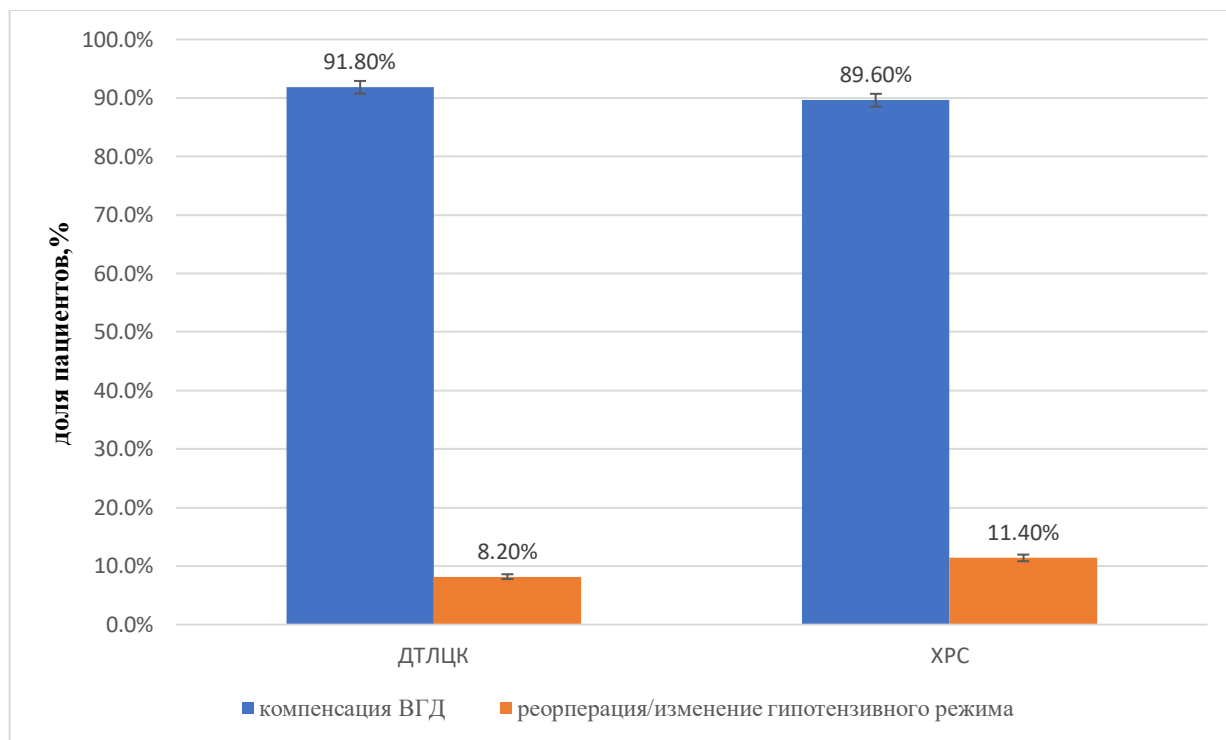


Рисунок 10 – Компенсация офтальмотонуса у пациентов с ПОУГ через 1 год после ХРС и ДТЛЦК

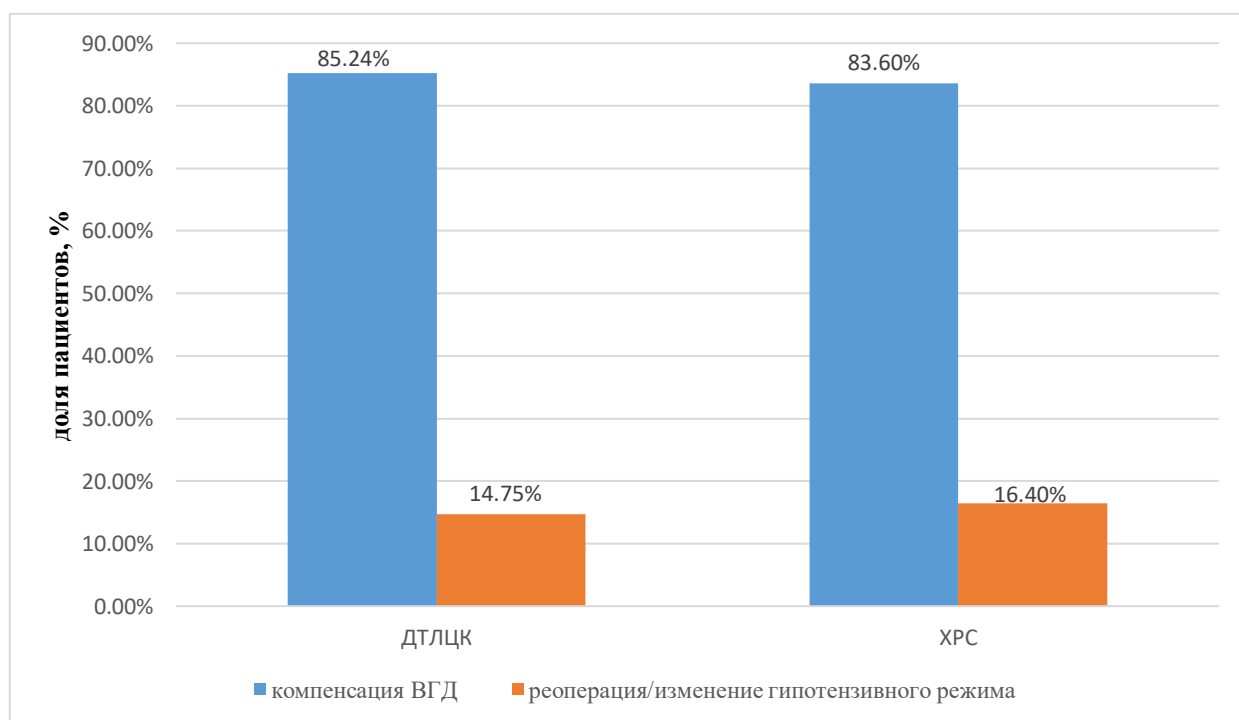


Рисунок 11 – Компенсация офтальмотонуса у пациентов с ПОУГ через 2 года после ХРС и ДТЛЦК

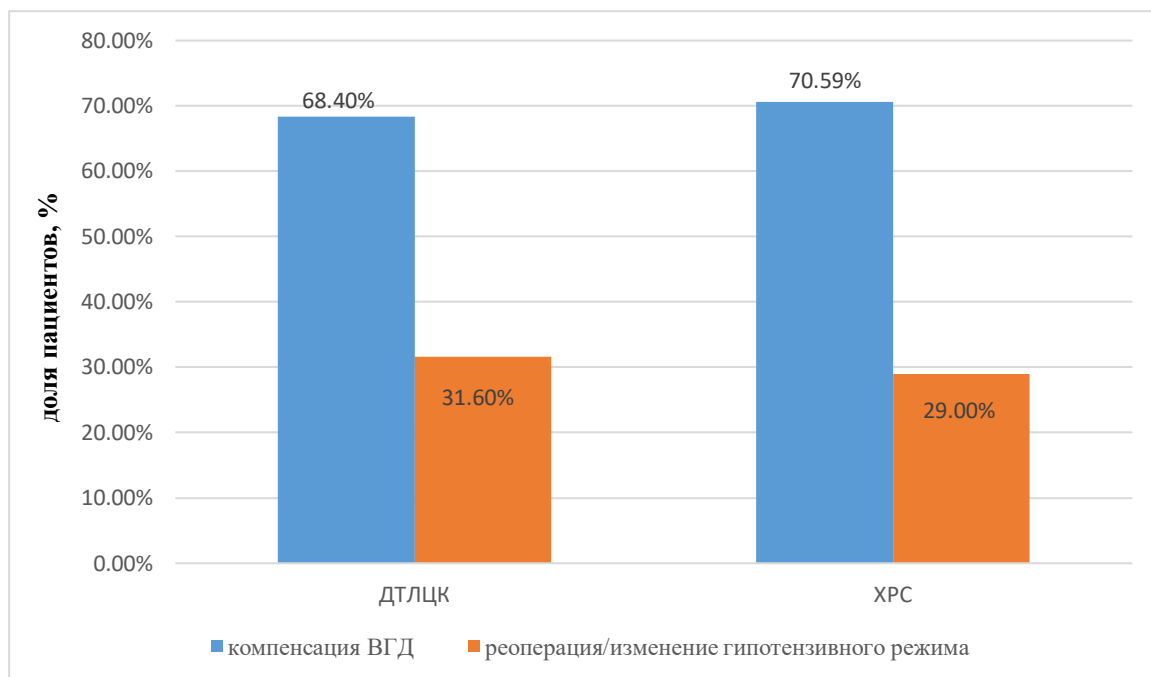


Рисунок 12 – Компенсация офталмотонуса у пациентов с ВПГ через 1 год после ХРС и ДТЛЦК

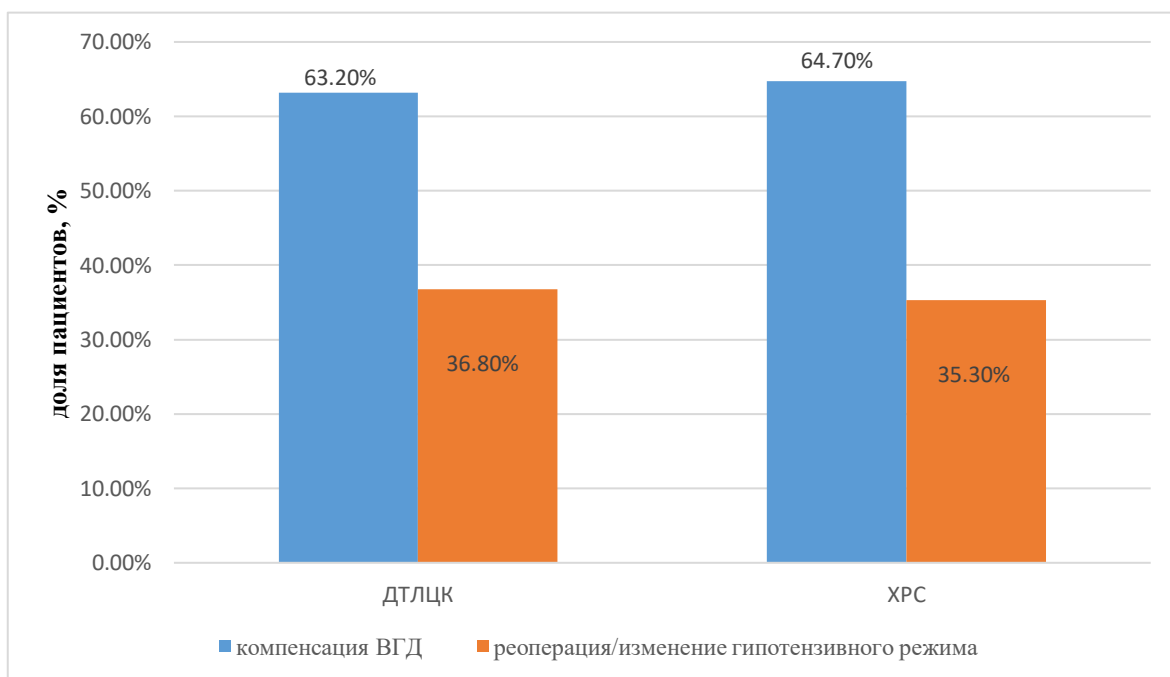


Рисунок 13 – Компенсация офталмотонуса у пациентов с ВПГ через 2 года после ХРС и ДТЛЦК

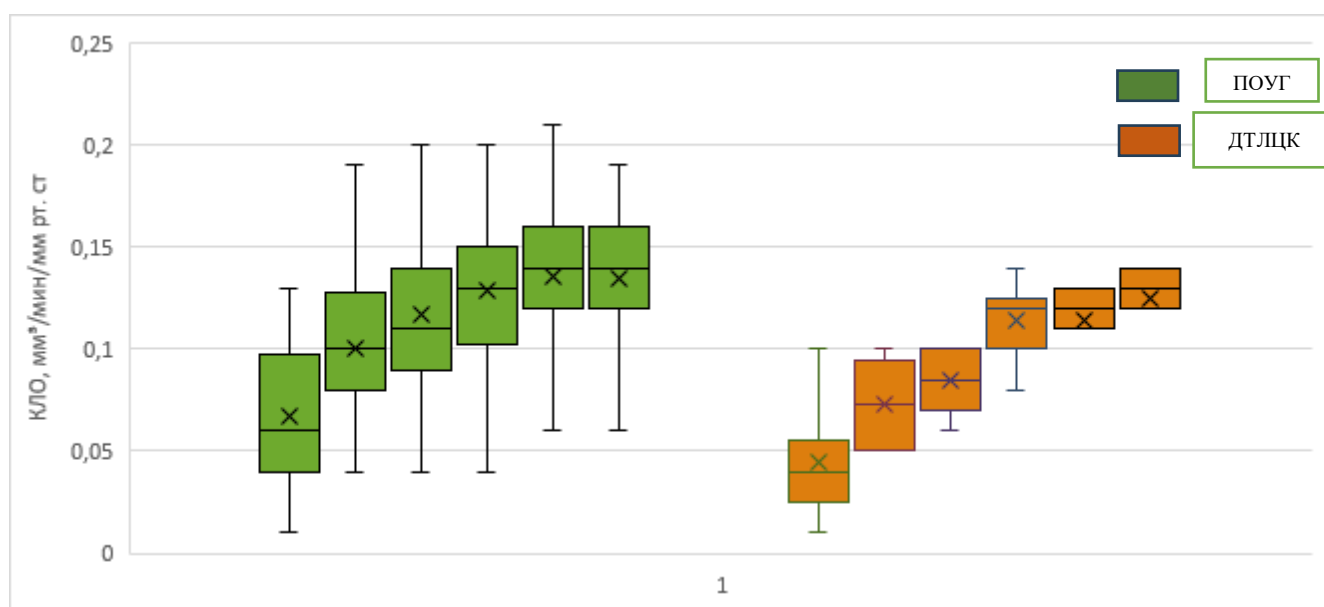
В отдаленные сроки наблюдения (через 2 года) после использования обеих методик у больных с ВПГ ВГД компенсировано у более чем 60% больных, что

превышает эффективность исследуемых вмешательств по сравнению с данными литературных источников [13, 19, 172].

3.2. Динамика коэффициента легкости оттока внутриглазной жидкости после хирургической резекции склеры

До ХРС значения КЛО (С) варьировали в среднем от 0,01 до 0,12 мм³/мин/мм рт. ст.; при ВПГ - $0,046 \pm 0,011$ мм³/мин/мм рт. ст., при ПОУГ КЛО составил $0,067 \pm 0,004$ мм³/мин/мм рт. ст.

По результатам электронной тонографии у всех пациентов после ХРС наблюдалось увеличение показателя КЛО. Показатели КЛО у пациентов с ВПГ с $0,046 \pm 0,011$ мм³/мин/мм рт. ст. до $0,106 \pm 0,006$ мм³/мин/мм рт. ст. через 6 месяцев, до $0,115 \pm 0,007$ мм³/мин/мм рт. ст. через 2 года ($p \leq 0,05$). У больных с ПОУГ в среднем с $0,67 \pm 0,004$ мм³/мин/мм рт. ст. до $0,133 \pm 0,005$ мм³/мин/мм рт. ст. через 6 месяцев, до $0,139 \pm 0,005$ мм³/мин/мм рт. ст. через 1 год и $0,135 \pm 0,005$ мм³/мин/мм рт. ст. через 2 года ($p \leq 0,05$). Динамика КЛО после проведения ХРС приведена на рис. 14.



ПОУГ/ВПГ	исходное	1 мес	3 мес	6 мес	1 год	2 года
Me	0,06/0,04	0,10/0,07	0,11/0,08	0,13/0,12	0,14/0,12	0,14/0,14
Q 25%	0,04/0,03	0,08/0,05	0,09/0,07	0,10/0,10	0,12/0,11	0,12/0,12
Q 75%	0,10/0,06	0,13/0,10	0,14/0,10	0,15/0,13	0,16/0,13	0,16/0,14
Среднее значение	0,07/0,04	0,1/0,07	0,12/0,08	0,13/0,11	0,14/0,11	0,14/0,12

Рисунок 14 – Динамика КЛО ($\text{мм}^3/\text{мин}/\text{мм}$ рт. ст.) у пациентов с ПОУГ и ВПГ течение 2 лет после проведения ХРС (средние значения, Me, Q1, Q3).

Таким образом, улучшение КЛО регистрировались в течение периода наблюдения после резекции склеры по сравнению с исходными данными в обеих группах несмотря на различные причины возникновения глаукомы. У пациентов с ВПГ отток водянистой влаги увеличился на $0,08 \pm 0,007$ $\text{мм}^3/\text{мин}/\text{мм}$ рт. ст. , у пациентов с ПОУГ отток водянистой влаги улучшился на $0,07 \pm 0,006$ $\text{мм}^3/\text{мин}/\text{мм}$ рт. ст., ($p < 0,05$). Изменение КЛО у пациентов после ХРС показан на рис. 15.

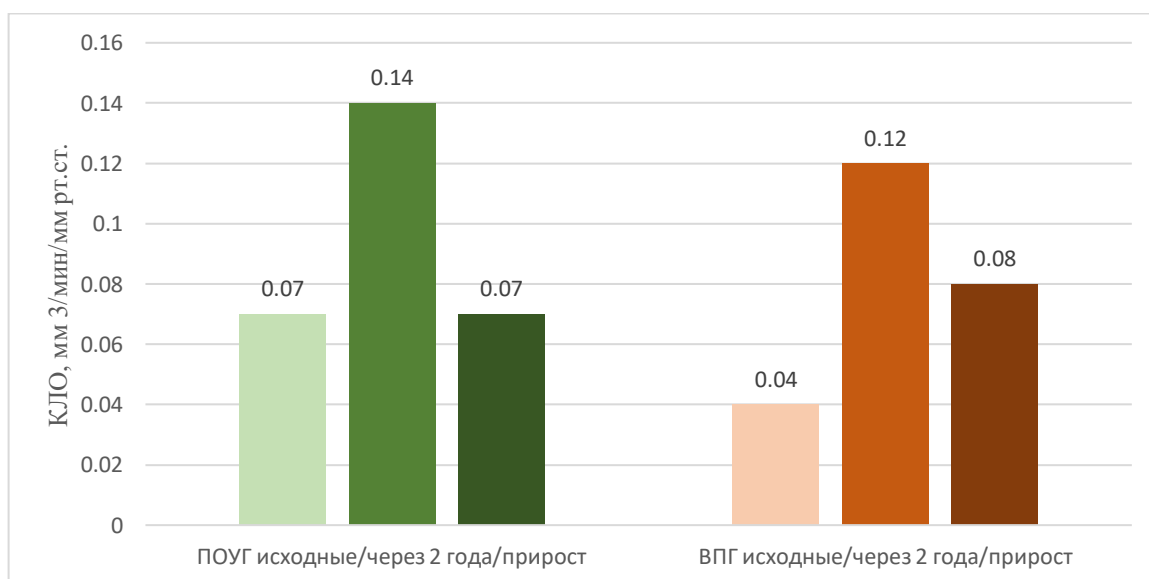


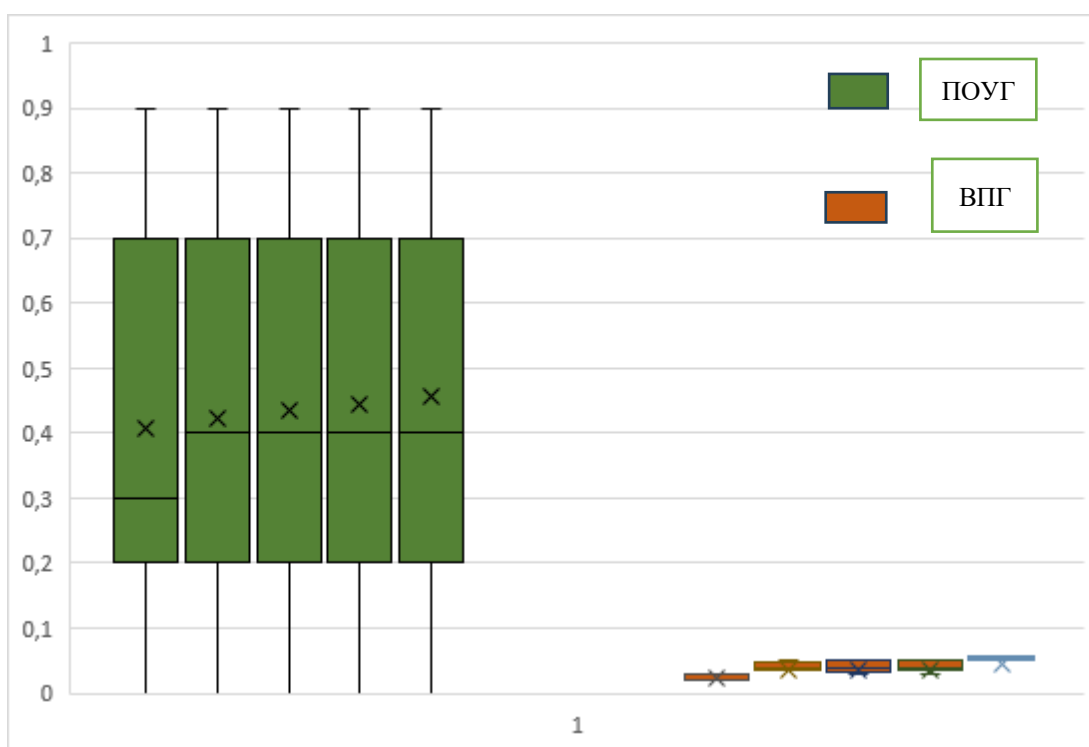
Рисунок 15 – Увеличение показателя КЛО (мм³/мин/мм рт. ст.) у пациентов с ПОУГ и ВПГ спустя 2 года после ХРС по сравнению с исходными данными

Исследования КЛО по данным тонографии в группе ДТЛЦК не проводились в связи с нецелесообразностью сравнительных исследований различных по патогенетическому воздействию типов вмешательств.

3.3. Динамика зрительных функций после хирургической резекции склеры и диодной трансклеральной лазерной циклокоагуляции

3.3.1. Острота зрения

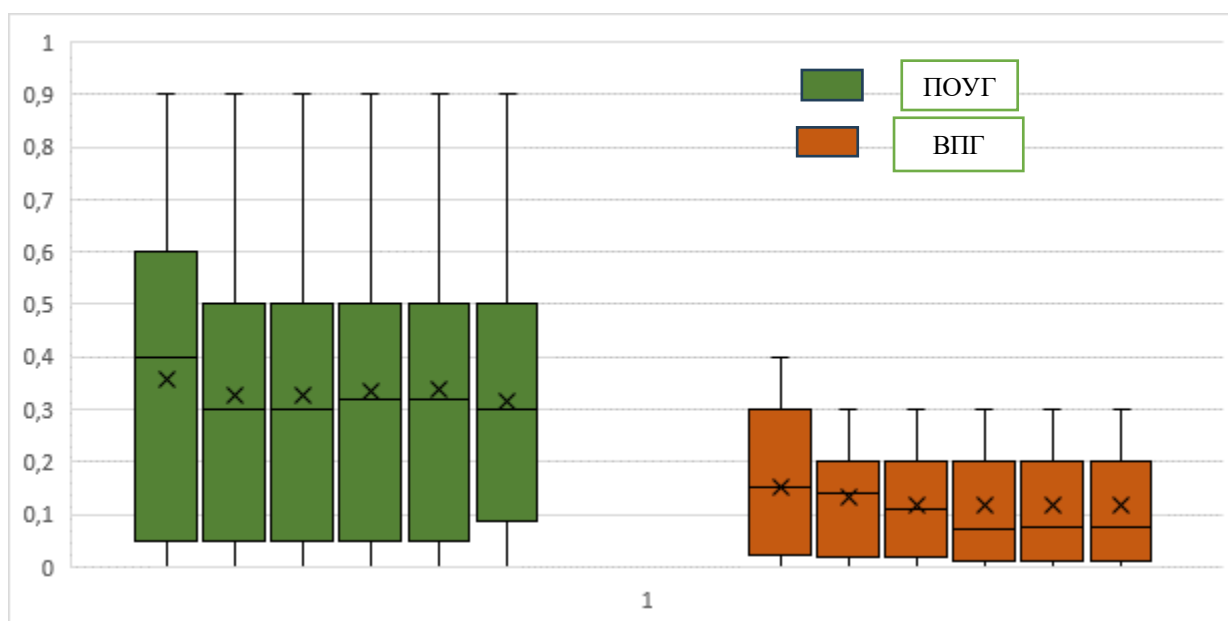
Средняя исходная острота зрения после ХРС у пациентов с ВПГ составила $0,02 \pm 0,01$, а через 2 года – $0,05 \pm 0,04$ ($p = 0,05$). У пациентов с ПОУГ – $0,41 \pm 0,03$, а через 2 года после ХРС – $0,46 \pm 0,03$ ($p = 0,05$). Отмечается улучшение зрительных функций после резекции склеры в обеих группах у пациентов с ВПГ и ПОУГ. Динамика остроты зрения после ХРС представлена на рис. 16.



ПОУГ/ВПГ	исходное	3мес	6 мес	6 мес	1 год
Me	0,35/0,02	0,4/0,04	0,4/0,04	0,4/0,04	0,4/0,05
Q 25%	0,7/0,03	0,7/0,05	0,7/0,05	0,8/0,05	0,8/0,06
Q 75%	0,13/0,02	0,2/0,03	0,2/0,03	0,2/0,04	0,2/0,04
Среднее значение	0,41/0,02	0,42/0,04	0,44/0,04	0,44/0,04	0,46/0,05

Рисунок 16 – Динамика остроты зрения у пациентов с ПОУГ и ВПГ в течение 2 лет после ХРС (средние значения, Me, Q1,Q3).

У больных с ВПГ после ДТЛЦК исходная острота зрения составила $0,15 \pm 0,07$, по окончании исследования через 2 года - $0,12 \pm 0,05$. У пациентов с ПОУГ после проведения ДТЛЦК средняя острота зрения через 2 года составила $0,32 \pm 0,01$, при исходном уровне в $0,36 \pm 0,01$ ($p = 0,05$) (рис. 17). Достоверность полученных результатов по сравнению с исходными данными составила $p = 0,05$.



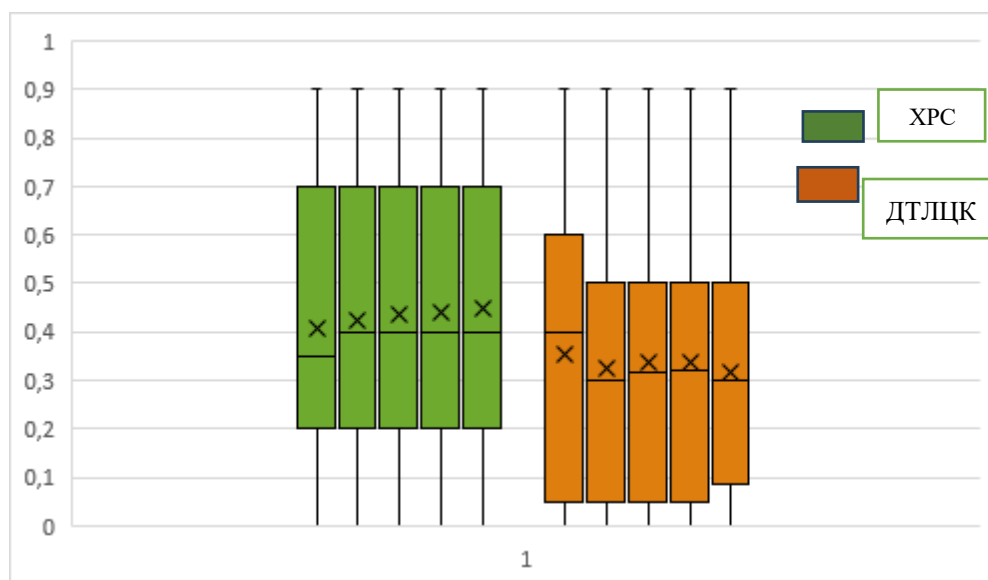
ПОУГ/ВПГ	исходное	1 мес	3 мес	6 мес	1 год	2 года
Me	0,4/0,15	0,3/0,14	0,3/0,11	0,3/0,07	0,3/0,08	0,3/0,08
Q 25%	0,6/0,3	0,5/0,2	0,5/0,2	0,5/0,2	0,5/0,2	0,5/0,2
Q 75%	0,05/0,02	0,05/0,02	0,05/0,02	0,05/0,01	0,05/0,01	0,09/0,01
Среднее значение	0,36/0,15	0,33/0,13	0,33/0,12	0,34/0,12	0,34/0,12	0,32/0,12

Рисунок 17 – Динамика остроты зрения у больных с ПОУГ с ВПГ в течение 2 лет после ДТЛЦК(средние значения, Me, Q1,Q3).

Рисунок 17 демонстрирует снижение зрительных функций у больных в обеих группах по типу глаукомы после ДТЛЦК.

Сравнительный анализ динамики остроты зрения у больных с ПОУГ после двух методик представлен на рис. 18.

У пациентов с ПОУГ средняя острота зрения через 2 года после ХРС составила $0,46 \pm 0,01$, при исходном уровне в $0,41 \pm 0,01$ ($p = 0,05$). У больных после ДТЛЦК исходные данные были на уровне $0,36 \pm 0,07$, через 24 месяца составили $0,32 \pm 0,05$. Достоверность полученных результатов по сравнению с исходными данными составила ($p = 0,05$) (рис. 18).



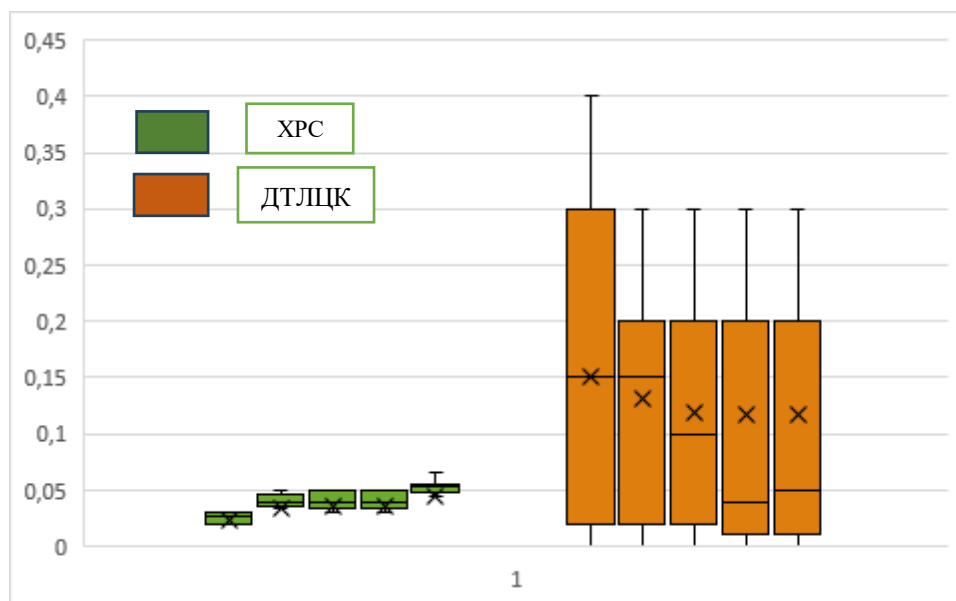
ХРС/ ДТЛЦК	исходное	3 мес	6 мес	1 год	2 года
Me	0,35/0,4	0,4/0,3	0,4/0,3	0,4/0,3	0,4/0,3
Q 25%	0,13/0,6	0,2/0,5	0,2/0,5	0,2/0,5	0,2/0,5
Q 75%	0,7/0,05	0,7/0,05	0,7/0,05	0,8/0,05	0,8/0,09
Среднее значение	0,41/0,36	0,42/0,33	0,44/0,34	0,44/0,34	0,46/0,32

Рисунок 18 – Сравнительная динамика остроты зрения у больных с ПОУГ после ХРС и ДТЛЦК (средние значения, Me, Q1,Q3).

Как видно из рис. 18, у больных с ПОУГ резекция склеры приводит к улучшению показателей зрения, в отличие от ДТЛЦК.

Сравнительный анализ динамики остроты зрения у больных с ВПГ после двух методик представлен на рис. 19.

Средняя острота зрения у пациентов с ВПГ через 2 года после ХРС составила $0,05 \pm 0,03$, при исходном уровне в $0,02 \pm 0,03$ ($p = 0,05$), а после ДТЛЦК исходные данные были на уровне $0,15 \pm 0,01$, через 24 месяца составили $0,12 \pm 0,01$ (рис.19). Достоверность полученных результатов по сравнению с исходными данными составила $p = 0,05$.



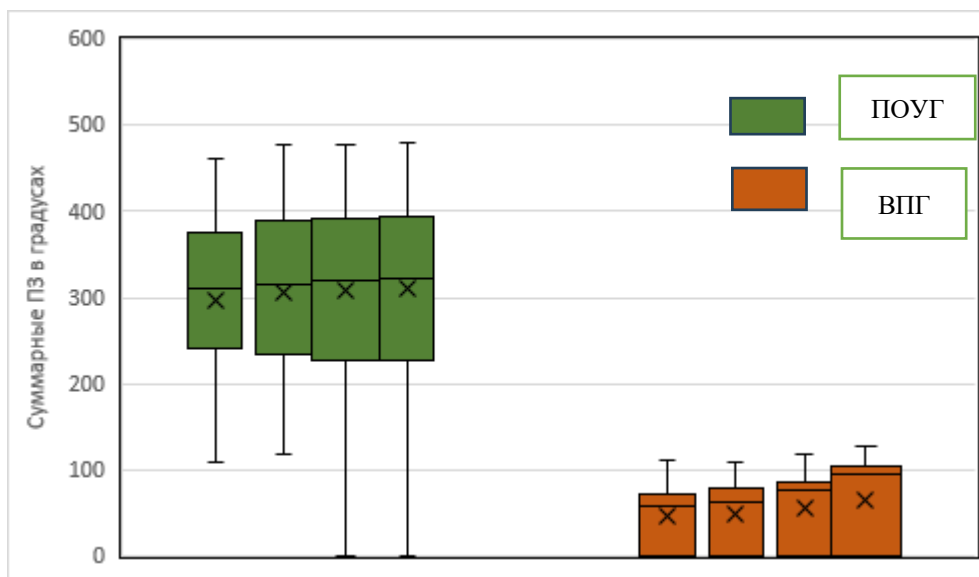
ХРС/ ДТЛЦК	исходное	3 мес	6 мес	1 год	2 года
Ме	0,02/0,15	0,04/0,11	0,04/0,12	0,04/0,12	0,05/0,12
Q 25%	0,03/0,3	0,05/0,2	0,05/0,2	0,05/0,2	0,06/0,2
Q 75%	0,02/0,02	0,03/0,02	0,03/0,02	0,04/0,01	0,04/0,01
Среднее значение	0,02/0,15	0,04/0,12	0,04/0,12	0,04/0,12	0,05/0,12

Рисунок 19 – Сравнительная динамика остроты зрения у больных с ВПГ после ХРС и ДТЛЦК(средние значения, Ме, Q1,Q3).

Таким образом, анализ динамики остроты зрения пациентов с ВПГ после ХРС показал тенденцию к улучшению показателя, в месте с тем после проведения ДТЛЦК, острота зрения у пациентов с ВПГ постепенно снижалась.

3.3.2. Периферическое зрение

При проведении периметрии среднее значение суммы градусов периферического поля зрения (ППЗ) по 8 меридианам до ХРС у больных с ВПГ составило $46,20 \pm 32,96^0$, у пациентов с ПОУГ - $297,13 \pm 16,72^0$, К концу исследования суммарное значение ППЗ составило, соответственно, $310,89 \pm 17,93^0$ и $65,2 \pm 10,21^0$ ($p = 0,05$). Динамика периферических полей зрения после ХРС у пациентов обеих групп имела тенденцию к улучшению (рис. 20).



ПОУГ/ВПГ	исходное	3 мес	6 мес	1 год
Me	304/56,5	313,5/66	316,5/79,5	320,5/94
Q 25%	335,75/75,5	386,5/79	390,5/86,75	392,75/104,75
Q 75%	240,75/0	275,5/0	270,5/0	231/0
Среднее значение	297,13/46,2	306,14/49	308,94/55	310,94/65,2

Рисунок 20 – Динамика периферических границ поля зрения у пациентов после ХРС(средние значения, Me, Q1,Q3).

К концу наблюдения после проведения ХРС у пациентов с ВПГ суммарные периферические поля достоверно расширились на $19,0^{\circ} \pm 2,43$, а у пациентов с ПОУГ, в среднем, на $13,76^{\circ} \pm 1,46$ ($p = 0,05$).

Показатели статической периметрии, периметрический индекс mean deviation (MD) или среднее отклонение, к окончанию срока наблюдения также улучшился в среднем на 2,7dB (12,94%) и на 1,06 dB (3,4%) у пациентов с ПОУГ и ВПГ соответственно ($p = 0,05$), вместе с тем паттерн стандартного отклонения (PSD) достоверно не изменился у пациентов обеих клинических групп.

Дооперационное его значение составило у пациентов с ВПГ и ПОУГ - $4,60 \pm 0,98$ и $5,50 \pm 1,67$ dB и соответственно, спустя 2 года после ХРС зафиксировали значения $5,17 \pm 1,46$ и $6,38 \pm 0,98$ ($p = 0,05$) (рис. 21).

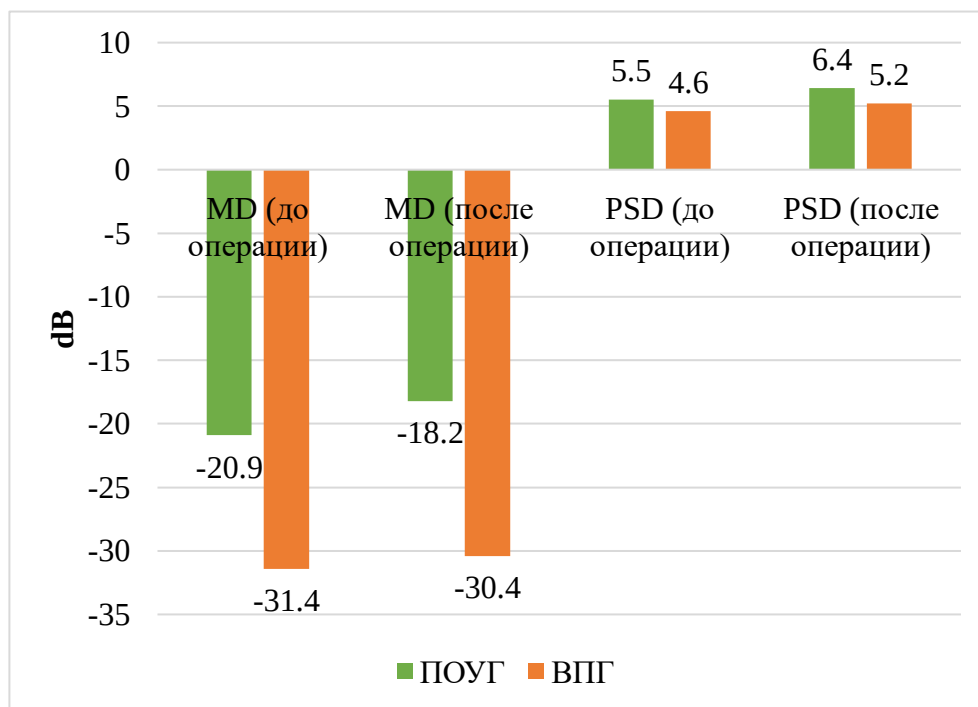
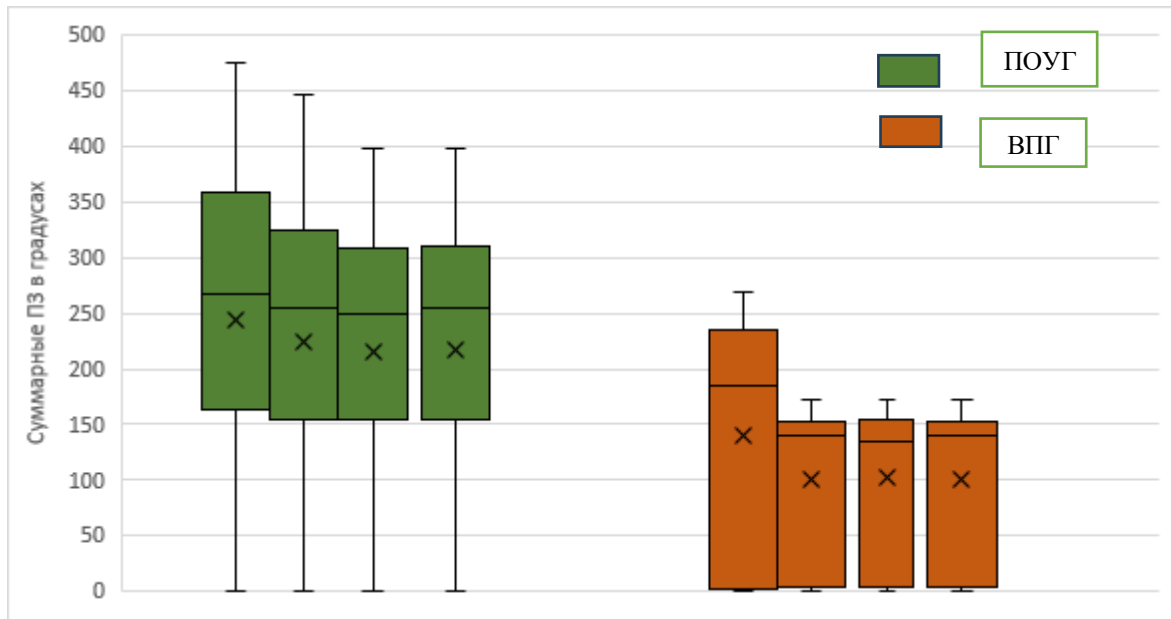


Рисунок 21 – Динамика показателей статической периметрии в группах после ХРС

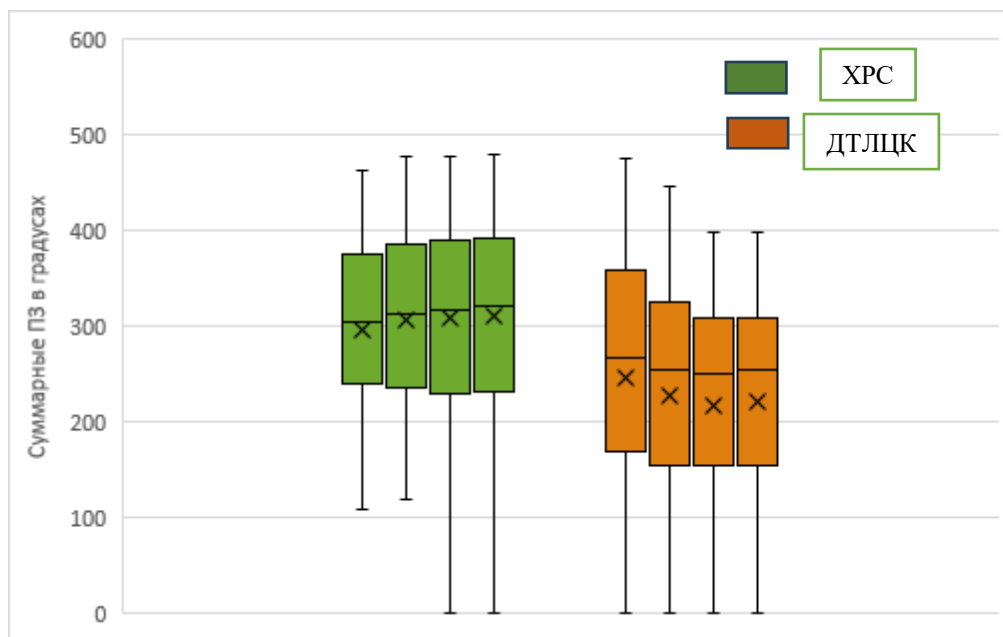
Анализ данных при проведении ДТЛЦК у пациентов с ВПГ через 2 года после ДТЛЦК отрицательная динамика была более выражена: среднее значение ППЗ уменьшилось с $147,8 \pm 27,23^0$ до $105,87 \pm 31,14^0$, что на 28,3% меньше от исходного показателя ($p = 0,05$). У пациентов с ПОУГ средний исходный суммарный показатель ППЗ составил $247,11 \pm 17,15^0$, а через 2 года это значение снизилось до $220,53 \pm 17,26^0$ ($p = 0,05$) Уменьшение составило 10,8% от исходных значений (рис. 22).

Сравнивая динамику ППЗ у больных с ПОУГ после двух исследуемых видов хирургического лечения отмечено, что после проведения ХРС кинетическая периметрия показала расширение ППЗ, а после ДТЛЦК происходило постепенное сужение ППЗ по сравнению с дооперационными значениями ($p = 0,05$). Данные представлены на рис. 22



ПОУГ/ВПГ	исходное	3 мес	6 мес	1 год
Me	267/188	254/145	249,5/139	254/144
Q 25%	358,75/237	325/153	309/155	309,5/153
Q 75%	168,5/10	154,75/16	154,75/16	154,75/18
Среднее значение	247,11/147,8	221,55/106,7	218,04/107,3	220,53/105,9

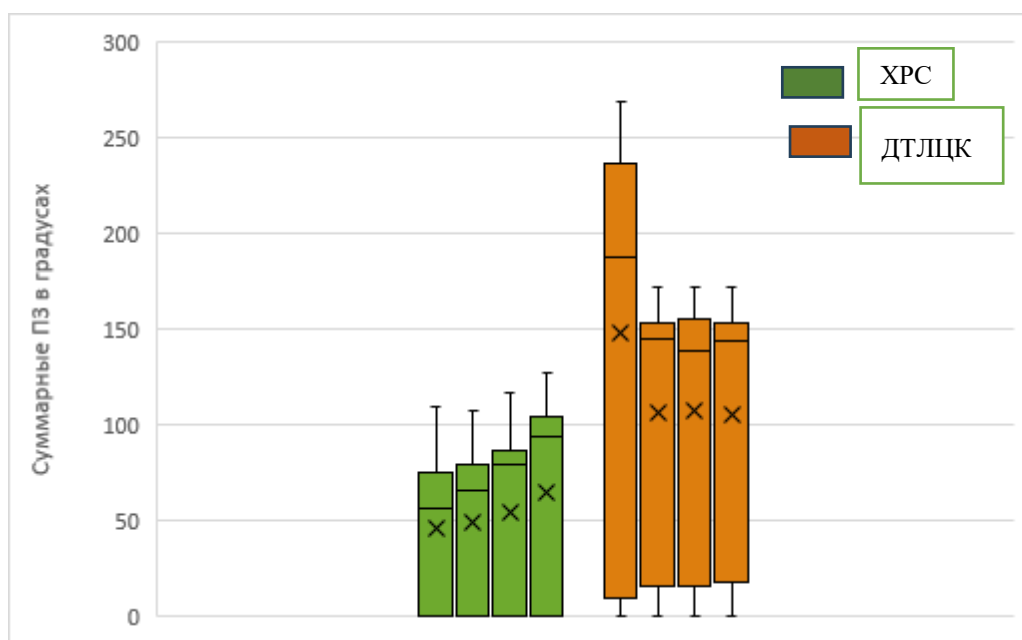
Рисунок 22 – Динамика показателей статической периметрии в группах после ДТЛЦК(средние значения, Me, Q1,Q3).



ХРС/ ДТЛЦК	исходное	6 мес	1 год	2 года
Me	304/267	313,5/254	316,5/249,5	320,5/254
Q 25%	375,75/358,75	386,5/325	390,5/309	395,75/309,5
Q 75%	240,75/168,5	275,5/154,75	270,5/154,75	231/154,75
Среднее значение	297,13/247,11	306,14/221,55	308,94/218,04	310,89/220,53

Рисунок 23 – Динамика ППЗ у больных с ПОУГ после ХРС и ДТЛЦК (средние значения, Me, Q1, Q3).

У больных с ВПГ наблюдалась похожая тенденция. Резекция склеры приводила к расширению поля зрения в отдаленные сроки, а циклодеструктивный метод, наоборот, к сужению ($p = 0,05$). Данные представлены на рис. 24.



ХРС/ ДТЛЦК	исходное	6 мес	1 год	2 года
Me	56,5/188	66/145	79,5/139	94/144
Q 25%	75,5/237	79/153	86,75/155	104,75/153
Q 75%	0/10	0/16	0/16	0/18
Среднее значение	46,2/147,77	49/106,72	55/107,33	65,2/105,87

Рисунок 24 – Динамика ППЗ у больных с ВПГ после ХРС и ДТЛЦК(средние значения, Me, Q1,Q3).

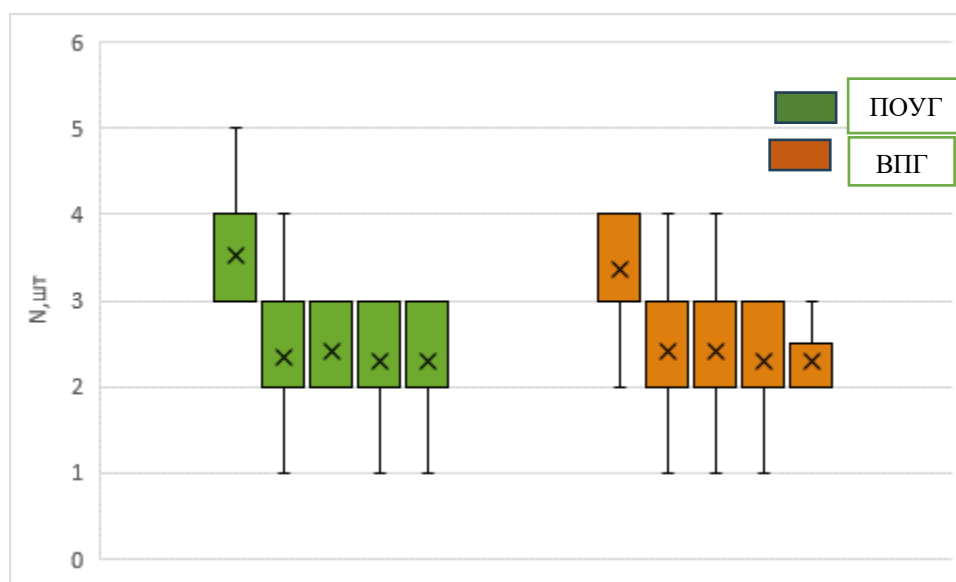
Таким образом, в отдаленные сроки наблюдения у пациентов с далеко зашедшей стадией ВПГ и ПОУГ после проведения ХРС наблюдалась стабилизация зрительных функций, в то же время после проведения ДТЛЦК отмечалось прогрессирование глаукомной оптической нейропатии: снижение остроты зрения и сужение границ периферического зрения.

3.4. Гипотензивный режим после хирургической резекции склеры и диодной трансклеральной лазерной циклокоагуляции

В группе пациентов с ПОУГ и ВПГ, находящихся на гипотензивном режиме перед хирургическим вмешательством и лазерным воздействием, были отменены препараты, из группы простагландинов с целью исключения нежелательных воспалительных реакций.

Коррекция капельного режима происходила по мере необходимости.

В отдаленном периоде (2 года) после операций количество используемых видов капельных препаратов у пациентов с ПОУГ достоверно снизилось с $3,51 \pm 0,08$ до $2,25 \pm 0,07$ (и у пациентов с ВПГ с $3,43 \pm 0,20$ до $2,29 \pm 0,20$ ($p \leq 0,05$). Изменение количества используемых гипотензивных препаратов у пациентов после хирургической резекции склеры представлена на рис. 25.

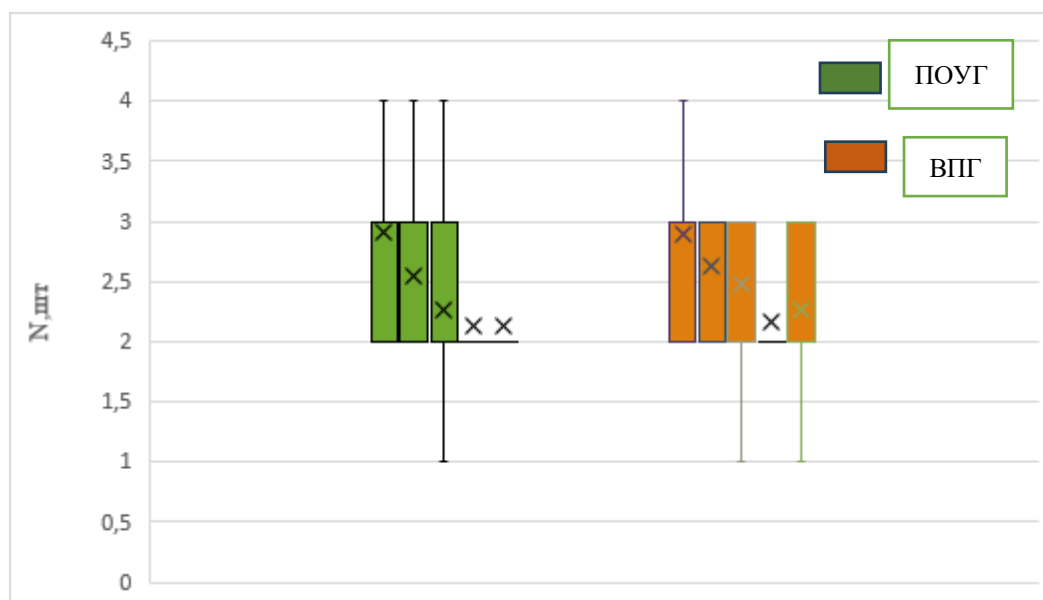


ПОУГ/ВПГ	исходное	3 мес	6 мес	1 год	2 года
Me	3,5/3,4	2,3/2,4	2,4/2,4	2,3/2,3	2,3/2,3
Q 25%	4/4	3/3	3/3	3/3	3/2,5
Q 75%	3/3	2/2	2/2	2/2	2/2
Среднее значение	3,5/3,4	2,3/2,4	2,4/2,4	2,3/2,3	2,3/2,3

Рисунок 25 – Среднее количество действующих веществ для снижения ВГД у больных в течение 2 лет после ХРС в динамике (средние значения, Me, Q1,Q3).

Уменьшение среднего количеств действующих гипотензивных препаратов после проведения ХРС составило 33,2% у пациентов с ВПГ и 35,9% у пациентов с ПОУГ.

Уменьшение гипотензивного режима также зафиксировано и после ДТЛЦК. К концу первого года количество гипотензивных препаратов у пациентов с ВПГ– с $2,9 \pm 0,35$ до $2,30 \pm 0,22$ ($p = 0,03$), у пациентов ПОУГ изменилось с $2,88 \pm 0,07$ до $2,14 \pm 0,07$ ($p = 0,03$). Снижение количества действующих веществ после ДТЛЦК на 20,7% с ВПГ и на 25,7% у пациентов с ПОУГ (рис. 26).



ПОУГ/ВПГ	исходное	3 мес	6 мес	1 год	2 года
Me	3,5/3,4	2,3/2,4	2,4/2,4	2,3/2,3	2,3/2,3
Q 25%	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
Q 75%	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
Среднее значение	2,9/2,9	2,5/2,6	2,3/2,5	2,1/2,2	2,1/2,3

Рисунок 26 – Среднее количество действующих веществ для снижения ВГД у больных в течение 2 лет после ДТЛЦК в динамике (средние значения, Me, Q1, Q3)

Таким образом, в группе с ВПГ статистически значимых результатов не наблюдалось. Однако помимо ослабления гипотензивного режима после ДТЛЦК всем пациентам с целью купирования послеоперационного воспалительного ответа, требовалось усиление противовоспалительной терапии препаратами из группы нестероидных противовоспалительных средств, что усиливало медикаментозный режим. Пациентам с ПОУГ после ДТЛЦК требовалось меньшее количество гипотензивных препаратов, в отличие от пациентов после ХРС

3.5. Послеоперационное течение и осложнения после хирургической резекции склеры и диодной транссклеральной лазерной циклокоагуляции

Благодаря минимальной травматичности и непроникающему характеру ХРС, интра- и послеоперационные осложнения не наблюдались ни в одном случае как в группе ПОУГ, так и в группе ВПГ, несмотря на рефрактерных характер патологического процесса и отягощённый системный анамнез - сопутствующие патологии, такими как гипертоническая болезнь и сахарный диабет.

В среднем у части пациентов после операции в зоне резекции в течение 1-2 дней наблюдали субконъюнктивальное кровоизлияние в зоне

хирургического доступа (разрез конъюнктивы по лимбу к зоне резекции склеры), что не является осложнением.

Стоит отметить, что спустя 2,5 года после ХРС зоны истончения склеры были интактными, в них не наблюдалось признаков избыточного рубцевания (рис. 27).

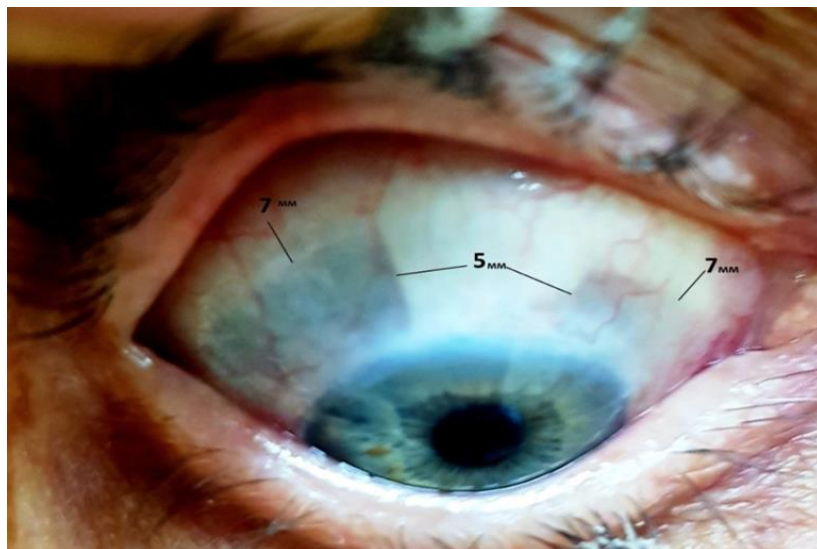


Рисунок 27 – Внешний вид глаза пациента ВПГ через 2,5 года после ХРС (зоны резекции указаны стрелками).

При выполнении ДТЛЦК в послеоперационном периоде наблюдали осложнения у 11 (14%) из 80 больных. Гифема регистрировалась в 4% случаев, ЦХО в 4% и увеит развился у 6% больных. Таким образом, наибольший удельный вес осложнений после ДТЛЦК приходился на воспалительные явления сосудистой оболочки глаза (рис. 28).

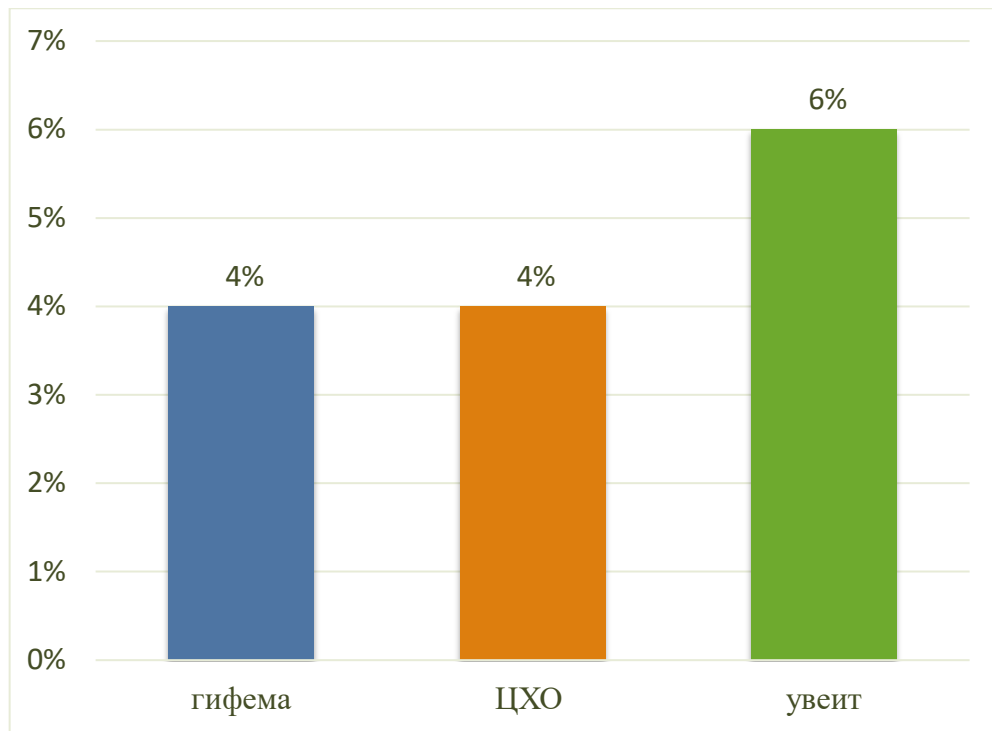


Рисунок 28 – Структура осложнений после ДТЛЦК

В группе ПОУГ осложнения после ДТЛЦК наблюдались в 8,2% случаев, а у больных группы ВПГ - в 36,6%, то есть, у каждого третьего пациента (рис. 29).

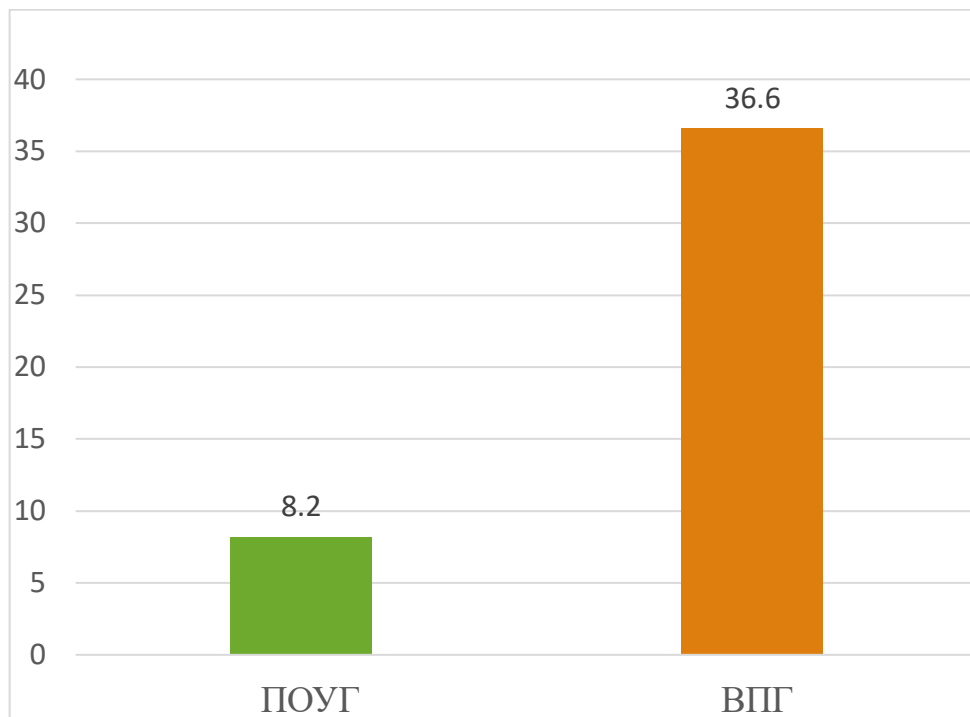


Рисунок 29 – Сравнение количества осложнений после ДТЛЦК в группах ПОУГ и ВПГ

В группе ВПГ чаще всего наблюдались воспалительные явления в сосудистом тракте различной степени выраженности (увеиты), которые зарегистрированы у 4 из 7 больных. У двоих пациентов зафиксированы гифема, и у одного – ЦХО.

В группе ПОУГ у 1 пациента в первые сутки после операции выявляли гифему, у 2 - цилиохориоидальную отслойку, и у 1 больного послеоперационное течение сопровождалось увеитом.

Необходимо отметить, что более половины всех осложнений (60%) фиксировались у пациентов с IV стадией глаукомы с сопутствующими заболеваниями эндокринной и сердечно-сосудистой системы (у 6 из 11 пациентов). В группе пациентов с III стадией глаукомного процесса осложнения зарегистрированы у 5 больных (7,1%), что значительно реже по сравнению с группой более продвинутой стадией болезни (рис. 30).

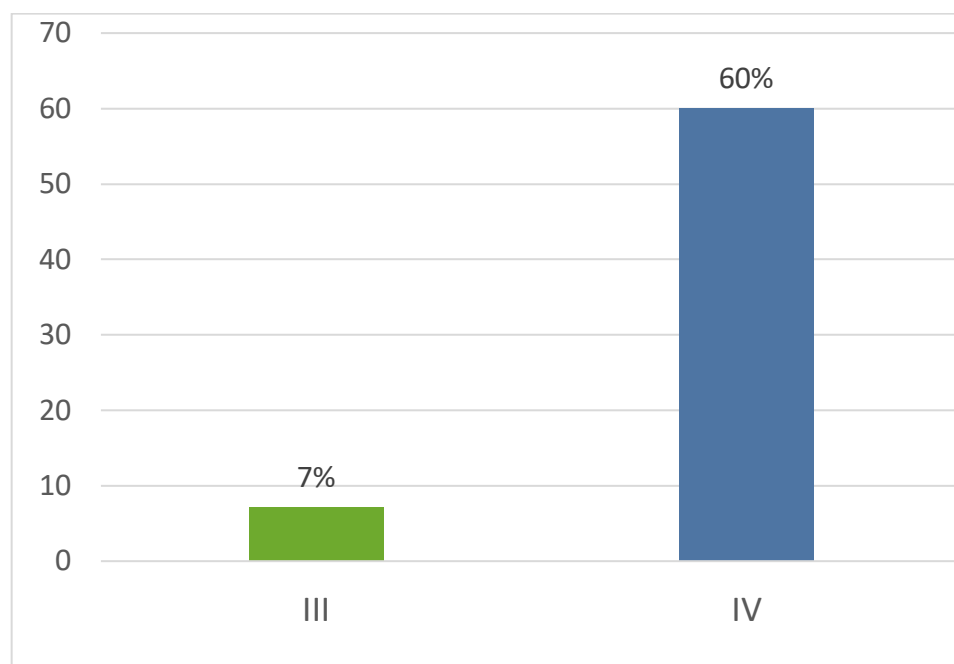


Рисунок 30 – Структура послеоперационных осложнений после ДТЛЦК по стадиям глаукомного процесса

Таким образом, выявлено, что ДТЛЦК хотя в большинстве случаев и позволяет добиться стойкого гипотензивного эффекта, однако не исключает большую, по сравнению с ХРС возможность послеоперационных осложнений, которые могут приводить к удлинению послеоперационного периода, риску

снижения зрительных функций, необходимости дополнительного консервативного лечения и/или повторного вмешательства.

3.6. Оценка состояния хирургически сформированного пути оттока в отдаленном послеоперационном периоде после хирургической резекции склеры

Метод ультразвуковой биомикроскопии (УБМ), разработанный в 1990 году, позволяет не только прижизненно исследовать структуры переднего сегмента глаза, но также дает возможность оценить состоятельность хирургически сформированных путей оттока после антиглаукоматозных операций. С помощью данного метода можно с достаточной точностью оценить взаимоотношение структур зоны операции после хирургической резекции склеры. Настоящее исследование проводили в ранние и отдаленные сроки после хирургического лечения, в частности, через 4 недели, 24 и 36 месяцев после операции. Была получена картина состояния сформированных путей оттока и фильтрационной зоны.

С помощью метода ультразвуковой биомикроскопии (УБМ) было проанализировано состояние фильтрации в зоне резекции склеры 20 пациентов (20 глаз) с первичной открытоугольной и вторичной посттравматической глаукомой в III и IV стадии. При проведении УБМ, спустя 4 недели после хирургической резекции склеры во всех случаях сформировалась разлитая, несколько рыхлая фильтрационная подушка (ФП), толщина ее, в среднем, составила $0,48 \pm 0,02$ мм (от $0,24 \pm 0,04$ до $0,83 \pm 0,06$ мм) при уровне ВГД, в среднем $19,2 \pm 0,25$ мм рт. ст. Спустя 24 месяца после ХРС сохранялась гипохрогенное интрасклеральное пространство, среднее значение высоты фильтрационной подушки составило $0,52 \pm 0,02$ мм (от $0,32 \pm 0,03$ до $0,72 \pm 0,08$ мм) при среднем значении ВГД - $18,45 \pm 0,31$ мм рт. ст. ($p \leq 0,001$). Через 36 месяцев у большинства пациентов фильтрационная подушка имела тенденцию к уплощению, ее высота, в среднем, составила $0,36 \pm 0,07$ мм на фоне компенсированного ВГД (рис. 31) ($p \leq 0,001$).

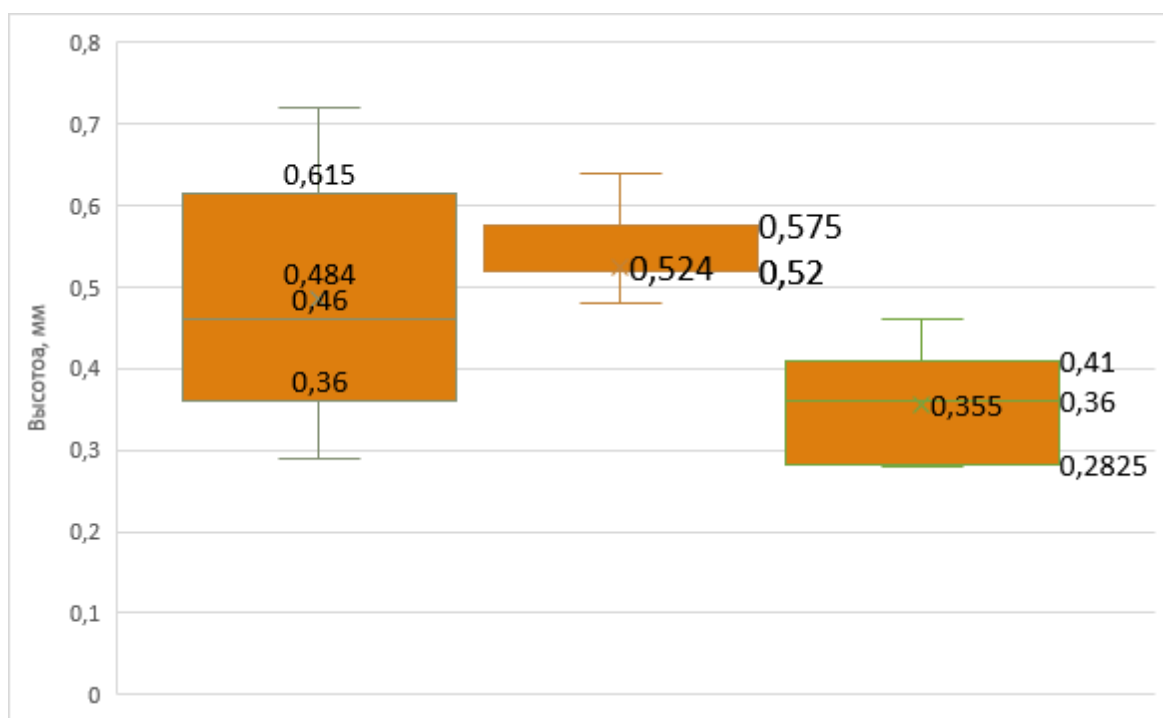


Рисунок 31– Динамика высоты фильтрационной подушки (средние показатели) в разные сроки послеоперационного периода после ХРС (средние значения, Ме, Q1,Q3).

На сканограммах пациентов продемонстрированы зоны резекции склеры (рис. 32-34). В различные сроки после операции просматриваются гипоэхогенная субконъюнктивальная щель (2), которая свидетельствует о функционировании хирургически сформированных путей оттока в виде фильтрационной подушки (1). Стабильная компенсация офтальмотонуса у пациентов обеспечивалась активной фильтрацией водянистой влаги через истонченную склеру без признаков фиброзной пролиферации в зоне хирургического вмешательства.

Таким образом, с помощью УБМ подтверждено сохранение хирургически сформированных зон, участвующих в фильтрации ВГЖ в отдаленные сроки после ХРС.

Полученные результаты подтверждают участие хирургически истонченной вследствие хирургического вмешательства склеры в увеосклеральном оттоке ВГЖ.

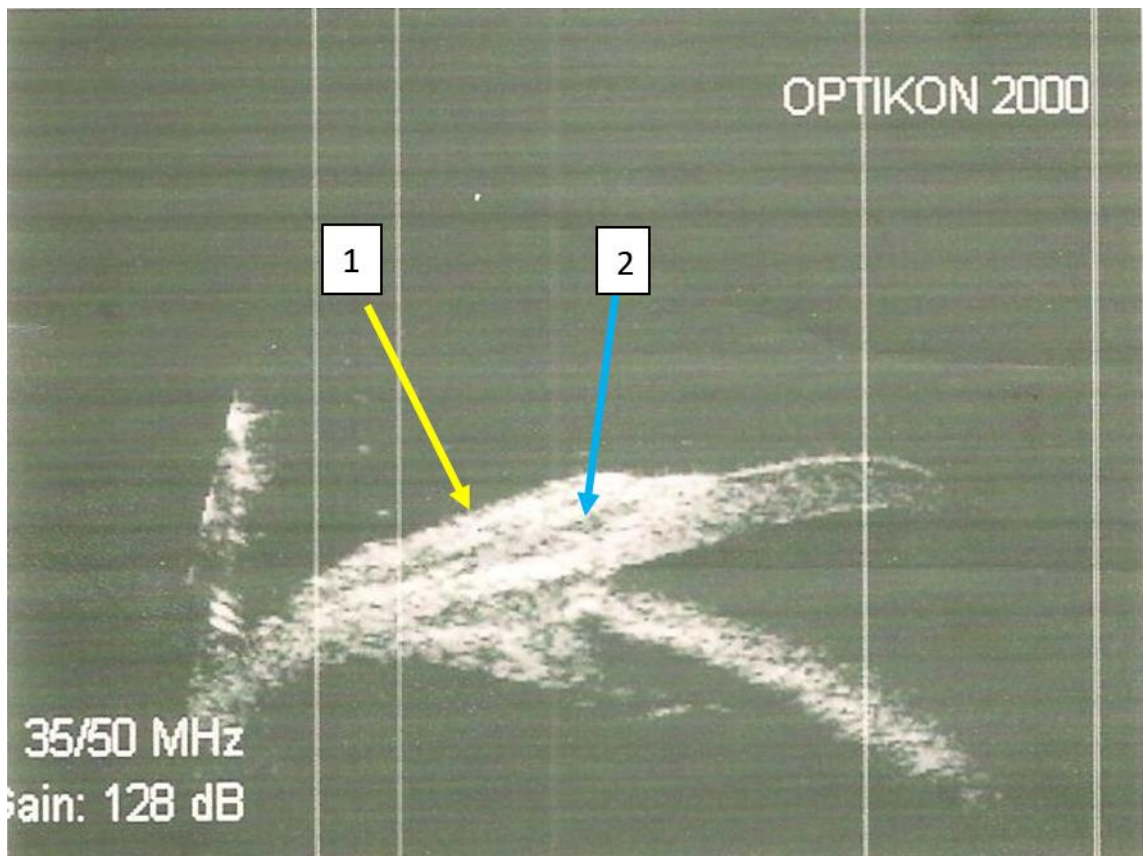


Рисунок 32 – Сканограмма пациента И. 65 лет зоны УБМ через 4 недели после ХРС (1 – фильтрационная подушка ; 2 – гипоехогенная субконъюнктивальная щель)

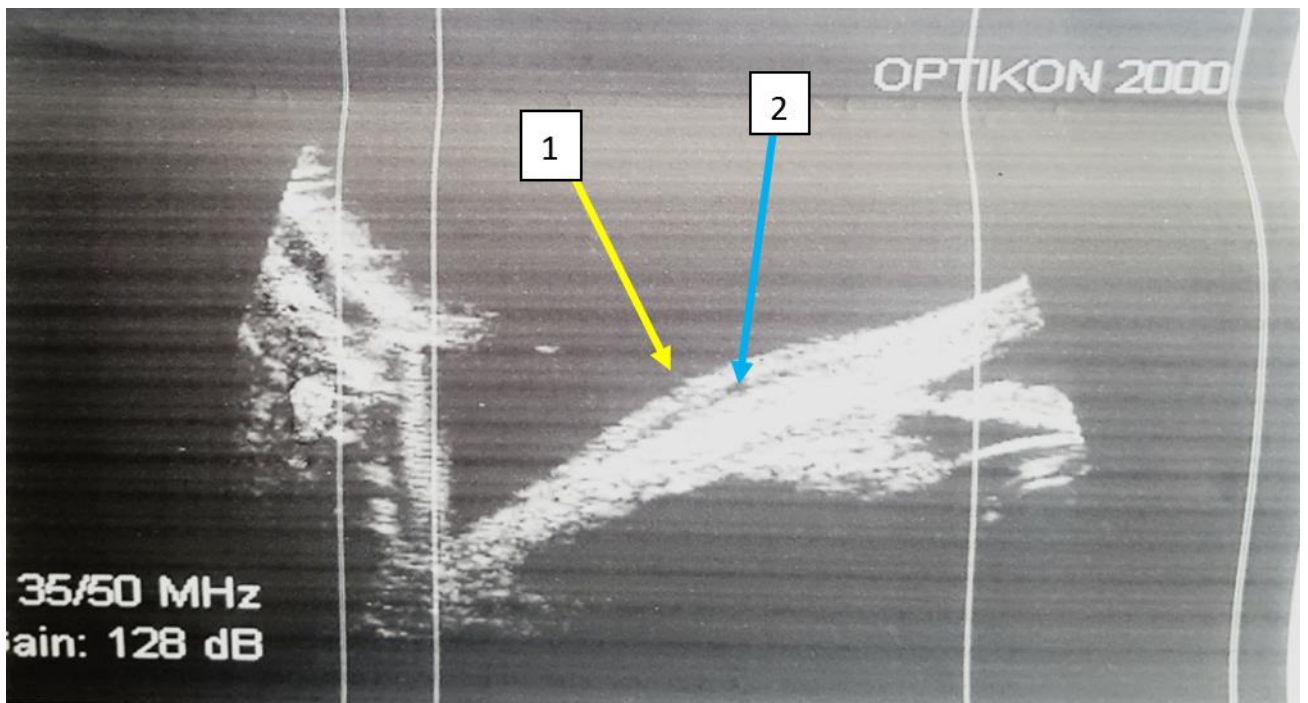


Рисунок 33– Сканограмма пациента Л. 58 лет при исследовании УБМ зоны операции через 24 месяца после ХРС (1 – фильтрационная подушка; 2 – гипоехогенная субконъюнктивальная щель).

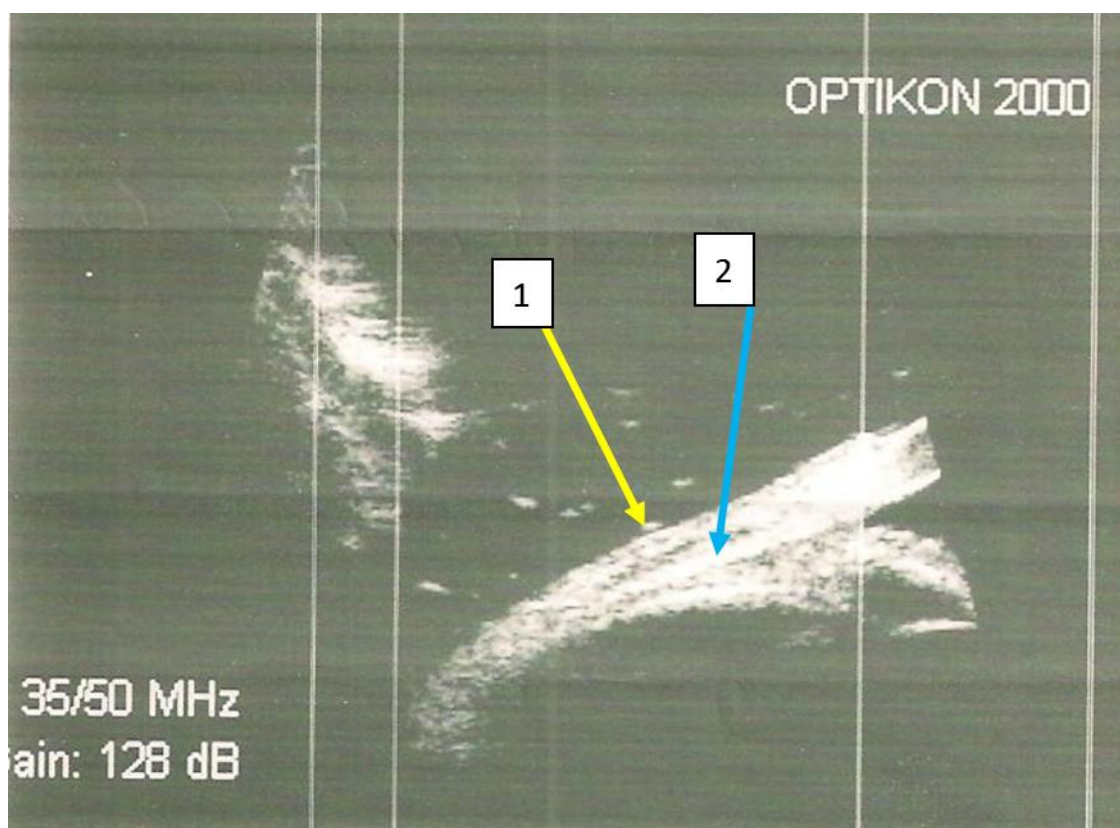


Рисунок 34 – Сканограмма пациента Ш. 45 лет при исследовании УБМ зоны операции через 36 месяцев после ХРС (1 – слабовыраженная ФП 2 – гипоехогенная субконъюнктивальная щель)

3.7. Примеры клинических наблюдений пациентов, прооперированных методом хирургической резекции склеры

Пример 1. Пациент Ш., 72 лет.

DS: Правый глаз: Глаукома первичная открытоугольная оперированная нестабилизированная, далеко зашедшая стадия с повышенным уровнем ВГД (Ш в).

Острота зрения до операции (ОД) = 0,4 н/к

ВГД до операции ОД $P_T = 27$ мм рт. ст. на гипотензивном режиме (в-блокаторы + ингибиторы карбоангидразы, аналоги простагландинов).

ОД КЛО (С) до резекции склеры = 0,07 мм³/мин/мм рт. ст.

Была проведена **хирургическая резекция склеры**.

ОД P_T после операции через 4 недели – 19 мм рт. ст.

Через 1 год ВГД составило 18 мм рт. ст. (гипотензивный режим – в-блокаторы + ингибиторы карбоангидразы). КЛО (С) = 0,17 мм³/мин/мм рт. ст., острота зрения 0,4-0,5 н/к. Фото внешнего вида глаза приведено на Рисунке 38.

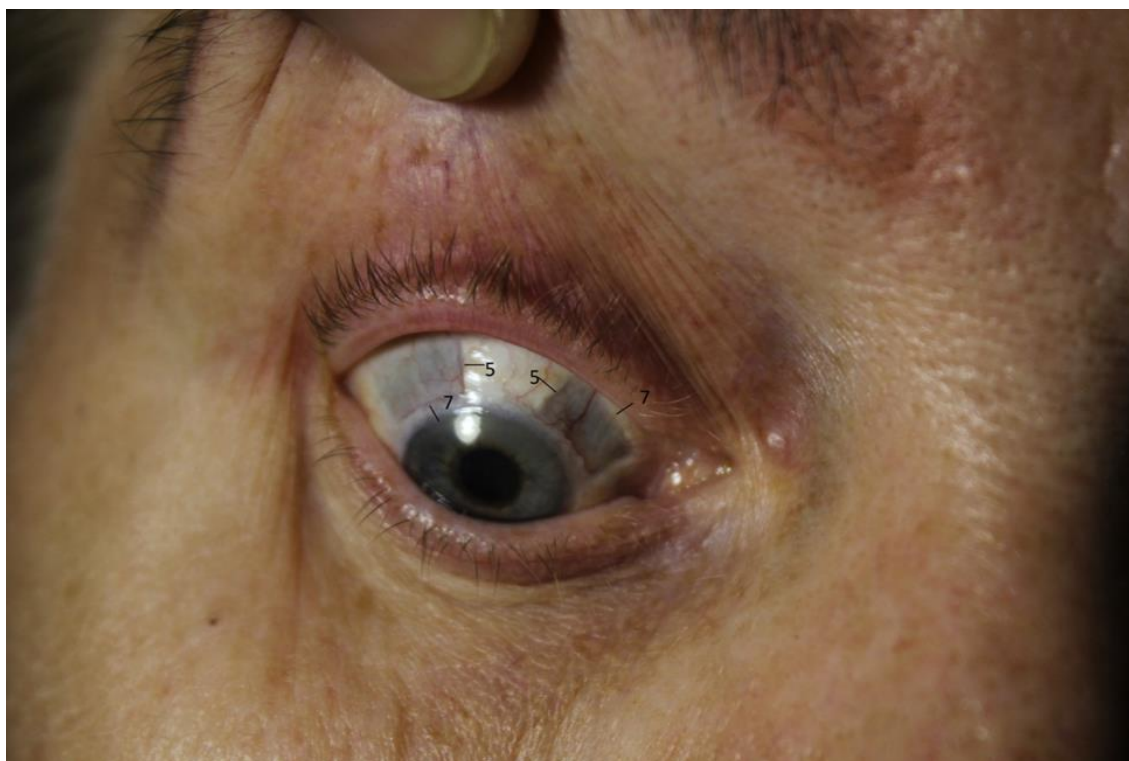


Рисунок 35– Зоны операции правого глаза пациента Ш.

Пример 2. Пациент И., 61 года.

DS: Левый глаз: Глаукома первичная открытоугольная оперированная лазером нестабилизированная, далеко зашедшая стадия с повышенным уровнем ВГД (III в).

Острота зрения до операции OS = 0,6 н/к.

OS P_t до операции = 28 мм рт. ст. на гипотензивном режиме (в-блокаторы + ингибиторы карбоангидразы, аналоги простагландинов).

OS КЛО (C) = 0,09 мм³/мин/мм рт. ст.

Была проведена **хирургическая резекция склеры**. P_t после операции через 4 недели OS = 20 мм рт. ст., КЛО (C) = 0,16 мм³/мин/мм рт. ст. Через 1 год P_t составило 19 мм рт. ст. (гипотензивный режим – в-блокаторы + ингибиторы карбоангидразы). Острота зрения 0,6-0,7 н/к.

Фото внешнего вида глаза приведено на Рисунке 39.

Пример 3. Пациент К., 61 года.

DS: Правый глаз: Глаукома вторичная посттравматическая далеко зашедшая стадия, с некомпенсированным уровнем ВГД (III в).

Острота зрения до операции ОД = 0,4 н/к.

ОД P_T до операции = 28 мм рт. ст. на гипотензивном режиме (в-блокаторы + ингибиторы карбоангидразы, аналоги простагландинов). ОД КЛО (С) = 0,09 мм³/мин/мм рт. ст.

Была проведена *хирургическая резекция склеры*.

ОД P_T после операции через 4 недели = 21 мм рт. ст., КЛО (С) = 0,15 мм³/мин/мм рт. ст. Через 1 год P_T составило 19 мм рт. ст. (гипотензивный режим – в-блокаторы + ингибиторы карбоангидразы).

Острота зрения 0,5 н/к. Фото внешнего вида глаза приведено на Рисунке 40.

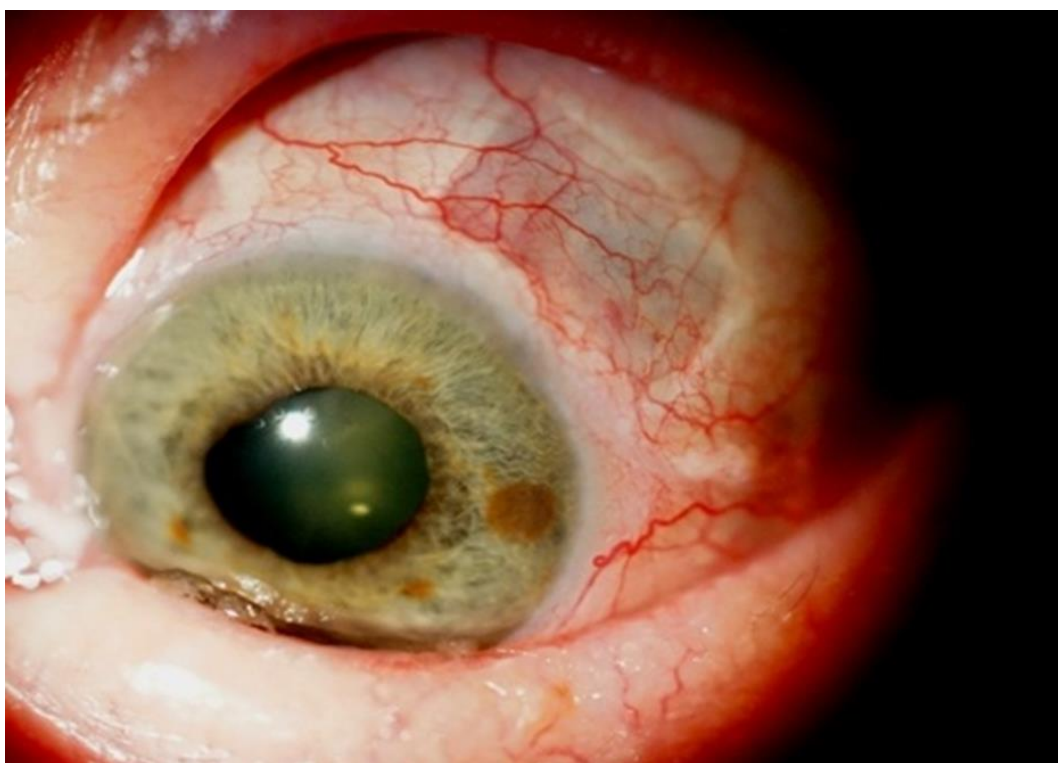


Рисунок 36 – Зоны операции правого глаза пациента И.

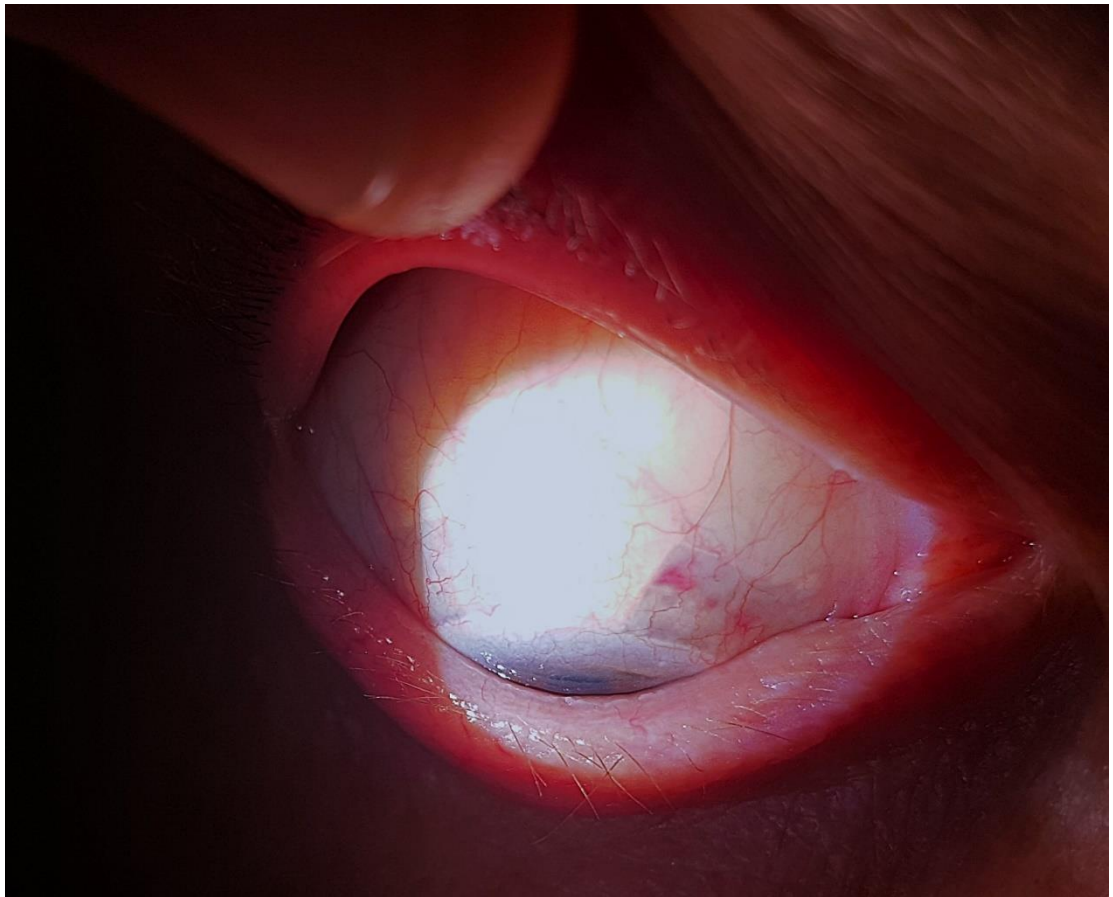


Рисунок 37 – Зоны операции правого глаза пациента К.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время глаукома остается одной из наиболее важных и сложных проблем в современной офтальмологии. Глаукома продолжает занимать ведущее место в структуре инвалидности и неизлечимой слепоты во всех регионах Российской Федерации [170], несмотря на разнообразие медикаментозных, лазерных и хирургических методов лечения заболевания.

В начальных стадиях глаукомы при сохранных зрительных функциях гипотензивные средства и патогенетически ориентированные виды лазерных операций позволяют достигать необходимый уровень офтальмотонуса, что может обеспечивать длительную зрительную стабилизацию и замедление прогрессирования заболевания. Однако нередко приходится прибегать к хирургическому вмешательству в связи с отсутствием компенсации уровня ВГД на медикаментозном режиме.

Большое количество хирургических методик лечения глаукомы объясняется разнообразием патогенеза глаукомы и индивидуальными особенностями гидродинамики глаза. В настоящее время, в поздних стадиях глаукомы преимущественно, используются операции проникающего типа, приводящие к созданию дополнительного оттока ВГЖ в переднем отделе глаза путем формирования фистулы, в том числе и с использованием различных дренажей. Чтобы минимизировать осложнения операций проникающего типа, офтальмологами также используются непроникающие методики которые осуществляются без вскрытия передней камеры глаза. Непроникающая микрохирургия глаукомы, как правило, направлена на улучшение оттока по основному естественному дренажному пути. Однако с прогрессированием болезни, эффективность таких методик быстро снижается, что связано как с недостаточной эффективностью самого вмешательства, так и с избыточной пролиферации фибробластов в зоне операции. В повторных хирургических вмешательствах нуждаются более 30% таких пациентов, а в дополнительном лазерном – более 50% [38, 117, 167]. Несвоевременное выполнение дополнительных гипотензивных вмешательств с целью достижения безопасного

давления цели может привести к быстрому прогрессированию глаукомной атрофии зрительного нерва у этой группы пациентов.

При глаукоме затруднение оттока ВГЖ начинается в дренажной системе глаза, при этом отток по так называемому дополнительному увеосклеральному пути компенсаторно увеличивается, сохраняя офтальмотонус в течение некоторого времени на индивидуально безопасном уровне. В норме на увеосклеральный путь приходится до 20-30% от общего дренажного объема ВГЖ [98].

Изучение увеосклерального пути продолжают и в наши дни. Уточняется участие в оттоке жидкости лимфатической системы глаза, супрацилиарного, супрахориоидального пространства и хориоидеи. Склеральный путь оттока также признан дополнительным важным звеном у больных глаукомой. Учитывая тот факт, что склера составляет 5/6 наружной капсулы глаза, имеющей слоистое строение, содержащей коллекторные каналы и места выхода вортикозных вен, становится очевидным особая ее роль в гидродинамике [258]. В определенный момент дополнительные пути оттока могут обеспечить до 80% общего оттока ВГЖ [50, 96, 133].

В связи с этим, представляют интерес методики, способствующие улучшению дополнительных путей оттока водянистой влаги, что особенно важно при нарастающем прогрессировании дистрофических изменений основной зоны оттока внутриглазной жидкости при прогрессировании первичной открытоугольной глаукомы, а также при механических затруднениях оттока при развитии ВПГ.

В последнее время циклодеструктивные вмешательства занимают лидирующие позиции при выборе варианта оперативного вмешательства при далеко зашедших стадиях глаукомы над хирургическими методами. Широкое внедрение в клиническую практику методик лазерной циклокоагуляции позволило по-новому взглянуть на вопросы лечения глаукомы. Лазерная циклокоагуляция является эффективным методом снижения ВГД вследствие деструкции отростков ресничного тела [104]. Однако, несмотря на достаточно хорошие результаты возможно развитие тяжелых послеоперационных осложнений, таких как увеит с образованием фибрина и гипопиона, реактивной гипертензии, гифемы (часто у

больных с вторичной глаукомой с неоваскуляризацией радужки). Избыточная деструкция отростков цилиарного тела может приводить к послеоперационной гипотонии и ЦХО [42, 129, 180, 284].

Тем не менее, для больных с рефрактерной глаукомой в III и IV стадиях, с остаточными зрительными функциями, а также в терминальной стадии первичной и вторичной глаукомы при наличии болевого синдрома, циклодеструктивные операции являются единственной стратегией, позволяющей снизить офтальмотонус и сохранить глаз как орган. Альтернативных методик лечения лазерной циклокоагуляции, проводимых без вскрытия глазного яблока для лечения этого сложного контингента больных с ВПГ и ПОУГ в настоящее время не найдено.

В данной работе была поставлена цель обосновать эффективность новой операции непроникающего типа – хирургической резекции склеры для лечения больных с ВПГ и ПОУГ и III и IV стадий как альтернативы циклодеструктивным методикам, в частности, ДТЛЦК.

Для этого были определены ряд задач: изучить и гипотензивную эффективность непроникающей операции хирургической резекции склеры у больных с ВПГ и ПОУГ в III и IV стадиях болезни, проанализировать состояние зоны вмешательства в отдаленном после ХРС, провести сравнительный анализ гидродинамических и функциональных показателей глаза после проведения вмешательств ХРС и ДТЛЦК у пациентов двух клинических групп ВПГ и ПОУГ, оценить безопасность ХРС и ДТЛЦК, а также определить показания и противопоказания к ХРС у больных с ВПГ и ПОУГ.

Группы больных, включенных в исследование, имели некомпенсированную на медикаментозном лечении III и IV стадию ВПГ и ПОУГ и представляли группу пациентов высокого риска возникновения интра- и послеоперационных осложнений, включая потери остаточного зрения при проведении традиционной фистулизирующей операции. Особенно это касается пациентов с выраженным пролиферативным синдромом, системными заболеваниями соединительной ткани и склеритами, а также больных, постоянно находящихся на терапии непрямыми антикоагулянтами ввиду высокого риска развития геморрагических осложнений

вследствие имеющейся тяжелой соматической патологии. Таким пациентам целесообразно выполнение более безопасных видов гипотензивных операций непроникающего типа.

Проведенные исследования позволили оценить эффективность и безопасность двух патогенетически разных операций ХРС и ДТЛЦК в разные сроки наблюдения у пациентов ВПГ и ПОУГ. Степень достоверности динамики показателей после вмешательств по сравнению с исходными данными в двух клинических группах достаточно высока ($p \leq 0,05$).

Установлено, что применение непроникающей методики хирургической резекции склеры в отдаленном послеоперационном периоде (до 2 лет) обеспечивает снижение уровня ВГД у больных с ВПГ и ПОУГ на 35,3%, и 31,6% соответственно. Результаты нормализации офтальмотонуса сопоставимы с использованием ДТЛЦК у таких пациентов и составляют, в среднем, на 36,8% и 39,1% соответственно.

У пациентов с ВПГ через 1 год после ДТЛЦК уровень офтальмотонуса нормализовался у 91,8% больных с ПОУГ и уровень ВГД снизился с $31,1 \pm 0,38$ мм рт. ст. до $19,1 \pm 0,36$ мм рт. ст. К концу 2-го года наблюдения более 85,2% больных не нуждались в дополнительном гипотензивном лечении и показатели офтальмотонуса снизились в среднем, с $32,0 \pm 0,39$ мм рт. ст. до $20,2 \pm 0,43$ мм рт. ст. в отдаленные сроки. ($p \leq 0,05$). К концу 1-го года наблюдения за больными с ВПГ целевое ВГД достигнуто у 70,6% больных после ХРС и у 68,4% после ДТЛЦК. К концу 2-го наблюдения нормализация офтальмотонуса регистрировалась, соответственно, у 63,2% пациентов после ДТЛЦК и 64,7% после хирургической резекции.

В группе ПОУГ III -IV ст. к концу 1 года наблюдения у 89,6% пациентов с после ХРС в результате улучшения оттока ВГЖ через склеру была достигнута компенсация ВГД. К концу 2-го года наблюдения уровень ВГД нормализовался у 83,6% таких пациентов. ВГД снизилось с $27,8 \pm 0,42$ мм рт. ст. до $19,0 \pm 0,54$ мм рт. ст., а после ДТЛЦК - до $19,7 \pm 0,51$ мм рт. ст. ($p \leq 0,05$).

Выполнение ХРС у всех пациентов достоверно увеличило КЛО в среднем на $0,075 \pm 0,005$ мм³/мин/мм рт. ст., при ВПГ – на $0,08 \pm 0,007$ мм³/мин/мм рт. ст.

($p \leq 0,05$), при ПОУГ отток водянистой влаги улучшился на $0,07 \pm 0,006$ мм³/мин/мм рт. ст.

При анализе динамики остроты зрения за период наблюдения установлено, что у пациентов с ВПГ и ПОУГ после ХРС в позднем послеоперационном периоде (2 года) острота зрения повысилась, в среднем, с 0,02 до 0,05 и с 0,4 до 0,5 и, соответственно ($p=0,05$). С учетом возраста наблюдаемых больных мы оценивали динамику как положительную и объясняем полученный результат отсутствием изменения прозрачности оптических сред глаза, сохранения функционирования цилиарного тела, а также улучшением гемодинамики заднего отрезка глаза при нормализации офтальмотонуса.

У пациентов с ВПГ и ПОУГ через 2 года после ДТЛЦК острота зрения снижалась с 0,2 до 0,1 ($p=0,05$) и с 0,4 до 0,3 ($p=0,05$) и соответственно. Некоторое снижение остроты зрения в группе ВПГ может объясняться как трофическими изменениями структур глаза вследствие снижения продукции и изменения качества ВГЖ, так и прогрессированием заболевания.

Периферические границы поля в среднем суммарно увеличивалось у пациентов обеих клинических групп после выполнении ХРС: у пациентов с ВПГ на $19,0^\circ \pm 2,43$ ($p=0,05$), у пациентов с ПОУГ они расширялись, в среднем, на $13,76^\circ \pm 1,46$. Таким образом, прирост суммарных показателей периферических границ поля зрения у пациентов после ХРС составил, в среднем, на 4,6% и на 41,1%, соответственно.

После циклодеструктивного вмешательства у пациентов с ВПГ через 2 года также отмечено среднее снижение значение суммарных ППЗ с $143,8 \pm 27,23^0$ до $105,87 \pm 31,14^0$ - на 26,4% меньше от исходного показателя ($p=0,05$). После проведения ДТЛЦК у пациентов с ПОУГ средний суммарный показатель ППЗ снижался к концу срока наблюдения в среднем, с $247,11 \pm 17,15^0$ до $220,53 \pm 17,26^0$ - 10,8% от исходных значений.

Показатели периметрического индекса среднее отклонение mean deviation (MD) статической периметрии после ХРС также имели тенденцию к улучшению в обеих клинических группах: к концу второго года в среднем на 1,06 dB (3,4%) у пациентов с ВПГ и на 2,7 dB (12,9%) у пациентов с ПОУГ. Отмечен повышение

периметрического индекс паттерн стандартного отклонения (PSD) у пациентов с ВПГ и ПОУГ спустя 2 года после ХРС: с $4,6 \pm 0,98$ dB и $5,5 \pm 1,67$ dB и до $5,2 \pm 1,46$ dB и $6,4 \pm 0,98$ dB и ($p=0,05$), соответственно. Положительная динамика исследуемых показателей свидетельствует о стабилизации зрительных функций за оцениваемый период.

Разница в динамике ППЗ (более чем в 2 раза) в группах ВПГ и ПОУГ подтверждает тяжесть клинического течения ВПГ, а также необходимость своевременного патогенетически оправданного хирургического воздействия для нормализации офтальмотонуса с целью сохранения остаточных зрительных функций.

Осложнений во время проведения и после ХРС не наблюдалось, что особенно важно при выборе способа лечения пациентов с низкими зрительными функциями, а также и у пациентов с единственно функциональным глазом. Атравматический способ оперативное лечение актуально также для больных с высокой вероятностью потери зрения после хирургического вмешательства проникающего типа.

При проведении ХРС снижение ВГД обеспечивалось активным включением интрасклерального пути оттока ВГЖ у пациентов с ВПГ и ПОУГ [31]. Гипотензивный эффект после резекции склеры сохранялся в отдаленном периоде (до 2 лет), в том числе, вероятно и ввиду удаления эписклеры, стимулирующей пролиферацию фибробластов. Учитывая непроникающий характер вмешательства, позволяющего избежать резкой интраоперационной декомпрессии угроза снижения или потери зрительных функций у оперируемых пациентов отсутствовала.

В отдаленном периоде после ХРС количество гипотензивных препаратов у пациентов с ВПГ уменьшилось на 33,2%, с ПОУГ - на 35,9%, ($p \leq 0,05$). Ослабление медикаментозного режима зафиксировано и после ДТЛЦК. К концу наблюдения медикаментозный режим уменьшился на 20,7% у пациентов с ВПГ, а с ПОУГ сократился на 25,7%, что также свидетельствует об эффективности гипотензивного эффекта циклодеструктивной методики ($p \leq 0,05$).

Благодаря щадящей методике и непроникающему характеру хирургической резекции склеры не было отмечено интра- и послеоперационных осложнений, в том числе, у больных, анамнез которых отягощен сопутствующими патологиями.

В части случаев после операции в зоне резекции в течение 1-2 дней наблюдалось субконъюнктивальное кровоизлияние, что объясняется хирургическим доступом и разрезом конъюнктивы по лимбу к зоне резекции склеры и не расценивается как осложнение. Стоит отметить, что в отдаленные сроки после хирургического вмешательства по данным ультразвуковой диагностики отсутствовали явления фиброзной пролиферации, проявляющиеся в гиперэхогенности места операции на УЗИ- контроле (УБМ).

Были получены достоверные признаки формирования ФП. Гипоэхогенное пространство между конъюнктивой и дном склеры по данным УБМ сохранялось после операции (до 36 мес) и составило, в среднем, $0,34 \pm 0,07$ мм ($p \leq 0,05$). Кроме того, непроникающая методика ХРС направленная на повышение ее проницаемости и активацию увеосклерального оттока ВГЖ позволяет длительно снизить и стабилизировать ВГД, что обеспечивает новой хирургической гипотензивной методике место среди возможных вариантов лечения ВПГ и ПОУГ, а также определяет перспективу ее возможного дальнейшего применения у пациентов с закрытоугольной и злокачественной глаукомой в качестве сочетанного или повторного хирургического лечения.

После выполнения ДТЛЦК в послеоперационном периоде наблюдались осложнения у 11 из 80 больных (14%). Чаще всего осложнения регистрировались у больных с ВПГ (в 36,6% случаев), при ПОУГ - в 8,2%. Спектр осложнений представлен гифемой - в 4%, ЦХО - 4% и увеитом - 6% случаев. В основном осложнения регистрировались у пациентов с IV стадией (60%) и сопутствующими заболеваниями эндокринной и сердечно-сосудистой системы. ДТЛЦК, воздействуя на цилиарное тело, позволяет добиться стойкого гипотензивного эффекта, однако при этом может вызывать повреждение цилиарного тела (дисфункция, избыточная коагуляция отростков), что провоцирует послеоперационные осложнения и

снижение зрительных функций, что подтверждено статистически данным исследованием.

Таким образом, ХРС, как операция непроникающего типа, направленная на стимуляцию УСПО, является альтернативным методом лечения пациентов с ВПГ и ПОУГ с декомпенсированным уровнем ВГД может являться методом выбора при лечении больных с остаточными зрительными функциями, в том числе, на единственном видящем глазу. Полученные результаты данного исследования реализованы и внедрены в работу офтальмологических отделений ГБУЗ ГKB №15 им. О.М. Филатова ДЗМ, ГБУЗ ГKB им. С.П. Боткина ДЗМ и ГБУЗ МО «Королевской городской клинической больницы», что подтверждено актами о внедрении.

.

.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что гипотензивная эффективность ХРС в отдаленные сроки наблюдения составила у больных с ВПГ и ПОУГ, соответственно, 64,7% и 83,6% ($p \leq 0,05$) и сопоставима с ДТЛЦК (63,2% и 85,2% $p \leq 0,05$).

2. Установлено, по данным УБМ после ХРС через 36 месяцев происходит беспрепятственная активная фильтрации ВВ через склеру, что подтверждается наличием выраженной акустической щели, свидетельствующей о достаточной заполняемости внутриглазной жидкостью интрасклерального пространства и фильтрационной подушки, толщиной $0,36 \pm 0,07$ мм ($p < 0,05$).

3. Доказано:

- применение непроникающей методики ХРС обеспечивает снижение уровня ВГД (через 24 мес.) у больных с ВПГ и ПОУГ на 35,3% и 31,6%, соответственно, ($p \leq 0,05$) и увеличение КЛО на 0,08 мм³/мин/мм рт. ст. ($p \leq 0,05$), что свидетельствует об улучшении гидродинамики глаза и позволяет ослабить медикаментозный гипотензивный режим (на 33,2% и 35,9% и соответственно). Метод ДТЛЦК у больных с ВПГ и ПОУГ в позднем послеоперационном периоде также приводит к достоверному снижению офтальмотонуса, на 36,8% и 39,1%, соответственно ($p \leq 0,05$);

- после ХРС в позднем послеоперационном периоде (2 года) у больных с ВПГ и ПОУГ и острота зрения повысилась, в среднем, с 0,02 до 0,05, и с 0,4 до 0,5 и соответственно ($p=0,05$), в то время как при ДТЛЦК острота зрения снизилось с 0,2 до 0,1 и с 0,4 до 0,3 соответственно ($p=0,05$). Данные показатели, вероятно, обусловлены сохранением функции цилиарного тела, характером снижения ВГД и послеоперационного течения в результате применения ХРС.

- у больных с ВПГ и ПОУГ и в отдалённом периоде наблюдалось улучшение суммарных показателей периферических границ поля зрения после ХРС, в среднем, на 41,1% и на 4,6% и ($p=0,05$), соответственно, что свидетельствует о стабилизации зрительных функций. После ДТЛЦК наблюдалось сужение периферических границ поля зрения у больных с ВПГ и ПОУГ на 26,4% и 10,8%, соответственно, ($p=0,05$).

4. Выявлено отсутствие осложнений, как вовремя, так и после хирургической резекции у всех больных с ВПГ и ПОУГ, что объясняется атравматичным патогенетически ориентированным характером вмешательства. Данный факт особенно важен у пациентов с единственным видящим глазом и больных, имеющих низкие зрительные функции. Установлено, что применение метода ДТЛЦК у больных осложняется в 14% случаев (36,6% - у больных с ВПГ, 8,2% у больных с ПОУГ, что требует дальнейшего анализа подготовки выбора метода хирургического лечения (ХРС или ДТЛЦК) у пациентов с глаукомой, имеющих высокий риск потери зрительных функций в результате медицинского вмешательства.

5. Доказано, что новая антиглаукоматозная операция непроникающего типа – хирургическая резекция склеры – является эффективным, лишенным послеоперационных осложнений вмешательством, у больных с ВПГ и ПОУГ. Способность достижения толерантного ВГД и устойчивого результата в отдаленном периоде наблюдения позволяет рекомендовать хирургическую резекцию склеры как альтернативу циклодеструктивным пособиям у больных с ВПГ и ПОУГ при

декомпенсации офтальмотонуса. Относительным противопоказаниями могут быть миопия высокой степени в следствии анатомического изменения склеры и трудностей выполнения вмешательства, абсолютным – склериты и эписклериты в анамнезе на фоне системных заболеваний соединительной ткани.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. ХРС может рассматриваться в качестве альтернативного хирургического вмешательства у пациентов с продвинутыми стадиями ВПГ и ПОУГ при отсутствии компенсации ВГД на фоне постоянной гипотензивной терапии.

2. Ввиду непроникающей хирургической методики ХРС может проводиться у пациентов, постоянно принимающих непрямые антикоагулянты без риска геморрагических осложнений.

3. Операция ХРС может производиться под местной инстилляционной анестезией, что позволяет применять ее в стационарах кратковременного пребывания или амбулаторно в зависимости от соматического статуса пациентов.

4. ХРС может применяться как предварительная (первичная) методика с гипотензивной целью или сочетанное вмешательство у больных с ВПГ и ПОУГ для снижения риска повышения ВГД в отдаленном послеоперационном периоде.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Корчуганова, Е. А. Клинические результаты хирургической резекции склеры у больных с первичной глаукомой / Е. А. Корчуганова, О. А. Румянцева, Е. А. Егоров, **А. Ю. Казанцева** // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2017. – №28. – С. 2056–2058. **ИФ = 0,809**
2. Румянцева, О. А. Результаты новой антиглаукомной операции непроникающего типа у больных вторичной глаукомой (клинические случаи) / О. А. Румянцева, Е. А. Корчуганова, **А. Ю. Казанцева** // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2018. – №3. – С. 150–154. **ИФ = 0,707**
3. Корчуганова, Е. А. Техника и отдаленные результаты хирургической резекции склеры у больных первичной глаукомой / Е. А. Корчуганова, О. А. Румянцева, **А. Ю. Казанцева** // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2018. – №3. – С. 124–128. **ИФ = 0,707**
4. **Казанцева, А. Ю.** Непроникающая хирургия в лечении вторичной посттромботической глаукомы. Пролиферативный синдром в биологии и медицине / **А. Ю. Казанцева**, О. А. Румянцева // Материалы III Международного конгресса с международным участием. – 2018. – С. 240–248.

5. **Казанцева, А. Ю.** Результаты клинической апробации новой антиглаукоматозной операции непроникающего типа / **А. Ю. Казанцева** // XII Международная (XXI Всероссийская) Пироговская научная медицинская конференция студентов и молодых ученых. – 2017. – С. 123.

6. **Казанцева, А. Ю.** Хирургическое лечение посттромботической глаукомы / **А. Ю. Казанцева** // XIII Международная (XXII Всероссийская) Пироговская научная медицинская конференция студентов и молодых ученых. – 2018. – С. 82.

7. Корчуганова, Е. А. Результаты новой антиглаукоматозной операции непроникающего типа у больных вторичной глаукомой (описание клинических случаев) Е. А. Корчуганова, О. А. Румянцева, **А. Ю. Казанцева** // XVI Всероссийская школа офтальмолога. – 2017. – С. 118–120.

8. Корчуганова, Е. А. Эффективность непроникающей хирургической склерэктомии в лечении первичной и вторичной глаукомы / Е. А. Корчуганова, О. А. Румянцева, **А. Ю. Казанцева** // XVIII Всероссийская школа офтальмолога. – 2019. – С. 45–51.

9. **Казанцева, А. Ю.** Хирургическая резекция склеры – непроникающая операция для лечения больных с первичной открытоугольной и вторичной глаукомой / **А. Ю. Казанцева**, О. А. Румянцева // Новости глаукомы. – 2019. – №1(53). – С. 59–61. DOI: 10.25276/2227-8281-1-59-61

10. **Казанцева, А. Ю.** Новый патогенетически направленный метод лечения больных с глаукомой далеко зашедших стадий / **А. Ю. Казанцева** // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2020. – №1. – С. 21–25. DOI: 10.32364/2311-7729-2020-20-1-21-25. ИФ = 0,450

11. **Казанцева, А. Ю.** Новая антиглаукоматозная операция непроникающего типа в лечении больных с первичной открытоугольной и вторичной глаукомой / **А. Ю. Казанцева**, Е. А. Корчуганова, О. А. Румянцева // VIII Международный междисциплинарный Конгресс по заболеваниям органов головы и шеи. – 2020. – 2(8). – С. 57–58.

12. Корчуганова, Е. А. Хирургическая стимуляция увеосклерального оттока как альтернатива циклодеструктивным методам лечения глаукомы / Е. А. Корчуганова, **А. Ю. Казанцева** // Клиническая офтальмология. 2021. – Т. 21. – №

1. – С. 9–13. DOI: 10.32364/2311-7729-2021-21-1-9-13. **ИФ = 0,662**

13. **Казанцева А.Ю.,** Корчуганова Е.А. Акустическая визуализация склерального оттока водянистой влаги после хирургической резекции склеры. Клиническая офтальмология. 2024;24(2):60-63. DOI:10.32364/2311-7729-2024-24-2-3. **ИФ=0,875**

14. **Казанцева А.Ю.,** Корчуганова Е.А. Безопасность хирургической резекции склеры у больных с первичной и вторичной глаукомой. Клиническая офтальмология. 2024;24(3):121–126. DOI: 10.32364/2311-7729-2024-24-3-4. **ИФ=0,875**

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ:

ВВ – водянистая влага;

ВГД – внутриглазное давление;

ВГЖ – внутриглазная жидкость;

ВПП – вторичная посттромботическая глаукома;

ДТЛЦК – диодная транссклеральная лазерная циклокоагуляция;

КЛО – коэффициент легкости оттока;

НГСЭ – непроникающая глубокая склерэктомия;

НВГ – неоваскулярная глаукома;

ОЗ – острота зрения;

ПОУГ – первичная открытоугольная глаукома;

ППЗ – периферическое поле зрения;

УБМ – ультразвуковая биомикроскопия;

УСПО – увеосклеральный путь отток;

УПК – угол передней камеры;

ФП – фильтрационная подушка;

ХРС – хирургическая резекция склеры;

ЦАС – центральная артерия сетчатки;

ЦВС – центральная вена сетчатки;

ЦТ -цилиарное тело;

ЦХО – цилиохориоидальная отслойка;

MD – среднее отклонение;

PSD – значение стандартного отклонения;

ЛДГП- лазерная десцеметогониопунктура

РГ – рефрактерная глаукома

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев, В. Н. Прогрессирующая глаукома - неизбежность или недоработка? / В. Н. Алексеев, О. А. Малеванная, Е. Тубаджи // Глаукома. – 2012. – № 3. – С. 26–32.
2. Алексеев, В. Н. Гифема как осложнение гипотензивных операций / В. Н. Алексеев, О. А. Малеванная, З. А. Алзоуби // Офтальмологические ведомости. – 2010. – Т. 3. – № 1. – С. 22–25.
3. Алексеев, В. Н. Последовательные операции по поводу глаукомы и катаракты у больных первичной открытоугольной глаукомой / В. Н. Алексеев, О. А. Короев, А. О. Короев // Кубанский научный медицинский вестник. – 2011. – № 4. – С. 16–19.
4. Алексеев, В. Н. Первичная открытоугольная глаукома и дегенеративные изменения в центральных отделах зрительного анализатора / В. Н. Алексеев, И. Р. Газизова, Д. Н. Никитин, Е. Тубаджи, А. Ринджибал, З. Фарзад // Офтальмологические ведомости. – 2012. – Т. 5. – № 3. – С. 23–28.
5. Алексеев, В. Н. Хирургическое лечение рефрактерной глаукомы / В. Н. Алексеев, М. А. Левко, С. М. Хамед, Т. Ессам // Офтальмологические ведомости. – 2011. – Т. 4. – № 3. – С. 65–69.
6. Архангельский, В. Н. Руководство по глазным болезням / В. Н. Архангельский. – М.: Медгиз, 1962. – 346 с
7. Алексеев, И. Б. Новая непроникающая операция — экстернализация склерального синуса с увеосклеральным аутодренированием в лечении больных первичной открытоугольной глаукомой / И. Б. Алексеев, Л. К. Мошетова, А. А. Зубкова // Глаукома. – 2012. – № 2. – С. 44–49.
8. Алексеев, И. Б. Оценка гипотензивной эффективности антиглаукомной хирургии: ретроспективный анализ / И. Б. Алексеев, М. М. Сошина, К. И. Бельская, А. К. Айларова, Ю. Г. Копченова // Клиническая офтальмология. – 2020. – Т. 20. – № 1. – С. 8–14. DOI: 10.32364/2311-7729-

2020-20-1-8-14.

9. Алексеев, И. Б. Сравнительные результаты экстернализации склерального синуса с увеосклеральным аутодренированием и НГСЭ при первичной открытоугольной глаукоме / И. Б. Алексеев, А. А. Зубкова // Глаукома. – 2011. – № 4. – С. 35–38.

10. Астахов, С. Ю. Современные тенденции развития непроникающей хирургии глауком / С. Ю. Астахов, Ю. С. Астахов, Н. Г. Зумбулидзе // Вестник офтальмологии. – 2014. – Т. 120. – № 3. – С. 4–7.

11. Бабушкин, А. Э. Применение фистулизирующих операций при рефрактерной глаукоме / А. Э. Бабушкин, Е. Н. Матюхина, О. И. Оренбуркина // Точка зрения Восток - Запад. – 2014. – № 1. – С. 99–101.

12. Бабушкин, А. Э. Оптимизация хирургического лечения первичной открытоугольной и вторичной глауком / А. Э. Бабушкин, О. И. Оренбуркина // Вестник ОГУ. – 2014. – №12. – С. 24–29.

13. Бабушкин, А. Э. Анализ результатов лечения вторичной неоваскулярной глаукомы комбинированным методом / А. Э. Бабушкин, И. С. Зайдуллин, О. И. Оренбуркина // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2015. – Т. 15. – № 2. – С. 57–60.

14. Балалин, С. В. Клиническое значение определения уровня индивидуального внутриглазного давления у больных первичной открытоугольной глаукомой в офтальмологической практике / С. В. Балалин, В. П. Фокин, О. В. Юферов, С. З. Босхомджиева // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2018. – № 4. – С. 199–202. DOI: 10.21689/2311-7729-2018-18-4-199-202.

15. Бачалдин, И. Л. Наш опыт проведения циклофотокоагуляции при лечении вторичной неоваскулярной глаукомы / И. Л. Бачалдин, А. Н. Марченко, А. В. Поступаев, Н. В. Нестребенко // IX Международ. конф. «Глаукома: теории, тенденции, технологии»: Сб. науч. статей. – М., 2011. – С. 48–50.

16. Белецкая, И. С. Роль матриксных металлопротеиназ в патогенезе глаукомы / И. С. Белецкая, С. Ю. Астахов // Офтальмологические ведомости. – 2015. – Т. 8. – № 3. – С. 28–43.
17. Бикбов, М. М. Рефрактерная глаукома: дренажная хирургия или фистулизирующая операция / М. М. Бикбов, А. Э. Бабушкин, О. В. Чайка, О. И. Оренбуркина, Е. Н. Матюхина // Глаукома: теории, тенденции, технологии «HRT клуб Россия – 2013»: Сб. статей. – М., 2013. – С. 73–75.
18. Бойко, Э. В. Сравнительная оценка диод-лазерной термотерапии и лазерокоагуляции как методов циклодеструкции (экспериментальное исследование) / Э. В. Бойко, А. Н. Куликов, В. Ю. Скворцов // Практическая медицина. – 2012. – № 4. – С. 59.
19. Бойко, Э. В. Лазерная циклодеструкция: термотерапия или коагуляция / Э. В. Бойко, А. Н. Куликов, В. Ю. Скворцов // Сб. науч. трудов 12-й всероссийской школы офтальмолога. – М., 2013. – С. 45–55.
20. Булгар, С. Н. Сравнительные результаты операций нефистулизирующего типа при лечении первичной открытоугольной глаукомы / С. Н. Булгар, Р. Ф. Ахметшин, Д. Е. Малинин // Казанский медицинский журнал. – 2012. – Т. 93. – № 6. – С. 996–999.
21. Вагин, Б. И. Тонометрия. Тонография: Экспериментальные и клинические аспекты: дис. д-ра мед. наук : 14.00.08 / Вагин Борис Иванович. – М., 1994. – 347 с.
22. Варваринский, Е. В. Наш опыт лечения глаукомы методом трансклеральной циклокоагуляции / Е. В. Варваринский, Е. В. Смирнов // Сб. тез. X Всероссийской науч.– практ. конф. с междунар. участием. – М., 2012. – С. 173 – 174.
23. Возможности аллодренирования при рефрактерной глаукоме / Под общей ред. Х. П. Тахчиди // VIII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Федоровские чтения – 2009»: Сб. тез. – М., 2009. – С. 274–275.
24. Волков, В. В. Дополнительное обоснование предлагаемой для

обсуждения классификации открытоугольной глаукомы на основе представлений о патогенезе ее прогрессирования / В. В. Волков // Вестник офтальмологии. – 2007. – № 4. – С. 40–45.

25. Волков, В. В. Офтальмохирургия с использованием полимеров / В. В. Волков, В. В. Бржевский, Н. А. Ушаков. – СПб.: Гиппократ, 2003. – 415 с.

26. Волков, В. В. Глаукома открытоугольная / В. В. Волков. – М.: Медицинское информационное агентство, 2008. – 352 с.

27. Волкова, Н. В. Классификационные ультрабиомикроскопические критерии состоятельности путей оттока внутриглазной жидкости после фистулизирующей антиглаукоматозной операции / Н. В. Волкова, Ю. В. Малышева, Т. Н. Юрьева // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2016. – Т. 1. – № 6. – С. 32–38.

28. Волкова, Н. В. Nd:YAG-лазерная гониопунктура как обязательная адъювантная процедура после непроникающей глубокой склерэктомии (результаты долгосрочного наблюдения) / Н. В. Волкова, А. Г. Щуко, Т. Н. Юрьева, А. П. Якимов, М. В. Акуленко // Вестник офтальмологии. – 2019. – Т. 135. – № 2. – С. 93–101. DOI: 10.17116/oftalma201913502193.

29. Вургафт, М. Б. Аппланационная тонометрия в изучении динамики офтальмотонуса и оттока из глаза: автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.08 / Вургафт Моисей Бенцианович. – М., 1967. – 32 с.

30. Гаврилова, И. А. К вопросу профилактики послеоперационных осложнений фистулизирующих операций при глаукоме / И. А. Гаврилова, Ю. А. Плотникова // Практическая медицина. – 2017. – Т. 2. – № 9. – С. 60–62.

31. Гаврилова, И. А. Метод профилактики послеоперационных осложнений при фистулизирующих антиглаукоматозных операциях / И. А. Гаврилова, А. Д. Чупров, И. А. Гаврилова, А. Д. Чупров // Восток – Запад: материалы конф. с междунар. участием. – Уфа, 2014. – С. 108.

32. Гапонько, О. В. Новые морфометрические маркеры диагностики

глаукомы / О. В. Гапонько, А. В. Куроедов, В. В. Городничий, В. Ю. Огородникова, М. А. Захарова, И. В. Кондракова, К. В. Кузнецов, Н. Е. Фомин / РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2016. – № 1. – С. 1–6.

33. Глаукома. Национальное руководство // под ред. Е. А. Егорова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 824 с.

34. Головин, С. С. Офтальмотонометрические исследования : дисс. ... д-ра мед. наук: 14.00.08 / Головин Сергей Селиванович. – М., 1895. – 136 с.

35. Григорьева, И. Н. Метод хирургического лечения тракционной цилиохориоидальной отслойки (клинический случай) / И. Н. Григорьева, Н. А. Поздеева // Практическая медицина. – 2018. – Т. 16. – № 5. – С. 124–127. DOI: 10.32000/2072-1757-2018-16-5-124-127.

36. Гусаревич, О. Г. Изучение связи гипотензивной терапии и процесса рубцевания фильтрационных подушек у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой / О. Г. Гусаревич, А. А. Гусаревич, А. Е. Нурланбаева // Journal of Siberian Medical Sciences. – 2013. – № 6.

37. Гусев, Ю. А. Исследование путей оттока внутриглазной жидкости после непроникающей вискоангулореконструкции с эксплантодренированием супрахориоидального пространства / Ю. А. Гусев, Н. И. Курышева, Д. Г. Узунян // Глаукома. – 2005. – № 3. – С. 48–53.

38. Дмитриева, Е. И. Современный взгляд на этиопатогенез первичной открытоугольной глаукомы / Е. И. Дмитриева, Т. Ю. Ким, Д. И. Конкина, Н. О. Пытель // Медицина и образование в Сибири. – 2014. – № 3.

39. Dalton, M. Новые стратегии хирургии глаукомы/ М. Dalton // Eyeworld Россия. – 2011. – Т. 4. – № 4. – С. 20–24 .

40. Егорова, Э. В. Анатомо-топографические предпосылки нарушения офтальмотонуса при катарактах, осложненных псевдоэкзофолиативным синдромом / Э. В. Егорова, У. С. Файзиева, Д. Г. Узунян, Е. С. Иванова, И. Л. Еременко // Практическая медицина. – 2012. – Т. 4. – № 59. – С. 190–193.

41. Егорова, Э. В. Оценка влияния лазерной энергии диодного лазера на цилиарное тело у больных с терминальной болящей глаукомой / Э. В. Егорова, А. А. Дробница, Д. Г. Узунян // Практическая медицина. – 2013. – Т. 1–3. – № 70. – С. 18–23.
42. Егорова, Э. В. Оптимизация репаративных процессов в структурах дренажной системы после МНГСЭ в ранние сроки после операции / Э. В. Егорова, Е. Е. Козлова, И. Л. Еременко, И. Н. Шормаз // Практическая медицина. – 2013. – Т. 14. – № 4. – С. 148.
43. Егоров, Е. А. Биохимический способ прогнозирования риска прогрессирования глаукомной оптической нейропатии / Е. А. Егоров, В. Н. Алексеев, И. Р. Газизова, Е. Б. Мартынова // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2017. – № 2. – С. 65–67. DOI: 10.21689/2311-7729-2017-17-2-65-67.
44. Еричев, В. П. Патогенез первичной открытоугольной глаукомы / В. П. Еричев, Е. А. Егоров // Вестник офтальмологии. – 2014. – Т. 130. – № 6. – С. 98–105.
45. Жигальская, Т. А. Клинические апробированные методы лечения рефрактерной глаукомы / Т. А. Жигальская, О. И. Кривошеина // Клиническая офтальмология. – 2019. – Т. 19. – № 2. – С. 110–115. DOI: 10.32364/2311-7729-2019-19-2-110-115.
46. Завгородняя, Н. Г. Эффективность YAG-лазерной иридотомии у больных первичной открытоугольной глаукомой / Н. Г. Завгородняя, М. Б. Безуглый, Е. А. Колесник // Глаукома. – 2010. – № 3. – С. 30–34.
47. Завгородняя, Н. Г. Хирургическая активация естественного увеосклерального оттока и факоемульсификация с имплантацией интраокулярной линзы в комбинированном лечении больных с сочетанием глаукомы и катаракты / Н. Г. Завгородняя, Т. П. Гайдаржи // Запорізький медичний журнал. – 2014. – V. 3. – № 84. – С. 59–62.
48. Зайдуллин, И. С. Анализ результатов лечения вторичной

неоваскулярной глаукомы комбинированным методом / И. С. Зайдуллин, А. Э. Бабушкин, О. И. Оренбуркина // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2015. – № 2. С. 57–61.

49. Захарова, Е. К. Результаты хирургического лечения неоваскулярной глаукомы / Е. К. Захарова, Т. Р. Поскачина // Медицинский вестник Башкортостана. – 2015. – Т. 10. – № 2. – С. 33–35.

50. Золотарев, А. В. Роль трабекулярного аппарата в осуществлении увеосклерального оттока / А. В. Золотарев, Е. В. Карлова, Г. А. Николаева // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2006. – № 2. – С. 67–69.

51. Ивачев, Е. А. Ранние послеоперационные результаты модифицированной непроникающей глубокой склерэктомии / Е. А. Ивачев, А. Н. Самойлов, М. Ю. Савельев // Вестник ТГУ. – 2014. – Т. 19. – № 4. – С. 1128–1131.

52. Ивенкова, Е. А. Непроникающий циклотрабекулодиализ — новая антиглаукомная операция / Е. А. Ивенкова, В. В. Страхов // 50-я науч.-практ. конф., посвященная 60-летию юбилею Ярославской областной клинической больницы: Тез. докл. – Ярославль, 2008. – С. 57–55.

53. Иомдина, Е. Н. Влияние биомеханических свойств корneosклеральной капсулы глаза на гидродинамику внутриглазной жидкости / Е. Н. Иомдина, О. А. Киселева, Л. А. Назаренко, Н. Ю. Игнатьева, В. Н. Баграташвили // Биомедицина. – 2012. – № 3. – С. 25–34.

54. Иошин, И. Э. Динамика зрительных функций и внутриглазного давления при модифицированной непроникающей глубокой склерэктомии в лечении первичной открытоугольной глаукомы / И. Э. Иошин, Е. А. Ивачев // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. – 2016. – №3. – С. 41–52. DOI: 10.21685/2072-3032-2016-3-5.

55. Кальфа, С. Ф. К семидесятилетию аппланационной тонометрии по Маклакову / С. Ф. Кальфа, М. Б. Вургафт // Офтальмологический журнал. – 1959. – Т. 14. – № 3. – С. 131–139.

56. Кальфа, О. Ф. К вопросу о теории тонометрии тонометрами сплющивания / О. Ф. Кальфа // Русский офтальмологический журнал. – 1927. – Т. 2. – № 6. – С. 1132–1141.

57. Калижникова, Е. А. Пути оттока внутриглазной жидкости из глаза: единство и различие / Е. А. Калижникова, О. И. Лебедев, Г. М. Столяров // РМЖ. Клиническая Офтальмология. – 2014. – № 2. – С. 90.

58. Канюков, В. Н. Хирургическое лечение терминальной болящей глаукомы / В. Н. Канюков, Е. Ф. Чуснокова // Вестник российских университетов. Математика. – 2014. – Т. 19. – № 4. – С. 1135–1136.

59. Кац, Д. В. Модифицированная диодная транссклеральная лазерная циклокоагуляция в лечении первичной открытоугольной глаукомы : автореф. дис. ... канд. мед наук : 14.00.08 / Кац Дмитрий Васильевич. – М., 2003. – 26 с.

60. Киселева, О. А. Использование оптического когерентного томографа SOCT Copernicus+ в оценке состояния зоны хирургического вмешательства после антиглаукоматозных операций / О. А. Киселева, А. М. Бессмертный, О. М. Филиппова, Е. В. Балакирева // Российский офтальмологический журнал. – 2012. – № 2 – С. 34–37.

61. Киселева, О. А. Оценка структуры и функционирования фильтрационных подушечек с помощью современных методов визуализации / О. А. Киселева, А. М. Бессмертный, Е. В. Балакирева // XI междунар. конф. «Глаукома: теории, тенденции, технологии. HRT-клуб Россия-2013»: Сб. науч. статей. М., 2013.

62. Киселева, О. А. Эксплантодренажи в хирургии глаукомы / О. А. Киселева, А. Н. Журавлева, Е. А. Сулейман // Нововсти глаукомы. – 2015. – № 1. – С. 121.

63. Киселёва, О. А. Патологические особенности развития, клиника и лечение злокачественной глаукомы / О. А. Киселёва, С. М. Косакян, Л. В. Якубова, А. М. Бессмертный, Л. В. Василенкова // Офтальмологические

ведомости. – 2019. – Т. 12. – № 3. – С. 59–65. DOI: 10.17816/OV15379.

64. Кладко, М.А. Хирургия рефрактерной глаукомы: проблемы и пути решения / М. А. Кладко, Ю. В. Тахтаев // Точка зрения. Восток – Запад. – 2016. – № 1. – С. 83–85.

65. Ключев, Г. О. Эффективность препарата липофен в комплексной терапии сосудистых оптиконейропатий / Г. О. Ключев, В. В. Савко, Н. И. Наричина, Н. В. Коновалова, Н. И. Храменко // Офтальмологический журнал. – 2010. – № 4. – С. 12–15.

66. Ковалевский, Е. И. Патология органа зрения при общих заболеваниях у детей / Е. И. Ковалевский. – М.: Медицина, 1998. – С. 41–59.

67. Козлов, В. И. Непроницающая глубокая склерэктомия с коллагеном / В. И. Козлов, С. Н. Багров, С. Ю. Анисимова, А. В. Осипов // Офтальмохирургия. – 1989. – Т. 4. – № 3. – С. 52–55.

68. Комаров, С. В. Эндоскопическая циклофотокоагуляция как метод снижения офтальмотонуса при гипертензивной глаукоме у собак и кошек / С. В. Комаров, С. В. Сароян // RJOAS. – 2016. – № 5. – С. 56–65.

69. Копаева, В. Г. Глазные болезни / В. Г. Копаева. – М.: Медицина, 2002. – 560 с.

70. Корчуганова, Е. А. Активизация дренажной функции глаза методом резекции склеры / Е. А. Корчуганова, О. А. Румянцева, Е.А. Егоров, Б. И. Вагин, В. В. Новодережкин // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2015. – № 3. – С. 130.

71. Корчуганова, Е. А. Техника и отдаленные результаты хирургической резекции склеры у больных первичной глаукомой / Е. А. Корчуганова, О. А. Румянцева, А. Ю. Казанцева // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2018. – № 3. – С. 124–128. DOI: 10.21689/2311-7729-2018-18-3-124-128.

72. Корчуганова, Е. А. Способ хирургического лечения глаукомы

путем резекции склеры / Е. А. Корчуганова, О. А. Румянцева // Патент на изобретение RU 2587856 C1. Опубликовано 27.06.2016.

73. Корчуганова, Е. А. Исследование репаративных процессов тканей глаза после эксимерлазерной абляции склеры с целью активизации оттока водянистой влаги (экспериментальное исследование) / Е. А. Корчуганова, О. А. Румянцева, С. Ю. Нечеснюк // Лазерная медицина. – 2017. – Т. 21. – № 4. – С. 33–37. DOI: 10.37895/2071-8004-2017-21-4-33-37.

74. Косых, Н. В. Хирургическая активация внедренажного оттока внутриглазной жидкости при глаукоме : автореф. дис ... д-ра. мед. наук : 14.00.08 / Косых Николай Владимирович. – М., 1992. – 26 с.

75. Косых, Н. В. Тonoграфическое исследование увеосклерального оттока / Н. В. Косых, Н. Е. Логинова, Т. Ю. Матненко, А. Н. Пастухова // VII Съезд офтальмологов России: Тез. докл. – М. – 2000. – Ч. 1. – 560 с.

76. Красников, И. В. Распространение оптического излучения в биологических тканях / И. В. Красников, В. Е. Привалов, А. Ю. Сетейкин, А. Э. Фотиади // Вестник СПбГУ. – 2013. – №4. – С. 202–207.

77. Крылова, И. А. Анализ результатов лазерной десцеметогониопунктуры в зависимости от сроков ее проведения после хирургических антиглаукоматозных операций непроникающего типа / И. А. Крылова, А. П. Гойдин, М. М. Проничкина, Н. В. Яблокова, Т. С. Гурко // Вестник ТГУ. – 2014. – Т. 19. – № 4. – С. 1163–1165.

78. Кудинова-Савченко, Н. А. Лазерное реконструктивное пособие при рецидиве офтальмогипертензии после непроникающей глубокой склерэктомии с вискоканалостомией / Н. А. Кудинова-Савченко, А. А. Желязков, Н. И. Пархонюк, Л. С. Сулим // Сучасні медичні технології. – 2012. – № 2. – С. 157–158.

79. Лапочкин, В. И. Антиглаукомная операция лимбосклерэктомия с клапанным дренированием супрацилиарного пространства / В. И. Лапочкин, А. В. Свирин, Е. А. Корчуганова // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2001.

– № 2. – С. 60–62.

80. Лапочкин, А. В. Дренирующая аутоклапанная лимбосклерэктомия в лечении посттравматической глаукомы / А. А. Лапочкин, Д. В. Лапочкин, Д. А. Захарова, А. А. Овсянко, Д. В. Спирин // Российский медицинский журнал. – 2018. – Т. 24. – № 5. – С. 270–272.

81. Лебедев, О. И. Профилактика избыточного рубцевания при непроникающей глубокой склерэктомии / О. И. Лебедев, А. Е. Яворский, Г. М. Столяров // Глаукома. – 2011. – № 1. – С. 32–36.

82. Лебедев, О. И. Метод количественной клинической оценки увеосклерального пути оттока у человека / О. И. Лебедев, Г. М. Столяров, А. В. Золотарев, Е. В. Карлова // Практическая медицина. – 2012. – № 4. – С. 215–217.

83. Либман, Е. С. Инвалидность вследствие нарушения зрения в России / Е. С. Либман, Д. П. Рязанов, Э. В. Калеева // V Российский общенациональный форум. – М., 2012. – С. 797–798.

84. Лившиц, С. Я. Новый офтальмотонометр / С. Я. Лившиц // Вестник офтальмологии. – 1904. – № 6. – С. 769–772.

85. Магарамов, Д. А. Лазерная реконструкция угла передней камеры при гипертензии после непроникающей глубокой склерэктомии у больных глаукомой / Д. А. Магарамов, Т. В. Соколовская, Е. А. Усольцева, Н. А. Козлова // Съезд офтальмологов России, 9-й: Тез. докл. – М., 2010. – С. 45.

86. Малахова, А. И. Исследование структуры энуклеаций и патоморфологическое исследование глаз, удаленных по поводу терминальной глаукомы / А. И. Малахова // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2012. – № 1. – С. 43–45.

87. Малюгин, Б. Э. Сравнительная оценка клинико-функциональных результатов непроникающей глубокой склерэктомии и каналоластики при первичной открытоугольной глаукоме / Б. Э. Малюгин, И. А. Молоткова, С. И. Николашин, С. В. Муравьев // Офтальмохирургия. – 2016. – № 2. – С. 28–

34. DOI: 10.25276/0235-4160-2016-2-28-34.

88. Мамиконян, В. Р. Алгоритм комбинированного патогенетически ориентированного хирургического лечения катаракты и открытоугольной глаукомы / В.Р. Мамиконян, А. С. Введенский // Сб. трудов науч.-практ. конф. по офтальмохирургии «Восток-Запад». – Уфа, 2012. – С. 210–212.

89. Мамиконян, В. Р. Превышение индивидуальной нормы ВГД при глаукоме псевдонормального давления / В. Р. Мамиконян, Н. С. Галоян, Н. Л. Шеремет, Э. Э. Казарян, О. А. Шмелева-Демир, А. А. Антонов, А. А. Татевосян // Сб. науч. стат. X междунар. конгресса: Глаукома: теории, тенденции, технологии. HRT Клуб Россия. М., 2012. – С. 245–248.

90. Мамиконян, В. Р. Новый подход к определению индивидуальной нормы внутриглазного давления / В. Р. Мамиконян, Э. Э. Казарян, О. А. Шмелева-Демир, Н. С. Галоян, Ю. В. Мазурова, А. А. Татевосян // Тез. IX съезда офтальмологов России. – М.: Издательство «Офтальмология», 2010. – С. 164.

91. Мамиконян, В. Р. Возможности применения ингибиторов фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) в пролонгации гипотензивного эффекта антиглаукомных операций / В. Р. Мамиконян, С. Ю. Петров, Д. М. Сафонова // Глаукома. – 2013. – № 2. – С. 70–74.

92. Милингерт, А. В. Влияние КТДЦК на изменение акустических параметров склеры и цилиарного тела у пациентов с терминальной болящей глаукомой / А. В. Милингерт, Э.В. Егорова, Д. Г. Узунян, А. А. Дробница // Практическая медицина. – 2015. – Т. 1. – № 3. – С. 91–94.

93. Мулдашев, Э. Р. Осложненная глаукома / Э. Р. Мулдашев, Г. Г. Корнилаева, В. У. Галимова. – СПб.: Нева, 2005. – 192 с.

94. Мулдашев, Э. Р. Морфологическая оценка губчатых аллотрансплантатов для целей офтальмохирургии / Э. Р. Мулдашев, Л. А. Мусина, О. Р. Шангина, С. А. Муслимов, Г. Г. Корнилаева, Е. П. Соловьева, О. О. Карушин, Р. А. Хасанов, М. П. Корнилаева // Практическая медицина. –

2017. – Т. 2. – № 9. – С. 137–141.

95. Национальное руководство по глаукоме: для практикующих врачей / под ред. Е.А. Егорова, Ю.С. Астахова, В. П. Еричева. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР -Медиа, 2015. – 456 с.

115. Нестеров, А. П. Увеосклеральный путь оттока водянистой влаги и методы его стимуляции / А. П. Нестеров, И. Н. Черкасова, Ю.Е. Батманов, Л. Н. Колесникова // Вестник офтальмологии. – 1978. – № 3. – С. 3–6.

97. Нестеров, А. П. О некоторых анатомо-топографических особенностях дренажной области глаза / А. П. Нестеров, Ю.Е. Батманов // Вестник офтальмологии. – 1971. – № 6. – С. 3–10.

98. Нестеров, А. П. Глаукома / А. П. Нестеров. – М.: Медицина, 1995. – 255 с.

99. Нестеров, А. П. Экспериментальное определение функциональной роли различных путей оттока внутриглазной жидкости / А. П. Нестеров, О. А. Румянцева, И. Н. Черкасова // Вестник офтальмологии. – 1977. – № 4. – С. 30–32.

100. Нестеров, А. П. Гидродинамика глаза и методы ее изучения : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Нестеров Аркадий Павлович. – Одесса, 1963. – 29 с.

101. Нестеров, А. П. Первичная глаукома / А. П. Нестеров. – М.: Медицина, 1982. – 288 с.

102. Нестеров, А. П. Глаукома / А. П. Нестеров. – М.: ООО «МИА», 2008. – 360 с.

103. Нестеров, А. П. Способ лечения глаукомы / А. П. Нестеров, Е.А. Егоров, А.Е. Егоров, Д. В. Кац // Патент на изобретение RU 2149616C1. Опубликовано 27.05.2000.

104. Нестеров, А. П. Влияние трансклеральной лазерной циклокоагуляции на внутриглазное давлением и зрительные функции у

больных глаукомой с низким давлением / А. П. Нестеров, Е. А. Егоров, А. Е. Егоров, Д. В. Кац, Ж. Ю. Алябьева, Э. М. Касимов // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2001. – № 2. – С. 56–57.

105. Нестеров, А. П. / Способ лечения глаукомы / А. П. Нестеров, Д. В. Кац, Е. А. Егоров, А. Е. Егоров // Патент RU 2149616C1. Опубликовано 27.05.2000.

106. «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» : [федер. закон: принят Гос. Думой от 21 ноября 2011 г , № 323-ФЗ]. Статья 10. Доступность и качество медицинской помощи. – М.: Кремль, – 148 с.

107. Огородникова, В. Ю. Изменение переднего отрезка глаза у пациентов с продолжительным анамнезом первичной открытоугольной глаукомы / В. Ю. Огородникова, Е. А. Егоров, А. Е. Егоров, А. В. Куроедов, И. А. Романенко // Практическая медицина. – 2012. – № 4. – С. 226–229.

108. Опенкова, Е. Ю. Анализ состояния биохимических показателей в сыворотке крови и слезной жидкости у больных первичной открытоугольной глаукомой / Е. Ю. Опенкова, Э. Н. Коробейникова, В. С. Рыкун, Г. А. Винькова // Клиническая лабораторная диагностика. – 2013. – № 5. – С. 8–11.

109. Петров, С. Ю. Современная микроинвазивная хирургия глауком / С. Ю. Петров, С. В. Вострухин, А. Э. Асламазова, Л. В. Шерстнева // Вестник офтальмологии. – 2016. – Т. 132. – № 3. – С. 96–102.

110. Петров, С. Ю. Цилиохориоидальная отслойка / С. Ю. Петров, Н. Н. Подгорная, А. Э. Асламазова // Национальный журнал Глаукома. – 2015. – Т. 14. – № 1. – С. 94–102.

111. Петров, С. Ю. Современная микроинвазивная хирургия глауком / С. Ю. Петров, С. В. Вострухин, А. Э. Асламазова, Л. В. Шерстнева // Вестник офтальмологии. – 2016. – № 132. – С. 96–102.

112. Петров С.Ю. Современная концепция борьбы с избыточным рубцеванием после фистулизирующей антиглаукомной операции. Факторы

риска и антиметаболические препараты // Офтальмология. – 2017. – Т. 14. – № 1. – С. 5–11. DOI: 10.18008/1816-5095-2017-1-5-11.

113. Петухов, В. А. Липидный дистресс синдром (диагностика и принципы лечения): Пособие для врачей / В. А. Петухов. – М.: ВЕДИ, 2003. – 88 с.

114. Пигарева, Ю. Н. Особенности микроциркуляторного русла кожи: механизмы регуляции и современные методы исследования / Ю. Н. Пигарева, А. Б. Салмина, Ю. В. Карачева // Сибирское медицинское обозрение. – 2013. – № 4. – С. 3–8.

115. Полунина, М. А. Неоваскулярная глаукома: ретроспективный анализ трехлетнего опыта хирургического лечения пациентов / М. А. Полунина, Е. В. Карлова, М. В. Радайкина, А. С. Винокурова, Н. Р. Хисамов // Медицинский вестник Башкортостана. – 2016. – Т. 11. – № 1. – С. 61.

116. Полунина, М. А. Неоваскулярная глаукома: ретроспективный анализ трехлетнего опыта хирургического лечения пациентов / М. А. Полунина, Е. В. Карлова, М. В. Радайкина, А. С. Винокурова, Н. Р. Хисамов // Медицинский вестник Башкортостана. – 2016. – Т. 11. – № 1. – С. 78–80.

117. Попова, Е. В. Отдаленные результаты хирургии глаукомы / Е. В. Попова, О. Л. Фабрикантов // Вестник ВолгГМУ. – 2018. – № 4. – С. 33–35.

118. Попова, Е. В. Оценка эффективности методов хирургического лечения первичной открытоугольной глаукомы / Е. В. Попова // Вестник российских университетов. Математика. – 2016. – № 4. – С. 1659–1663.

119. Прокофьева, М. И. Современные хирургические подходы к лечению рефрактерной глаукомы (обзор литературы) / М. И. Прокофьева // РМЖ. Клиническая Офтальмология. – 2010. – № 3. – С. 104–108.

120. Рабаданова, М. Г. Лазерное лечение глаукомы: современные подходы и практические рекомендации / М. Г. Рабаданова, Ж. Г. Оганезова, Е. А. Егоров, Д. В. Кац, В. В. Новодережкин // Клиническая офтальмология. – 2022. – Т. 22. – № 4. – С. 265–272. DOI: 10.32364/2311-7729-2022-22-4-265-

272.

121. Радайкина, М. В. Первые результаты применения современного импланта третьего поколения в лечении рефрактерной глаукомы / М. В. Радайкина, Е. В. Карлова, А. В. Золотарев // Медицинский альманах. – 2017. – № 1. – С. 81–83.

122. Расческов, А. Ю. Современные технологии хирургического лечения рефрактерной глаукомы / А. Ю. Расческов, И. А. Лоскутов // Офтальмология. – 2012. – Т. 9. – № 1. – С. 4–9.

123. Расческов, А. Ю. Оценка эффективности клинического применения дренажной системы Ahmed при рефрактерной глаукоме / А. Ю. Расческов, И. А. Лоскутов // Офтальмология. – 2011. – № 4. – С. 23–26.

124. Результаты имплантации дренажа из человеческой роговицы в эксперименте / Под общ. ред. С. Э. Аветисовой // Глаукома: реальность и перспективы: Сб. науч. ст. – Ч. 2. – М., 2008. – С. 206–209.

125. Робустова, О. В. Цикло-деструктивные вмешательства в лечении глаукомы / О. В. Робустова, А. М. Бессмертный, А. Ю. Червяков // Глаукома. – 2003. – № 1. – С. 40–46.

126. Рожко, Ю. И. Практические навыки в офтальмологии: учеб.-метод. пособие по офтальмологии для студентов 4–6 курсов всех фак-тов мед. вузов / Ю. И. Рожко. – Гомель: ГомГМУ, 2013. – 56 с.

127. Светлова, О. В. Взаимодействие основных путей оттока внутриглазной жидкости с механизмом аккомодации: Учебное пособие / О. В. Светлова, И. Н. Кошиц. – СПб.: МАПО, 2002. – 30 с.

128. Слепова, О. С. Современные технологии лечения глаукомы / О. С. Слепова, Дж. Н. Ловпаче, В. П. Еричев // Тез. докл. – М., 2003. – С. 353–356.

129. Соколовская, Т. В. Циклодеструктивные вмешательства при лечении глаукомы: история, реальность, перспективы / Т. В. Соколовская, М.

И. Тихонова // Офтальмологические ведомости. – 2019. – Т. 12. – № 3. – С. 45–58. DOI: 10.17816/OV11132.

130. Степанов, А. В. Активация увеосклерального оттока с помощью имплантации дренажа Глаутекс при посттравматической глаукоме / А. В. Степанов, Н. Р. Тедеева, К. В. Луговкина, У. Ш. Гамзаева // 10 Съезд офтальмологов России: Сб. науч. материалов. – М.: Изд-во «Офтальмология», 2015.

131. Степанов, А. В. Дренажная хирургия глаукомы / А. В. Степанов, У. Ш. Гамзаева // Российская педиатрическая офтальмология. – 2016. – Т. 11. – № 3. – С. 158–164. DOI: 10.18821/1993-1859-2016-11-3-158-164.

132. Степанова, Е. А. Изменения гемодинамики в сосудах глаза и орбиты при глаукоме с нормальным давлением и их сравнение с аналогичными показателями при первичной и вторичной неглаукоматозной атрофии зрительного нерва / Е. А. Степанова, О. И. Лебедев, Г. Г. Печерица, О. В. Артамонова, Н. Е. Стороженко // Практическая медицина. – 2018. – № 3. – С. 164–167.

133. Столяров, Г. М. Метод количественной оценки увеосклерального пути оттока внутриглазной жидкости / Г. М. Столяров, О. И. Лебедев, Е. И. Трофимова // Актуальные проблемы офтальмологии: Сб. науч. работ. – 2011. – С. 233–234.

134. Страхов, В. В. Непроникающий циклотрабекулодиализ – новая антиглаукоматозная операция. Офтальмохирургия / В. В. Страхов, С. М. Косенко, Е. А. Ивенкова. – 2006. – № 2. – С. 41–43.

135. Стренев, Н. В. 10-летний опыт непроникающей хирургии глаукомы / Н. В. Стренев, Д. И. Иванов // VII съезд офтальмологов России: Тез. докл. – М., 2000. – Т. 1. – С. 198–199.

136. Сулейман, Е. А. Лечение рефрактерной глаукомы с применением отечественной дренажной конструкции / Е. А. Сулейман, О. А. Киселева, А. Н. Журавлева, К. В. Луговкина, Л. В. Васеленкова // Медицинский вестник

Башкортостана. – 2017. – Т. 12. – № 2. – С. 100–102.

137. Тахчиди, Х. П. Результаты лечения пациентов с рефрактерной открытоугольной глаукомой с использованием гидрогелевого дренажа, оснащённого бетаметазоном / Х. П. Тахчиди, В. Ю. Чеглаков // Глаукома: теории, тенденции, технологии: сб. научн. стат. VI Междунар. конф. – М., 2008. – С. 593–597.

138. Тахчиди, Х. П. Анализ факторов риска возникновения отслойки сосудистой оболочки у пациентов после проведения непроникающей глубокой склерэктомии / Х. П. Тахчиди, Э. В. Егорова, Е. С. Иванова, Э. Е. Фаражева, Т. С. Любимова // Офтальмохирургия. – 2010. – № 1. – С.10–14.

139. Тахчиди, Х. П. Отдаленные результаты микроинвазивной непроникающей глубокой склерэктомии / Х. П. Тахчиди, Д. И. Иванов, Д. Б. Бардасов // Офтальмохирургия. – 2003. – № 3. – С. 14–17.

140. Тахчиди, Х. П. Клинико-функциональная оценка показателей ВГД в раннем послеоперационном периоде после непроникающей глубокой склерэктомии и микроинвазивной непроникающей глубокой склерэктомии / Х. П. Тахчиди, Н. С. Ходжаев, Е. Х. Тахчиди, Е. С. Иванова, Д. Г. Узунян // Глаукома. – 2008. – № 1. – С. 20–25.

141. Тахчиди, Х. П. Отдалённые результаты микроинвазивной непроникающей глубокой склерэктомии / Х. П. Тахчиди, Д. И. Иванов, Б. Д. Бардасов // 3-я Евро–Азиатская конф. по микрохирургии : сб. материалов. – Екатеринбург, 2003. – С. 90–91.

142. Тахчиди, Х. П. Отдаленные результаты микроинвазивной непроникающей глубокой склерэктомии / Х. П. Тахчиди, Д. И. Иванов, Д. Б. Бардасов // Материалы III евроазиатской конф. по офтальмохирургии. – Ч. I. – Екатеринбург, 2003. – С. 90–91.

143. Тахчиди, Х. П. Способ экстракапсулярной экстракции зрелой катаракты через малый тоннельный разрез / Х. П. Тахчиди, О. Б. Фечин // Патент RU 2157676 С2. Опубликовано 20.10.2000.

144. Тахчиди, Х. П. Клинико-функциональные результаты микроинвазивной непроникающей глубокой склерэктомии / Х. П. Тахчиди, Н. С. Ходжаев, Е. Х. Тахчиди, Е. С. Иванова, Д. Г. Узунян // Федоровские чтения: науч.-практ. конф. с междунар. участием: Сб. науч. ст. – М., 2008. – С. 1.

145. Тахчиди, Х. П. Дренажи в хирургии рефрактерной глаукомы. Обзор / Х. П. Тахчиди, В. Ю. Чеглаков // Рефракционная хирургия и офтальмология. – 2009. – Т. 9. – № 3. – С. 11–16.

146. Тедеева, Н. С. Применение гистохрома в лечении больных первичной открытоугольной глаукомой / Н. С. Тедеева, В. Я. Мельников, А. М. Вершинин, Д. В. Григорьев, Н. В. Филина Н.В. // Национальный журнал глаукома. – 2014. – Т. 13. – № 1. – С. 21–28.

147. Терещенко, А. В. Модификация современной микроинвазивной непроникающей хирургии глаукомы с применением Т-образного дренажа / А. В. Терещенко, И. А. Молоткова, Ю. А. Белый, Е. В. Ерохина // Офтальмохирургия. – 2011. – № 2. – С. 38–42.

148. Узунян, Д. Г. Ультразвуковая биомикроскопия в оценке эффективности непроникающей глубокой склерэктомии : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.08 / Узунян Джульетта Григорьевна. – М., 2007. – 150 с.

149. Усова, Л. А. Медикаментозное лечение первичной глаукомы: учебное пособие / Л. А. Усова, Л. Н. Харченко, О. Б. Ченцова. – М.: МОНИКИ, 2014. – 16 с.

150. Фабрикантов, О. Л. Хирургия рефрактерной глаукомы - показания, осложнения, исходы / О. Л. Фабрикантов, С. И. Николашин, Е. С. Пирогова // Вестник Тамбовского университета. – 2016. – Т. 21. – № 1. – С. 204–207. DOI: 10.20310/1810-0198-2016-21-1-204-207.

151. Фабрикантов, О. Л. Хирургия рефрактерной глаукомы - показания, осложнения, исходы / О. Л. Фабрикантов, С. И. Николашин, Е. С. Пирогова // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2016. – Т. 21. – № 1. С. 204–207. DOI: 10.20310/1810-

0198-2016-21-1-204-207.

152. Фаражева, Э. Е. Роль послеоперационной гипотонии в эффективности операций непроникающего типа: дис. ... канд. мед. наук : 14.01.07 / Фаражева Эльмира Елдаровна. – М., 2010. – 137 с.

153. Федоров, С. Н. Непроникающая глубокая склерэктомия при открытоугольной глаукоме / С. .Н. Федоров, В. И. Козлов // Офтальмохирургия. – 1989. – № 3–4. – С. 52–55.

154. Федорук, Н. А. Современные взгляды на патогенез и лечение неоваскулярной глаукомы / Н. А. Федорук // Вестник офтальмологии. – 2024. – Т. 140. – № 3. – С. 110–116. DOI: 10.17116/oftalma2024140031110.

155. Фролов, М. А. Результаты хирургического лечения глаукомы методом синустрабекулэктомии с дренированием передней камеры и супрахориоидального пространства аутосклерой / М. А. Фролов, А. В. Рябей, А. М. Фролов // Вестник офтальмологии. – 2020. – Т. 136. – № 3. – С. 46-50. DOI: 10.17116/oftalma202013603146.

156. Фролов, М. А. Результаты комбинированного лечения глаукомы в сочетании с катарактой методом активации супрахориоидального пространства аутосклерой / М. А. Фролов, А. М. Фролов, К. А. Казакова // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2016. – Т. 18. – № 11. – С. 28–31.

157. Фролов, М. А. Актуальные проблемы проникающей и непроникающей хирургии как методы выбора при глаукоме / М. А. Фролов, А. В. Рябей, А. М. Фролов // Вестник РУДН. – 2018. – Т. 22. – № 4. – С. 428–442.

158. Фролов, М. А. Морфологическое состояние аллодренажа, имплантированного по поводу рефрактерной глаукомы, в отдаленные сроки наблюдения / М. А. Фролов, А. А. Федоров, П. А. Гончар, В. Кумар, А. М. Фролов // Офтальмология. – 2009. – Т. 3. – № 6. – С. 11–14.

159. Фролов, М. А. Дренирование супрахориоидального

пространства у пациентов с рефрактерной глаукомой / М. А. Фролов // Сб. тез. науч.-практ. конф. молодых ученых на английском языке «Актуальные проблемы офтальмологии». – 2007. – С. 76–77.

160. Фролов, М. А. Использование аллодренажа у пациентов с рефрактерной глаукомой / М. А. Фролов // Современные технологии лечения заболеваний переднего и заднего сегмента глаза: науч.-практ. конф.: Сб. науч. трудов. – Уфа, 2008. – С. 327–330.

161. Фролов, М. А. Активизация увеосклерального пути оттока при оперативном лечении глаукомы в сочетании с катарактой / М. А. Фролов, А. М. Фролов, К. А. Казакова // Офтальмохирургия. – 2016. – № 4. – С. 12–15.

162. Фролов, М. А. Результаты хирургического лечения глаукомы методом синустрабекулэктомии с дренированием передней камеры и супрахориоидального пространства аутосклерой / М. А. Фролов, А. В. Рябей, А. М. Фролов // Вестник офтальмологии. – 2020. – Т. 136. – № 3. – С. 46–50. DOI: 10.17116/oftalma202013603146.

163. Харша, А. А. Эффективность оперативного лечения больных рефрактерной глаукомой с использованием клапана «Ahmed» и шунта «EXPRESS» / А. А. Харша, Я. Ю. Манцева // Офтальмологические ведомости. – 2012. – Т. 5. – № 2. – С. 57–65.

164. Хлопонин, П. А. Экспериментально-морфологическое исследование цилиарного тела после локальной криодеструкции / П. А. Хлопонин, А. Н. Стеблюк // Журнал фундаментальной медицины и биологии. – 2014. – № 2. – С. 46–51.

165. Ходжаев, Н. С. Терапия неоваскулярной глаукомы / Н. С. Ходжаев, А. В. Сидорова, Е. А. Смирнова, М. А. Елисеева, А. В. Старостина // Национальный журнал глаукома. – 2020. – Т. 19. – № 2. – С. 76–87.

166. Чеглаков, В. Ю. Результаты непроникающей глубокой склерэктомии с имплантацией гидрогелевого дренажа у пациентов с псевдоэкссфолиативной глаукомой / В. Ю. Чеглаков // Глаукома. – 2010. – № 2.

– С. 25–30.

167. Чеглаков, В. Ю. Микроинвазивная непроникающая глубокая склерэктомия с имплантацией пленчатого дренажа у пациентов с открытоугольной оперированной глаукомой / В. Ю. Чеглаков, Е. С. Иванова // Сб. тез. IX Всерос. науч.-практ. конф. «Федоровские чтения». – М., 2011.

168. Чоплин Н. Т. Глаукома. Иллюстрированное руководство / Н. Т. Чоплин, Д. С. Ланди. – М.: Логосфера, 2011. – 372 с.

169. Чупров, А. Д. Опыт применения дренажа «Глаутекс» при непроникающей глубокой склерэктомии / А. Д. Чупров, Ж. Х. Санеева, Ю. И. Лановская // Практическая медицина. – 2018. – № 3. – С. 197–199.

170. Шараф, В. М. Эпидемиологические особенности клинического течения глаукомы в зависимости от социальных, экономических, этнических и географических факторов / В. М. Шараф, В. И. Сипливый // Глаукома. – 2014. – Т. 13. – № 1. – С. 68–76.

171. Шмырева, В. Ф. Причины снижения отдаленной гипотензивной эффективности антиглаукоматозных операций и возможности ее повышения / В. Ф. Шмырева, С. Ю. Петров, А. С. Макарова // Глаукома. – 2010. – № 2. – С. 43–49.

172. Юрьева, Т. Н. Лазерная и криохирургия неоваскулярной глаукомы / Т. Н. Юрьева, С. В. Кузьмин, В. В. Бурий // Вестник ТГУ. – 2015. – Т. 20. – № 3. – С. 723–727.

173. Юсупов, А. Ф. Глаукомная оптическая нейропатия: патогенетически ориентированное медикаментозное лечение / А. Ф. Юсупов, Д. К. Махкамова // Вестник экстренной медицины. – 2024. – Т. 17. – № 1. С. 93–100. DOI: 10.54185/TBEM/vol17_iss1/a13.

174. Aquino, M. C. Micropulse versus continuous wave transscleral diode

cyclophotocoagulation in refractory glaucoma: a randomized exploratory study / M. C. Aquino, K. Barton, A. M. Tan, C. Sng, X. Li, S. C. Loon, P. T. Chew // *Clinical & experimental ophthalmology*. – 2014. – V. 43. – № 1. – P. 40–46. DOI: 10.1111/ceo.12360.

175. Ahmad, T. R. Eye Pain During Hemodialysis in Severe Proliferative Diabetic Retinopathy With Neovascular Glaucoma / T. R. Ahmad, S. Padmanabhan, J. J. Jung // *J Vitreoretin Dis*. – 2024. – V. 8. – № 2. – P. 203–204. DOI: 10.1177/24741264241230147.

176. Ahuja, S. Serum vascular endothelial growth factor is a biomolecular biomarker of severity of diabetic retinopathy / S. Ahuja, S. Saxena, L. Akduman, C. H. Meyer, P. Kruzliak, V. K. Khanna // *International journal of retina and vitreous*. – 2019. – № 5. – P. 29. DOI: 10.1186/s40942-019-0179-6.

177. Akiyama, M. Genetic Risk Stratification of Primary Open-Angle Glaucoma in Japanese Individuals / M. Akiyama, G. Tamiya, K. Fujiwara, Y. Shiga, Y. Yokoyama et al. // *Ophthalmology*. – 2024. – V. 131. – № 11. – P. 1271–1280. DOI: 10.1016/j.opthta.2024.05.026.

178. Allen, R. C. Filtration surgery in the treatment of neovascular glaucoma / R. C. Allen, A. R. Bellows, B. T. Hutchinson, S. D. Murphy // *Ophthalmology*. – 1982. – V. 89. – № 10. – P. 1181–1187. DOI: 10.1016/s0161-6420(82)34672-2.

179. Aleksandrova, N. N. The morphological changes in the eye tissues of rabbits in transconjunctival-scleral cyclocoagulation by the radiation of a krypton laser operating continuously / N. N. Aleksandrova, P. I. Saprykin, A. D. Semenov, V. V. Rodionov // *Oftalmologicheskiĭ zhurnal*. – 1990. – № 5. – P. 300–303.

180. Ansari, E. Long-term efficacy and visual acuity following transscleral diode laser photocoagulation in cases of refractory and non-refractory glaucoma / E. Ansari, J Gandhewar // *Eye (Lond)*. – 2007. – V. 21. – № 7. – P. 936–940. DOI: 10.1038/sj.eye.6702345.

181. Bal, S. Scleral Perforation Secondary to Cyclophotocoagulation / S.

Bal, M. Tahvildari, U. Jurkunas // *Ophthalmology*. – 2021. – V. 128. – № 5. – P. 662. DOI: 10.1016/j.ophtha.2020.11.013.

182. Baseer, K. Atlas of glaucoma / K. Baseer, I. Ahmed; Neil T. Choplin, Diane C. Lundy., eds. – 2nd ed. – UK., 2007. – P. 279–297.

183. Baurmann, M. Critical evaluation of electrooptic studies on the vitreous body / M. Baurmann // *Albrecht von Graefe's Archiv für Ophthalmologie*. – 1960. – № 162. – P. 244–254. DOI: 10.1007/BF00682345.

184. Becker, B. The facility of aqueous outflow; a comparison of tonography and perfusion measurements in vivo and in vitro / B. Becker, M. A. Constant // *A.M.A. archives of ophthalmology*. – 1956. – V. 55. – № 3. – P. 305–312.

185. Beckman, H. Neodymium laser cyclocoagulation / H. Beckman, H. S. Sugar // *Archives of ophthalmology*. – 1973. – V. 90. – № 1. – P. 27–28.

186. Bettin, P. Postoperative management of penetrating and nonpenetrating external filtering procedures / P. Bettin // *Developments in ophthalmology*. – 2012. – № 50. – P. 48–63. DOI: 10.1159/000334773.

187. Bettin, P. Deep Sclerectomy With Mitomycin C and Injectable Cross-linked Hyaluronic Acid Implant: Long-term Results / P. Bettin, F. di Matteo, A. Rabiolo, M. Fiori, C. Ciampi, F. Bandello // *Journal of glaucoma*. – 2016. – V. 25. – № 6. – P.e625–e629. DOI: 10.1097/IJG.0000000000000309.

188. Bernardi, E., Töteberg-Harms M. Correction to: First and second transscleral cyclophotocoagulation treatments provide similar intraocular pressure-lowering efficacy in patients with refractory glaucoma / E. Bernardi, M. Töteberg-Harms // *Int Ophthalmol*. – 2022. – V. 42. – № 8. – P. 2371. DOI: 10.1007/s10792-022-02249-x.

189. Bill, A. The aqueous humor drainage mechanism in the cynomolgus monkey (*Macaca irus*) with evidence for unconventional routes / A. Bill // *Investigative ophthalmology*. – 1965. – V. 4. – № 5. – P. 911–919.

190. Bill, A. Uveoscleral drainage of aqueous humour in human eyes / A. Bill, C. III. Phillips // *Experimental eye research*. – 1971. – V. 12. – № 3. – P. 275–281. DOI: 10.1016/0014-4835(71)90149-7.

191. Boland, M. V. Comparative effectiveness of treatments for open-angle glaucoma: a systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force / M. V. Boland, A. M. Ervin, D. S. Friedman, H. D. Jampel, B. S. Hawkins, D. Vollenweider, Y. Chelladurai, D. Ward, C. Suarez-Cuervo, K. A. Robinson // *Annals of internal medicine*. – 2013. – V. 158. – № 4. – P. 271–279. DOI: 10.7326/0003-4819-158-4-201302190-00008.

192. Borrás O. Study: non-perforating «schlemectomy» an effective glaucoma treatment option / O. Borrás, J. Echague // *Ocul Surg news*. – 2000. – V. 184. – № 18. – P. 24–25.

193. Bowman, W. *British medical journal* / W. Bowman. – London British Medical Association, 1858. – P. 377–382.

194. Broadway, D. C. Visual field testing for glaucoma - a practical guide / D. C. Broadway // *Community eye health*. – 2012. – V. 25. – № 79–80. – P. 66–70.

195. Byun, Y. S. Risk factors of implant exposure outside the conjunctiva after Ahmed glaucoma valve implantation / Y. S. Byun, N. Y. Lee, C. K. Park // *Japanese journal of ophthalmology*. – 2009. – V. 53. – № 2. – P. 114–119. DOI: 10.1007/s10384-008-0630-y.

196. Campochiaro, P. A. Cryotherapy enhances intravitreal dispersion of viable retinal pigment epithelial cells / P. A. Campochiaro, I. H. Kaden, J. Vidaurre-Leal, B. M. Glaser // *Archives of ophthalmology*. – 1985. – V. 103. – № 3. – P. 434–436. DOI: 10.1001/archopht.1985.01050030130038.

197. Casson, R. Long term results and complications of trabeculectomy augmented with low dose mitomycin C in patients at risk for filtration failure / R. Casson, R. Rahman, J. F. Salmon // *The British journal of ophthalmology*. – 2001. – V. 85. – № 6. – P. 686–688. DOI: 10.1136/bjo.85.6.686.

198. Chan-Ling, T. Author Response: Sufficient Evidence for Lymphatics in the Developing and Adult Human Choroid? / T. Chan-Ling, M. E. Koina, F. Arfuso, S. J. Adamson, L. C. Baxter, P. Hu, M. C. Madigan // *Investigative ophthalmology & visual science*. – 2015. – V. 56. – № 11. – P. 6711–6713. DOI: 10.1167/iovs.15-18011.
199. Cheng, J. W. Efficacy and tolerability of nonpenetrating filtering surgery in the treatment of open-angle glaucoma: a meta-analysis / J. W. Cheng, G. L. Xi, R. L. Wei, J. P. Cai, Y. Li // *Ophthalmologica*. – 2010. – V. 224. – № 3. – P. 138–146. DOI: 10.1159/000236039.
200. Choi, J. Y. Subconjunctival Bevacizumab as an Adjunct to Trabeculectomy in Eyes with Refractory Glaucoma: A Case Series / J. Y. Choi, J. Choi, Y. D. Kim // *Korean journal of ophthalmology : KJO*. – 2010. – V. 24. – № 1. – P. 47. DOI: 10.3341/kjo.2010.24.1.47.
201. De Gregorio, A., Pedrotti E, Stevan G, Montali M, Morselli S. Safety and efficacy of multiple cyclocoagulation of ciliary bodies by high-intensity focused ultrasound in patients with glaucoma / A. De Gregorio, E. Pedrotti, G. Stevan, M. Montali, S. Morselli // *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. – 2017. – V. 255. – № 12. – P. 2429–2435. DOI: 10.1007/s00417-017-3817-4.
202. D., L. F. Aductive laser iridoplasty and laser goniotomy after non-perforating trabeculectomy / L. F., D. // *Cesk Slov Oftalmol*. – 2013. – V. 69. – № 1. – P. 3–7.
203. Draeger J. Geschichte der Tonometrie / J. Draeger. – Hamburg, 1961. – 131 p.
204. Duerr, E. R. Transscleral Diode Laser Cyclophotocoagulation: A Comparison of Slow Coagulation and Standard Coagulation Techniques / E. R. Duerr, M. S. Sayed, S. Moster, T. Holley, J. Peiyao, E. A. Vanner, R. K. Lee // *Ophthalmol Glaucoma*. – 2018. – V. 1. – № 2. – P. 115–122. DOI: 10.1016/j.ogla.2018.08.007.
205. Duke-Elder, W. Textbook of Ophthalmology / W. Duke-Elder. – St

Lois, 1949. – 538 p.

206. Elsayed, M. E. A. The Secondary Childhood Glaucomas / M. E. A. Elsayed, B. Lander, S. Senthil, D. P. Edward, R. Malik // *Surv Ophthalmol.* – 2024. – P. S0039–6257(24)00132-2. DOI: 10.1016/j.survophthal.2024.10.005.

207. Ermolaev, A.P. On a connection of early manifestations of angle closure glaucoma and development of posterior vitreous detachment / A. P. Ermolaev // *Vestn Oftalmol.* – 2013. – V. 129. – № 2. P. 24–28 (in Russ.).

208. Fang, Y. Long-term efficacy and safety of posterior endoscopic cyclophotocoagulation in refractory glaucoma: A 5-year follow-up study at a tertiary eye center / Y. Fang, P. Zheng, X. Tang, Q. Li // *Asia Pac J Ophthalmol (Phila).* – 2024. – V. 13. – № 3. – P. 100074. DOI: 10.1016/j.apjo.2024.100074.

209. Frezzotti, P. Longterm follow-up of diode laser transscleral cyclophotocoagulation in the treatment of refractory glaucoma / P. Frezzotti, V. Mittica, G. Martone, I. Motolese, L. Lomurno, S. Peruzzi, E. Motolese // *Acta ophthalmologica.* – 2010. – V. 88. – № 1. – P. 150–155. DOI: 10.1111/j.1755-3768.2008.01354.x.

210. Fingert, J. H. Primary open-angle glaucoma genes / J. H. Fingert // *Eye.* – 2011. – V. 25. – № 5. – P. 587–595. DOI: 10.1038/eye.2011.97.

211. Fili, S. Transscleral cyclophotocoagulation with MicroPulse® laser versus cyclophotocoagulation with continuous diode laser in patients with open-angle glaucoma / S. Fili, I. Vastardis, G. Perdikakis, M. Kohlhaas // *Int Ophthalmol.* – 2022. – V. 42. – № 2. – P. 525–539. DOI: 10.1007/s10792-021-02023-5.

212. Fujioka, S. Differences of ocular circulation in eyes with proliferative diabetic retinopathy after panretinal photocoagulation with and without rubeosis iridis / S. Fujioka, K. Karashima, Y. Saito // *Nippon Ganka Gakkai zasshi.* – 2009. – V. 113. – № 1. – P. 11–15.

213. Gaba, W. H. Bilateral Central Retinal Vein Occlusion in a 40-Year-Old Man with Severe Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pneumonia / W. H. Gaba, D. Ahmed, W. H. Al Nuaimi, A. A. Dhanhani, H. Eatamadi // *The American*

journal of case reports. – 2020. – № 21. – P. e927691. – DOI: 10.12659/AJCR.927691

214. Garg, P. Letter to the Editor: Micropulse Cyclophotocoagulation: A Multicenter Study of Efficacy, Safety, and Factors Associated With Increased Risk of Complications / P. Garg, S. Dubey // J Glaucoma. – 2021. – V. 30. – № 4. – P. e188–e189. DOI: 10.1097/IJG.0000000000001815.

215. Ghaffariyeh, A. High vitreous urea rebound in a glaucoma patient with increased intraocular pressure during hemodialysis / A. Ghaffariyeh, N. Honarpisheh, E. Pishva // Can J Ophthalmol. – 2009. – V. 44. – № 5. – P. e51. DOI: 10.3129/i09-132.

216. Goldenberg-Cohen, N. Cyclocryotherapy versus transscleral diode laser cyclophotocoagulation for uncontrolled intraocular pressure / N. Goldenberg-Cohen, I. Bahar, M. Ostashinski, M. Lusky, D. Weinberger, D. D. Gatton // Ophthalmic surgery, lasers & imaging : the official journal of the International Society for Imaging in the Eye. – 2005. – V. 36. – № 4. – P. 272–279.

217. Goldmann, H. Un nouveau tonomètre à aplanation / H. Goldmann // Bulletins et mémoires de la Société française d'ophtalmologie. – 1954. – № 67. – P. 474–477; discussion, 477–478.

218. Goldmann, H. Ueber Applanations tonometrie / H. Goldmann, T. Schmidt // Ophthalmologica. – 1957. – № 143. – P. 221–242.

219. Graefe, A. Über die Iridectomie bei Glaucom und den glaucomatosen Process. A. Graefe // Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. – 1857. – № 3. – C. 456–555. DOI: 10.1007/bf02720732.

220. Grant, W. M. Tonographic method for measuring the facility and rate of aqueous flow in human eyes / W. M Grant // Archives of ophthalmology. – 1950. – V. 44. – № 2. – P. 204–214.

221. Hadjokas, N. Settings and effectiveness of the revised probe compared to the original probe for micropulse transscleral cyclophotocoagulation / N. Hadjokas, N. Dosakayala, S. Alpert, P. Ganapathy, R. Fechtner // Lasers Med

Sci. – 2024. – V. 39. – № 1. – P. 136. DOI: 10.1007/s10103-024-04086-z.

222. Hasan, S. Comparing the efficacy of trabeculectomy and diode laser cyclophotocoagulation in primary open-angle glaucoma / S. Hasan, T. Theilig, J. D. Unterlauff // *International ophthalmology*. – 2019. – V. 39. – № 1. – P. 2485–2496. DOI: 10.1007/s10792-019-01093-w.

223. Hayreh, S. S. Fundus changes in central retinal vein occlusion / S. S. Hayreh, M. B. Zimmerman // *Retina*. – 2015. – V. 35. – № 1. – P. 29–42. DOI: 10.1097/IAE.0000000000000256.

224. Hayreh, S. S. Central retinal artery occlusion / S. S. Hayreh // *Indian journal of ophthalmology*. – 2018. – V. 66. – № 12. – P. 1684–1694. DOI: 10.4103/ijo.IJO_1446_18.

225. Heindl, L. M. Sufficient Evidence for Lymphatics in the Developing and Adult Human Choroid? / L. M. Heindl, A. Kaser-Eichberger, S.L. Schlereth, F. Bock, B. Regenfuss, H. A. Reitsamer, P. McMenamin, G. A. Luty, K. Maruyama, L. Chen, R. Dana, D. Kerjaschki, K. Alitalo, M. E. de Stefano, B. M. Junghans, F. Schroedl, C. Cursiefen // *Investigative ophthalmology & visual science*. – 2015. – V. 56. – № 11. – P. 6709–6710. DOI: 10.1167/iovs.15-17686.

226. Hu, D. Short-Term Observation of Ultrasonic Cyclocoagulation in Chinese Patients with End-Stage Refractory Glaucoma: A Retrospective Study / D. Hu, S. Tu, C. Zuo, J. Ge // *Journal of ophthalmology*. – 2018. – № 2018. – P. 4950318. DOI: 10.1155/2018/4950318.

227. Hayreh, S. S. Hemicentral retinal vein occlusion: natural history of visual outcome / S. S. Hayreh, M. B. Zimmerman // *Retina*. – 2012. – V. 32. – № 1. – P. 68–76. DOI: 10.1097/IAE.0b013e31821801f5.

228. Imbert, A. Theories ophtalmotonometres / A. Imbert // *Archives of ophthalmology*. – 1885. – № 5. – P. 358–363.

229. Imbert, A. Théorie des ophtalmotonomètres / A. Imbert // *Archives of ophthalmology*. – 1985. – № 5. – P. 358–363.

230. Invernizzi, A. Impending Central Retinal Vein Occlusion in a Patient with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) / A. Invernizzi, M. Pellegrini, D. Messenio, M. Cereda, P. Olivieri, A. M. Brambilla, G. Staurenghi // *Ocular immunology and inflammation*. – 2020. – V. 28. – № 8. – P. 1290–1292. DOI: 10.1080/09273948.2020.1807023.

231. Johnson, M. S. Using a collagen matrix implant (Ologen) versus mitomycin-C as a wound healing modulator in trabeculectomy with the Ex-PRESS mini glaucoma device: a 12-month retrospective review / M. S. Johnson, S. R. Jr. Sarkisian // *Journal of glaucoma*. – 2014. – V. 23. – № 9. – P. 649–652. DOI: 10.1097/IJG.0000000000000018.

232. Kaushik S. Commentary on: Glaucoma drainage devices: Boon or bane / S. Kaushik // *Indian J Ophthalmol*. – 2019. – V. 67. – № 2. – P. 238–239. DOI: 10.4103/ijo.IJO_1234_18.

233. Kiel, J. W. Relationship between ciliary blood flow and aqueous production: does it play a role in glaucoma therapy? / J. W. Kiel, H. A. Reitsamer // *Journal of glaucoma*. – 2006. – V. 15. – № 2. – P. 172–181. DOI: 10.1097/00061198-200604000-00015.

234. Kim, M. Angiogenesis in glaucoma filtration surgery and neovascular glaucoma: A review / M. Kim, C. Lee, R. Payne, B. Y. Yue, J. H. Chang, H. Ying // *Survey of ophthalmology*. – 2015. – V. 60. – № 6. – P. 524–535. DOI: 10.1016/j.survophthal.2015.04.003.

235. Knapp, P. Ueber den einfluss der massage auf die tension normaler und glaukomatöser augen / P. Knapp // *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*. – 1912. – № 50. – P. 691–716.

236. Krejci L. Hydrogel capillary drain for glaucoma: nine years clinical experience / L. Krejci // *Glaucoma*. – 1980. – V. 2. – № 1. – P. 259–263.

237. Kristiansen, M. Feasibility of MRI to assess differences in ophthalmic artery blood flow rate in normal tension glaucoma and healthy controls / M. Kristiansen, C. Lindén, S. Qvarlander, A. Wåhlin, K. Ambarki, P. Hallberg, A.

Eklund, G. Jóhannesson // *Acta Ophthalmol.* – 2021. – V. 99. – № 5. – P. e679–e685. DOI: 10.1111/aos.14673.

238. Kuerten, D. Ocular Hemodynamics in Acute Nonarteritic Anterior Ischemic Optic Neuropathy Compared With Normal Tension Glaucoma / D. Kuerten, M. Fuest, M. Bienert, P. Walter, N. Plange // *J Glaucoma.* – 2019. – V. 28. – № 4. – P. 334.

239. Kwasniewska, S. Acute effects following transscleral contact irradiation of the ciliary body and retinal choroids with the cw Nd: YAG laser / S. Kwasniewska, F. Frankhauser, E. Van der Zypen, P. Rol, P. D. Henchoz, C. England // *Lasers Light Ophthalmol.* – 1988. – V. 2. – № 1. – P. 25–34.

240. Leoni, G. The influence of exposure duration in transscleral diode laser cyclophotocoagulation / G. Leoni, M. L. Luppi, A. Penne // *Investigative ophthalmology & visual science.* – 1994. – № 35. – P. 42–47.

241. Lim, M. C. A Comparison of Trabeculectomy Surgery Outcomes With Mitomycin-C Applied by Intra-Tenon Injection Versus Sponge / M. C. Lim, B. Hom, M. R. Watnik, J. D. Brandt, A. R. Altman, T. Paul, M. G. Tong // *American journal of ophthalmology.* – 2020. – № 216. – P. 243–256. DOI: 10.1016/j.ajo.2020.03.002.

242. Lin, S. C. Vascular effects on ciliary tissue from endoscopic versus trans-scleral cyclophotocoagulation / S. C. Lin, M. J. Chen, M. S. Lin, E. Howes, R. L. Stamper // *The British journal of ophthalmology.* – 2006. – V. 90. – № 4. – P. 496–500. DOI: 10.1136/bjo.2005.072777.

243. Linnik, L. A. Laser transscleral contact-compression coagulation of the fundus oculi tissues / L. A. Linnik, A. P. Privalov, P. P. Chechin, G. I. Zheltov, Iu. L. Tverskoï // *Oftalmologicheskii zhurnal.* – 1989. – № 6. – P. 362–364.

244. Liu, W. Diode laser transscleral cyclophotocoagulation followed by phacotrabeculectomy on medically unresponsive acute primary angle closure eyes: the long-term result / W. Liu, Y. Chen, Y. Lv, L. Wang, X. Xing, A. Liu, J. Ji // *BMC ophthalmology.* – 2014. – № 14. – P. 26. DOI: 10.1186/1471-2415-14-26.

245. Löffler, K. U. Neovascular glaucoma: aetiology, pathogenesis and treatment / K. U. Löffler // *Ophthalmologe*. – 2006. – V. 103. – № 12. – P. 1057–1063; quiz 1064. DOI: 10.1007/s00347-006-1431-7.
246. Lucia, U. Constructal law analysis of Cl- transport in eyes aqueous humor / U. Lucia, G. Grisolia, M. R. Astori // *Sci Rep*. – 2017. – V. 7. – № 1. – P. 6856. DOI: 10.1038/s41598-017-07357-8.
247. Manson, N. Transscleral tunable dye laser lesions / N Manson, J. H. McCarthy, H Lyall, T Coaker. In: *Laser Technology in Ophthalmology*. Marsnall J., ed. – Amsterdam: Kugler & Ghedini PubL, 1988. – P. 163–172.
248. Mason, R.H. Changes in aqueous and vitreous inflammatory cytokine levels in nonproliferative diabetic retinopathy: systematic review and meta-analysis / R. H. Mason, S. A. Minaker, G. Lahaie Luna, P Bapat, A. Farahvash, A. Garg, N. Bhambra, R. H. Muni // *Can J Ophthalmol*. – 2024. – № 21. – P. S0008–4182(24)00173-X. DOI: 10.1016/j.jcjo.2024.05.031.
249. Mastropasqua, R. High-Intensity Focused Ultrasound Circular Cyclocoagulation in Glaucoma: A Step Forward for Cyclodestruction? / R. Mastropasqua, V. Fasanella, A. Mastropasqua, M. Ciancaglini, L. Agnifili // *Journal of ophthalmology*. – 2017. – № 2017. – P. 7136275. DOI: 10.1155/2017/7136275.
250. McLaren, J.W. Measurement of aqueous humor flow / J.W. McLaren // *Exp Eye Res*. – 2009. – V. 88. – № 4. – P. 641–647. DOI: 10.1016/j.exer.2008.10.018.
251. Melincovici, C. S. Vascular endothelial growth factor (VEGF) - key factor in normal and pathological angiogenesis / C. S. Melincovici, A. B. Boşca, S. Şuşman, M. Mărginean, C. Mişu, M. Istrate, I. M. Moldovan, A. L. Roman, C. M. Mişu // *Romanian journal of morphology and embryology*. – 2018. – V. 59. – № 2. – P. 455–467.
252. Merlo Pich, F.G. Outcomes of Nonpenetrating Versus Penetrating Deep Sclerectomy in Open Angle Glaucoma / F. G. Merlo Pich, L. Oliverio, K. Gillmann, F. Mermoud // *J Glaucoma*. – 2024. – V. 33. – № 9. – P. 640–644. DOI:

10.1097/IJG.0000000000002421.

253. Michelessi, M. Cyclodestructive procedures for non-refractory glaucoma / M. Michelessi, A. K. Bicket, K. Lindsley // The Cochrane database of systematic reviews. – 2018. – V. 4. – № 4. – P. CD009313. DOI: 10.1002/14651858.CD009313.pub2.

254. Moreno-Montañés, J. Intraocular lens opacification after nonpenetrating glaucoma surgery with mitomycin-C / J. Moreno-Montañés, J. A. Palop, P. García-Gómez, H. Heras, J. A. Cristóbal // Journal of cataract and refractive surgery. – 2007. – V. 33. – № 1. – P. 139–141. DOI: 10.1016/j.jcrs.2006.07.038.

255. Negrini, D. Lymphatic anatomy and biomechanics / D. Negrini, A. Moriondo // The Journal of physiology. – 2011. – № 589(Pt 12). – P. 2927–2934. DOI: 10.1113/jphysiol.2011.206672.

256. Nistrata-Ortiz, M. Rubeosis iridis in patients with diabetes: not forgetting oculoischaemic syndrome as a differential / M. Nistrata-Ortiz, J. P. Li, N. Davies // BMJ case reports. – 2014. – № 2014. – P. bcr2014207236. DOI: 10.1136/bcr-2014-207236.

257. Noma, H. Cytokines and Pathogenesis of Central Retinal Vein Occlusion / H. Noma, K. Yasuda, M. Shimura // Journal of clinical medicine. – 2020. – V. 9. – № 11. – P. 3457. DOI: 10.3390/jcm9113457.

258. Norman, R. E. Dimension of the human sclera: thickness measurement regional changes with axial length / R. E. Norman, J. G. Flanagan, S. M. Rausch, I. A. Sigal, I. Tertinegg, A. Eilaghi, S. Portnoy, J. G. Sled, C. R. Ethier // Experimental eye research. – 2010. – V. 90. – № 2. – P. 277–284. DOI: 10.1016/j.exer.2009.11.001.

359. Okafor, K. C. Measuring intraocular pressure / K. S. Okafor, J. D. Brandt // Curr Opin Ophthalmol. – 2015. – V. 26. – № 2. – P. 103–109. DOI: 10.1097/ICU.0000000000000129.

260. Olivieri, L. Eximer laser deep sclerectomy: gentle ablation, no worry / L. Olivieri, I. Cantera, V. Ramovecchi // Ocul Surg News. – 2000. – V. 18. – №

14. –C. 50.

261. Palanca-Capistrano, A. M. Long-term outcomes of intraoperative 5-fluorouracil versus intraoperative mitomycin C in primary trabeculectomy surgery / A. M. Palanca-Capistrano, J. Hall, L. B. Cantor, L. Morgan, J. Hoop, D. WuDunn // *Ophthalmology*. – 2009. – V. 116. – № 2. – P. 185–190. DOI: 10.1016/j.ophttha.2008.08.009.

262. Pan, Y. Z. Transscleral ciliary surgery in glaucoma: from destructive surgery to minimally invasive surgery / Y. Z. Pan, Y. Fang // *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*. – 2024. – V. 60. – № 5. – P. 403–407 (in Chinese). DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20231210-00279.

263. Park, J. H. Visual Field Defects in Young Patients With Open-angle Glaucoma: Comparison Between High-tension and Normal-tension Glaucoma / J. H. Park, C. Yoo, J. Park, Y. Y. Kim // *Journal of glaucoma*. – 2017. – V. 26. – № 6. – P. 541–547. DOI: 10.1097/IJG.0000000000000667.

264. Pelitli Gürlü, V. Comparison of long-term results of trabeculectomy to treat pseudoexfoliative glaucoma and primary open angle glaucoma / V. Pelitli Gürlü, H. Güçlü, A. Özal, Ö. Benian, L. Alimgil // *International journal of ophthalmology*. – 2018. – V. 11. – № 1. – P. 66–70. DOI: 10.18240/ijo.2018.01.12.

265. Petrov, S. Yu. Principles of modern incisional surgery for glaucoma by the 4th Edition of the Terminology and Guidelines for Glaucoma of the European Glaucoma Society / S. Yu. Petrov // *Clinical ophthalmology*. – 2017. – № 3. – P. 184–189. DOI: 10.21689/2311-7729-2017-17-3-184-189.

266. Posarelli, C. Safety and Efficacy of Second Ahmed Valve Implant in Refractory Glaucoma / C. Posarelli, M. D. Toro, R. Rejdak, T. Żarnowski, D. Pożarowska, A. Longo, M. Miccoli, M. Nardi, M. Figus // *Journal of clinical medicine*. – 2020. – V. 9. – № 7. – P. 2039. DOI: 10.3390/jcm9072039.

267. Posner, A. An evaluation of the Maklakov applanation tonometer / A. Posner // *Eye, ear, nose & throat monthly*. – 1962. – № 41. – P. 377–378.

268. Posner, A. Practical problems in the use of the Maklakov tonometer /

A. Posner // Eye, ear, nose & throat monthly. – 1963. – № 42. – P. 82–83.

269. Pronin, S. Measurement of Intraocular Pressure by Patients With Glaucoma / S. Pronin, L. Brown, R. Megaw, A. J. Tatham // JAMA Ophthalmol. – 2017. – V. 135. – № 10. – P. 1030–1036. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2017.3151.

270. Quaranta, L. Safety and efficacy of travoprost solution for the treatment of elevated intraocular pressure / L. Quaranta, I. Riva, A. Katsanos, I. Floriani, M. Centofanti, A. G. Konstas // Clinical ophthalmology. – 2015. – № 9. – P. 633–643. DOI: 10.2147/OPTH.S61444.

271. Raivio, V. E. Cyclophotocoagulation with the transscleral contact red 670-nm diode laser in the treatment of glaucoma / V. .E. Raivio, P. M. Puska, I. J. Immonen // Acta ophthalmologica. – 2008. – V. 86. – № 5. – P. 558–564. DOI: 10.1111/j.1600-0420.2007.01090.x.

272. Rao, A. Exfoliation syndrome and exfoliation glaucoma: Current perspectives and clinical paradigms / A. Rao // Indian J Ophthalmol. – 2024. – V. 72. – № 7. – P. 938–944. DOI: 10.4103/IJO.IJO_2653_23.

273. Rasmuson, E. Changes in intraocular pressure during the first 24 h after transscleral cyclophotocoagulation / E. Rasmuson, C. Lindén, B. Lundberg, G. Jóhannesson // Acta Ophthalmol. – 2024. – V. 102. – № 6. – P. 662–666. DOI: 10.1111/aos.16652.

274. Rattner, A. The role of the hypoxia response in shaping retinal vascular development in the absence of Norrin/Frizzled4 signaling / A. Rattner, Y. Wang, Y. Zhou, J. Williams, J. Nathans // Investigative ophthalmology & visual science. – 2014. – V. 55. – № 12. – P. 8614–8625. DOI: 10.1167/iovs.14-15693.

275. Ribeiro, M. Efficacy and Safety of Diode Laser Transscleral Cyclophotocoagulation in Patients with Glaucoma / M. Ribeiro, J. N. Freitas, M. Lima-Fontes, M. Leuzinger-Dias, M. I. Silva et al // Clin Ophthalmol. – 2024. – № 18. – P. 2271–2279. DOI: 10.2147/OPTH.S473788.

276. Richter, G. M. Minimally invasive glaucoma surgery: current status and future prospects / G. M. Richter, A. L. Coleman // Clinical ophthalmology. –

2016. – № 10. – P. 189–206. DOI: 10.2147/OPTH.S80490.

277. Rodrigues, G. B. Neovascular glaucoma: a review / G. B. Rodrigues, R. Y. Abe, C. Zangalli, S. L. Sodre, F. A. Donini, D. C. Costa, A. Leite, J. P. Felix, M. Torigoe, A. Diniz-Filho, H. G. de Almeida // International journal of retina and vitreous. – 2016. – № 2. – P. 26. DOI: 10.1186/s40942-016-0051-x.

278. Russ, H. H. A. Comparison of safety and effectiveness of micropulse transscleral cyclophotocoagulation and "slow cook" diode laser transscleral cyclophotocoagulation in patients with refractory open-angle glaucoma / H. H. A. Russ, R. C. S. Seixas, H. A. Maestrini, M. Balbino, T. A. P. Fernandes, N. V. D. A. Lima, N. L. V. Lopes, T. D. S. Rodrigues Neto // Arq Bras Oftalmol. – 2024. – V. 88. – № 1. – P. e20230103. DOI: 10.5935/0004-2749.2023-0103.

279. Sadiq, M. A. Platelet derived growth factor inhibitors: A potential therapeutic approach for ocular neovascularization / M. A. Sadiq, M. Hanout, S. Sarwar, M. Hassan, D. V. Do, Q. D. Nguyen, Y. J. Sepah // Saudi journal of ophthalmology : official journal of the Saudi Ophthalmological Society. – 2015. – V. 29. – № 4. – P. 287–291. DOI: 10.1016/j.sjopt.2015.05.005.

280. Saha, B. C. Lasers in Glaucoma: an Overview / B. C. Saha, R. Kumari, B. P. Sinha, A. Ambasta, S. Kumar // International ophthalmology. – 2021. – V. 41. – № 3. – P. 1111–1128. DOI: 10.1007/s10792-020-01654-4.

281. Sakata, K. Electroretinographic Evaluations Using Skin Electrode of Eyes with Bleb-Related Endophthalmitis Following Vitrectomy with 0.025% Povidone Iodine Irrigation / K. Sakata, T. Katsumoto, T. Kumagai, K. Shinoda // Int Med Case Rep J. – 2024. – № 17. – P. 447–454. DOI: 10.2147/IMCRJ.S464026.

282. Schild, A. M. Vergleich zwischen Rebound-Tonometrie und Perkins-Tonometrie am liegenden Glaukompatienten / A. M. Schild, A. Rosentreter, M. M. Hermann, P. S. Muether, S. I. Schroeter, A. Lappas, J. F. Jordan, T. S. Dietlein // Klin Monbl Augenheilkd. – 2011. – V. 228. – № 2. – P. 125–129 (in German). DOI: 10.1055/s-0029-1245741.

283. Schiötz, H. Tonometry / H. Schiötz // The British journal of

ophthalmology. – 1925. – V. 9. – № 2. – P. 145–153. DOI: 10.1136/bjo.9.4.145.

284. Schlote, T. Long-term results after transscleral diode laser cyclophotocoagulation in refractory posttraumatic glaucoma and glaucoma in aphakia / T. Schlote, M. Grüb, M. Kynigopoulos // Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology. – 2008. – V. 246. – № 3. – P. 405–410. DOI: 10.1007/s00417-007-0708-0.

285. Schroedl, F. Consensus statement on the immunohistochemical detection of ocular lymphatic vessels / F. Schroedl, A. Kaser-Eichberger, S. L. Schlereth, F. Bock, B. Regenfuss, H. A. Reitsamer, G. A. Luttj, K. Maruyama, L. Chen, E. Lütjen-Drecoll, R. Dana, D. Kerjaschki, K. Alitalo, M. E. de Stefano, B. M. Junghans, L. M. Heindl, C. Cursiefen // Investigative ophthalmology & visual science. – 2014. – V. 55. – № 10. – P. 6440–6442. DOI: 10.1167/iovs.14-15638.

286. Schrödl, F. Distribution of galanin receptors in the human eye / F. Schrödl, A. Kaser-Eichberger, A. Trost, C. Strohmaier, B. Bogner, C. Runge, D. Bruckner, K. Motloch, B. Holub, B. Kofler, H. A. Reitsamer // Experimental eye research. – 2015. – № 138. – P. 42–51. DOI: 10.1016/j.exer.2015.06.024.

287. Schulze, R. R. Rubeosis iridis / R. R. Schulze // American journal of ophthalmology. – 1967. – V. 63. – № 3. – P. 487–495.

288. Shah, P. Response to: Outcomes of Micropulse Transscleral Cyclophotocoagulation in Eyes With Good Central Vision / P. Shah, V. N. V. Varikuti, O. Rai, A. Chaves, A. Miranda, B. A. Lim, S. K. Dorairaj, S. F. Sieminski // J Glaucoma. – 2020. – V. 29 – № 6. – P. e53–e54. DOI: 10.1097/IJG.0000000000001490.

289. Shields, M. B. Textbook of Glaucoma / M. B. Shields. – 3rd ed. – Williams& Wilkings: Baltimore, 1998. – P. 16–22.

290. Sihota, R. Long-term evaluation of ocular hypertension with primary angle closure and primary open angles / R. Sihota, H. Selvan, A. Sharma, A. Gupta, V. Gupta, T. Dada, A. D. Upadhyay // Int Ophthalmol. – 2019. – V. 39. – № 4. – P. 803–812. DOI: 10.1007/s10792-018-0872-8.

291. SooHoo, J. R. Recent Advances in the Management of Neovascular Glaucoma / J. R. SooHoo, L. K. Seibold, M. Y. Kahook // *Seminars in ophthalmology*. – 2013. – V. 28. – № 3. – P. 165–172. DOI: 10.3109/08820538.2012.730103.

292. Spaide, R. F. Peripheral areas of nonperfusion in treated central retinal vein occlusion as imaged by wide-field fluorescein angiography / R. F. Spaide // *Retina*. – 2011. – V. 31. – № 5. – P. 829–837. DOI: 10.1097/IAE.0b013e31820c841e.

293. Stalmans, I. Use of colour Doppler imaging in ocular blood flow research / I. Stalmans, E. Vandewalle, D. R. Anderson, V. P. Costa, R. E. Frenkel, G. Garhofer, J. Grunwald, K. Gugleta, A. Harris, C. Hudson, I. Januleviciene, L. Kagemann, H. Kergoat, J. V. Lovasik, I. Lanzl, A. Martinez, Q. D. Nguyen, N. Plange, H. A. Reitsamer, M. Sehi, B. Siesky, O. Zeitz, S. Orgül, L. Schmetterer // *Acta ophthalmologica*. – 2011. – V. 89. – № 8. – P. e609–e630. DOI: 10.1111/j.1755-3768.2011.02178.x.

294. Stepanik J. The Mackay-Marg tonometer. V. Experimental introduction to ophthalmosphymomanometry / J. Stepanik // *Albrecht von Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology*. – 1971. – 183. – № 1. – P. 69–74. DOI: 10.1007/BF00410350.

295. Takano, T. Astrocytes and ischemic injury / T. Takano, N. Oberheim, M. L. Cotrina, M. Nedergaard // *Stroke*. – 2009. – № 40(3 Suppl). – P. S8–S12. DOI: 10.1161/STROKEAHA.108.533166.

296. Tam, A. L. Quantum dots trace lymphatic drainage from the mouse eye / A. L. Tam, N. Gupta, Z. Zhang, Y. H. Yücel // *Nanotechnology*. – 2011. – V. 22. – № 42. – P. 425101. DOI: 10.1088/0957-4484/22/42/425101.

297. Tan, A. M. Micropulse transscleral diode laser cyclophotocoagulation in the treatment of refractory glaucoma / A. M. Tan, M. Chockalingam, M. C. Aquino, Z. I. Lim, J. L. See, P. T. Chew // *Clinical & experimental ophthalmology*. – 2010. – V. 38. – № 3. – P. 266–272. DOI: 10.1111/j.1442-9071.2010.02238.x.

298. Tan, C. S. Reperfusion of areas of ischemia in central retinal vein occlusion / C. S. Tan, M. C. Chew, S. R. Sadda // *AMA ophthalmology*. – 2015. – V. 133. – № 2. – P.227–228. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2014.4245.

299. Tasman, W. Effects of argon laser photocoagulation on rubeosis iridis and angle neovascularization / W. Tasman, L. E. Magargal, J. J. Augsburger // *Ophthalmology*. – 1980. – V. 87. – № 5. – P. 400–402. DOI: 10.1016/s0161-6420(80)35225-1.

300. Tatry, M. Les principales chirurgies du glaucome : résultats à long terme – une revue de la littérature / M. Tatry, P. Bastelica, E. Brasnu, J. Buffault, P. Hamard, C. Baudouin, A. Labbé // *J Fr Ophtalmol*. – 2024. – V. 47. – № 9. – P. 104098 (in French.). DOI: 10.1016/j.jfo.2024.104098.

301. Tham, Y. C. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis / Y. C. Tham, X. Li, T. Y. Wong, H. A. Quigley, T. Aung, C. Y. Cheng // *Ophthalmology*. – 2014. – V. 121. – № 11. – P. 2081–2090. DOI: 10.1016/j.ophtha.2014.05.013.

302. Traoré, L. Prevalence of Glu323Lys Mutation of the TIGR/MYOC Gene and Risk Factors amongst Primary Open-angle Glaucoma Patients in Ouagadougou, Burkina Faso / L. Traoré, J. Sanou, B. S. Bakyono, A. A. Zoure, T. M. et al. // *J Curr Glaucoma Pract*. – 2023. – V. 17. – № 2. – P. 79–84. DOI: 10.5005/jp-journals-10078-1403.

303. Tripathi, R. C. Detection, quantification, and significance of basic fibroblast growth factor in the aqueous humor of man, cat, dog and pig / R. C. Tripathi, N. S. C. Borisuth, B. J. Tripathi // *Experimental eye research*. – 1992. – V. 54. – № 3. – P. 447–454. DOI: 10.1016/0014-4835(92)90056-x.

304. Vogel, A. Optical properties of human sclera, and their consequences for transscleral laser applications / A. Vogel, C. Dlugos, R. Nuffer, R. Birngruber // *Lasers in surgery and medicine*. – 1991. – V. 11. – № 4. – P. 331–340. DOI: 10.1002/lsm.1900110404.

305. Walinjkar, J. A. Central retinal vein occlusion with COVID-19

infection as the presumptive etiology / J. A Walinjar, S. C. Makhija, H. R Sharma, S. R. Morekar, S. Natarajan // Indian journal of ophthalmology. – 2020. – V. 68. – № 11. – P. 2572–2574. DOI: 10.4103/ijo.IJO_2575_20.

306. Wang, W. Ex-PRESS implantation versus trabeculectomy in uncontrolled glaucoma: a meta-analysis / W. Wang, M. Zhou, W. Huang, X. Zhang // PloS one. – 2013. – V. 8. – № 5. – P. e63591. DOI: 10.1371/journal.pone.0063591.

307. Webb, T. E. R. A review of glaucoma surgical therapy / T. E. R. Webb // Vet Ophthalmol. – 2021. – № 24 (Suppl 1). – P. 34–38. DOI: 10.1111/vop.12852.

308. Wülfing, C. Neural architecture in lymphoid organs: Hard-wired antigen presenting cells and neurite networks in antigen entrance areas / C. Wülfing, F. A. Schuran, J. Urban, J. Oehlmann, H. S. Günther // Immun Inflamm Dis. – 2018. – V. 6. – № 2. – P. 354–370. DOI: 10.1002/iid3.223.

309. Yildirim, Y. Evaluation of Color-Changing Effect and Complications After Nd: YAG Laser Application On Iris Surface / Y. Yildirim, E. Duzgun, T. Kar, M. Sonmez, Z. Kucukodaci, D. Ersanli, A. Basoglu // Med Sci Monit. – 2016. – № 22. P. 107–114. DOI: 10.12659/msm.895086.

310. Young, A. K. Controversies in Pediatric Angle Surgery and Secondary Surgical Treatment / A. K. Young, D. K. Vanderveen // Semin Ophthalmol. – 2023. – V. 38. – № 3. – P. 248–254. DOI: 10.1080/08820538.2022.2152711.

311. Yücel, Y. H. Identification of lymphatics in the ciliary body of the human eye: a novel “uveolymphatic” outflow pathway / Y. H. Yücel, M. G. Johnston, T. Ly, M. Patel, B. Drake, E. Gümüş, S. A. Fraenkl, S. Moore, D. Tobbia, D. Armstrong, E. Horvath, N. Gupta // Experimental eye research. – 2009. – V. 89. – № 5. – P. 810–819. DOI: 10.1016/j.exer.2009.08.010.

312. Zhekov, I. A retrospective analysis of long-term outcomes following a single episode of transscleral cyclodiode laser treatment in patients with glaucoma / I. Zhekov, R. Janjua, H. Shahid, N. Sarkies, K. R. Martin, A. J. White // BMJ

Open. – 2013. – V. 3. – № 7. – P. e002793. DOI: 10.1136/bmjopen-2013-002793.

315