

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
РОССИЙСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ НЕПРЕРЫВНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

На правах рукописи

Айларова Агунда Казбековна

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ПУТЕЙ ОТТОКА У ПАЦИЕНТОВ С
ПЕРВИЧНОЙ ОПЕРИРОВАННОЙ ДЕКОМПЕНСИРОВАННОЙ
ГЛАУКОМОЙ**

3.1.5. – Офтальмология (медицинские науки)

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор
Алексеев Игорь Борисович

Москва, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	4
Введение.....	5
Глава 1 Обзор литературы.....	14
1.1. История хирургического лечения глаукомы.....	14
1.2. Основные типы современных антиглаукомных операций.....	17
1.2.1. Осложнения антиглаукомных операций.....	19
1.3. Процессы репаративной регенерации.....	22
1.4. Факторы риска рубцевания фильтрационной подушки	23
1.4.1. Диагностика рубцевания фильтрационной подушки	27
1.4.2. Методы борьбы с рубцовыми изменениями фильтрационной подушки	32
1.4.3. Антиметаболиты и другие препараты.....	33
1.4.4. Нидлинг	35
Заключение	39
Глава 2 Материалы и методы исследования	40
2.1. Дизайн исследования.....	40
Критерии включения:	44
Критерии не включения:	45
2.2. Характеристика клинического материала	45
2.2.1. Клиническая характеристика пациентов основной группы	47
2.2.2. Клиническая характеристика пациентов группы сравнения	48
2.2.3. Предоперационное обследование	49
2.2.4. Проводимая терапия на момент поступления пациента.....	52
2.3. Описание склеро-конъюнктивального диссектора	54
2.4. Описание техники микроинвазивной реоперации	55
2.5. Методы исследования клиничко-функционального состояния органа зрения	58
2.6. Статистическая обработка	60
Глава 3 Собственные результаты	62

3.1. Гипотензивный эффект в исследуемых группах	62
3.2. Оценка МКОЗ в основной и в группе сравнения.....	65
3.3. Результаты ультразвуковой биомикроскопии в исследуемых группах ...	67
3.3.1. Акустическая плотность фильтрационной подушки	67
3.3.2. Высота фильтрационной подушки	69
3.3.3. Высота интрасклеральной полости	71
3.3.4. Объем интрасклеральной полости	74
3.4. Оценка характеристик фильтрационных подушек согласно Вюрцбургской клинико-морфологической классификации	76
3.5. Результаты исследования периметрических показателей в основной и в группе сравнения	88
3.6. Результаты тонографических показателей в основной и в группе сравнения	91
3.7. Результаты исследования критической частоты слияния мельканий в обеих группах	99
3.8. Характеристика и частота осложнений в исследуемых группах.....	101
Обсуждение результатов	124
Заключение	128
Выводы	136
Практические рекомендации.....	138
Список литературы	139

Список сокращений

- АГО - антиглаукоматозная операция
АП - акустическая плотность
ВГД - внутриглазное давление
ВГЖ - внутриглазная жидкость
ИСП - интрасклеральная полость
КЧСМ - критическая частота слияния мельканий
МИХГ - микроинвазивная хирургия глаукомы
МКОЗ - максимально скорректированная острота зрения
ММС - митомицин С
ОСО - отслойка сосудистой оболочки
ПОУГ - первичная открытоугольная глаукома
СТЭ - синустрабекулэктомия
УЗБМ - ультразвуковая биомикроскопия
ФП - фильтрационная подушечка
5ФУ - 5 фторурацил

Введение

Актуальность проблемы и степень ее разработанности

На сегодняшний день глаукома является актуальной проблемой современной офтальмологии. Глаукома в России, как и во всем мире, является одной из основных причин неизлечимой слепоты [89; 16]. Отсутствие жалоб пациента, сложности в диагностике на начальной стадии [132], хроническое прогрессирующее течение [124], приводящее к потере работоспособности и инвалидизации [131; 55], а также значительные затраты индивидуума и государства [126] в целом позволяют говорить о глаукоме как о социально-значимой болезни.

В России насчитывается около 1 млн. больных глаукомой [1]. Доля в структуре заболеваемости составляет 8-12%, в том числе взрослого населения – 11%, населения старше трудоспособного возраста – 16,5% [3; 8; 1; 27; 24]. Первичная заболеваемость составляет 1/1000 населения [2; 37].

Хирургическое лечение глаукомы рассматривается офтальмологами как наиболее надежный способ достижения стойкой нормализации внутриглазного давления (ВГД) [121; 39]. Большинство операций, выполняемых при глаукоме, относится к частично фистулизирующим методикам, самой распространенной среди которых является синустрабекулэктомия (СТЭ). Многие отечественные ученые стояли у истоков современной антиглаукоматозной хирургии [25; 35; 36]. Однако достичь стойкого гипотензивного эффекта в послеоперационном периоде в полной мере не удастся. Основной причиной повышения ВГД после операции является выраженная фибропластическая активность тканей глаза, приводящая к быстрому рубцеванию и облитерации созданных в ходе фильтрующих операций путей оттока водянистой влаги в различные сроки после вмешательства [17]. Частота неэффективности хирургических вмешательств составляет до 30-39% [30; 11].

Также не решена проблема развития интра- и послеоперационных осложнений [19]. Существует ряд факторов, влияющих на эффективность

фильтрационных операций. Их можно условно разделить на дооперационные (связанные с исходным состоянием глаза и организма: соматические заболевания, операции, перенесенные заболевания глаз, напряженность гипотензивного режима) [106; 89], интраоперационные (обусловленные техническими вариантами проведения операций и осложнениями во время операций) [31], а также послеоперационные (связанные с ведением послеоперационного периода, выраженность осложнений и профилактики рубцевания) [20; 50; 123; 93].

В среднем рецидив повышения ВГД происходит через 1,5 года в случае начальной стадии заболевания, и чуть быстрее, если у пациента диагностировалась далеко зашедшая стадия глаукомы. Егоров Е.А. и соавторы отмечают, что за последние 20-30 лет, несмотря на разработку новых диагностических методик и хирургических техник, эффективность антиглаукоматозных операций снизилась [16]. Можно предположить, что это связано с более высокой выявляемостью глаукомы на продвинутых стадиях, длительным медикаментозным режимом до операции, поздним переходом от медикаментозной терапии к хирургическому лечению, увеличением продолжительности жизни и более старшим возрастом пациентов.

Актуальной задачей в настоящее время является поиск наиболее эффективного и безопасного метода хирургического лечения с минимальным риском возникновения интраоперационных и послеоперационных осложнений при антиглаукоматозных реоперациях. В связи с этим разработан склеро-конъюнктивальный диссектор с режущей боковой частью, позволяющий путем раздвигания и сдвигания рабочей части инструмента в горизонтальной плоскости, параллельно склере, эффективно рассекать фиброзные тяжи без угрозы повреждения нижележащих структур.

Таким образом, изучение технологии реконструкции путей оттока с использованием склеро-конъюнктивального диссектора представляет интерес для дальнейшего изучения у пациентов с диагнозом глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная, развитая или далеко зашедшая стадия с умеренно повышенным или высоким ВГД.

Появление современных послеоперационных малоинвазивных манипуляций, направленных на восстановление пассажа внутриглазной жидкости по искусственным созданным в результате первой АГО путям оттока, таких как лизис съемных швов, нидлинг фильтрационной подушечки (ФП) расширило возможности ведения пациентов после антиглаукоматозной хирургии.

Усилия исследователей в настоящее время направлены также на поиск препаратов для ограничения пролиферации и рубцевания. Для этой цели используются митомицин-С [21], 5-фторурацил [6], иммунодепрессанты [14], циклоспорины [13] и др. Однако местное применение цитостатических препаратов в офтальмологии в РФ ограничено и проводится off-label. При применении цитостатических препаратов описаны различные осложнения [22], такие как образование псевдокистозных ФП, эндофтальмиты, протрузия склеры, приводящая к гипотонии, фтизису, эндофтальмитам и потере глаза. Кроме того, цитостатические препараты могут оказывать токсическое действие и вызывать кератопатию при превышении дозировки или индивидуальной непереносимости.

Кроме того, даже применение дополнительной консервативной терапии для профилактики рубцевания не позволяет достичь 95-100% эффективности операции [30], что требует дальнейшего поиска эффективных и безопасных решений.

В связи с этим **целью** настоящего исследования явилась разработка технологии микроинвазивной реоперации для реконструкции путей оттока у пациентов с первичной оперированной декомпенсированной глаукомой.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Разработать новую хирургическую технологию реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации
2. Создать инструмент для проведения реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации.
3. Определить эффективность и безопасность техники реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации.
4. Выявить возможные интра- и послеоперационные осложнения, провести анализ изменений анатомических структур фильтрационной подушечки до и после

реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации по данным ультразвуковой биомикроскопии переднего отрезка глаза.

5. Оценить гипотензивную эффективность и функциональные результаты реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации при открытоугольной глаукоме, а также определить показания и противопоказания для данной методики.

Научная новизна и теоретическая значимость

Разработан новый инструмент – склеро-конъюнктивальный диссектор и предложена хирургическая технология реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации (патент на изобретение РФ №2698601, 28.08.2019; патент на изобретение РФ №2698588, 28.08.2019.).

Определены биомикроскопические, ультразвуковые и гониоскопические критерии оценки состояния анатомических структур фильтрационной зоны (выраженность ФП, наличие внутренней фистулы и интрасклеральной полости), позволяющие прогнозировать положительный исход реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации с использованием склеро-конъюнктивального диссектора.

Доказано, что эффективность реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации зависит от состояния внутренней фистулы, интрасклеральной полости и не зависит от сроков предыдущей антиглаукомной операции.

Практическая значимость

Разработана хирургическая техника реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации у пациентов с диагнозом глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная, развитая или далеко зашедшая стадия с умеренно повышенным или высоким ВГД с использованием склеро-конъюнктивального диссектора. Предложенную методику отличает простота

выполнения, обеспечение длительного гипотензивного эффекта без резкой гипотонии, без вскрытия глазного яблока.

Преимуществом техники реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации у пациентов с диагнозом глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная, развитая или далеко зашедшая стадия с умеренно повышенным или высоким ВГД с использованием склеро-конъюнктивального диссектора перед другими повторными вмешательствами является сохранение зрительных функций, восстановление пассажа внутриглазной жидкости по ранее сформированным хирургическим путям оттока, предотвращение повреждения новых участков лимбальной зоны.

Методология и методы исследования

Методологическую основу диссертационной работы составляет использование библиографического, статистического и аналитического методов научного познания. Дизайн работы представляет собой проспективное исследование. Теоретической основой исследования являются научные работы отечественных и зарубежных исследователей в области офтальмологии.

Положения, выносимые на защиту

1. Разработанная хирургическая технология реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации у пациентов с диагнозом глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная, развитая или далеко зашедшая стадия с умеренно повышенным или высоким ВГД, с использованием предложенного склеро-конъюнктивального диссектора, исключает вскрытие передней камеры глаза и позволяет снизить количество осложнений в раннем послеоперационном периоде, обусловленных форсированной фильтрацией внутриглазной жидкости с развитием выраженной гипотонии. Она является эффективным и безопасным методом стабилизации ВГД и зрительных функций.

Гипотензивная эффективность разработанной технологии сопоставима с эффективностью повторной СТЭ с базальной иридэктомией.

2. Предложенный склеро-конъюнктивальный диссектор с режущей боковой частью, позволяет путем раздвигания и сдвигания рабочей части инструмента в горизонтальной плоскости параллельно склере, эффективно рассекать фиброзные тяжи без угрозы повреждения нижележащих структур глаза.

Внедрение результатов исследований в практику

Разработанная микроинвазивная реоперация с использованием склеро-конъюнктивального диссектора внедрена в практическую деятельность ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина Московского городского офтальмологического центра. Также материалы диссертационной работы включены в цикл повышения квалификации врачей-офтальмологов.

Степень достоверности результатов

Степень достоверности полученных результатов диссертационного исследования определяется достаточным объемом выборок (N=160), их репрезентативностью, использованием современных методов исследования, статистическим анализом полученных результатов.

Апробация диссертационной работы

Апробация диссертации состоялась на расширенной научно-практической конференции сотрудников кафедры офтальмологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России и врачей-офтальмологов ГБУЗ ГКБ им. С. П. Боткина МГОЦ. Протокол № 3 от «18» марта 2022 г.

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на конференции «XVI Ежегодный конгресс Российского глаукомного общества «Вместе против слепоты» (г. Москва, 2018 г.), IV научно-практической конференции молодых

ученых (г. Москва, 2019 г.), XI Международной конференции по офтальмологии «Восток–Запад» (г. Уфа, 2021 г.).

Личный вклад автора

Автором лично собраны и проанализированы данные отечественных и зарубежных научных публикаций на тему диссертационной работы. Сформулирована проблема, требующая разрешения и обоснована степень ее разрешенности. Автор непосредственно участвовала во всех этапах выполняемого исследования: лично наблюдала пациентов с первичной открытоугольной нестабилизированной глаукомой, создала базу данных, выполнила ее статистическую и аналитическую обработку. Автор являлась ассистентом на всех выполненных операциях, вошедших в исследование, апробировала результаты работы на научно-практических конференциях, подготовила публикации по теме исследования и материал для лекций для кафедры офтальмологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационное исследование соответствует паспорту специальности 3.1.5. – «Офтальмология» (медицинские науки) и областям исследования: п. № 6 «Разработка новых хирургических технологий, в том числе энергетической хирургии с использованием диатермического, ультразвукового, лазерного воздействия»

Публикации

По результатам диссертационного исследования опубликовано 3 печатных работы в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук, и 2 патента на изобретения (патент на изобретение РФ №2698588, 28.08.2019; патент на изобретение РФ №2698601, 28.08.2019).

Структура и объем работы

Диссертация изложена на 154 страницах машинописного текста, состоит из введения и 3 глав: обзора литературы, материала и методов исследования, результатов собственных клинических исследований и их обсуждения, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, включающего 146 источника: 54 отечественных и 92 зарубежных. Работа иллюстрирована 54 таблицами, 62 рисунками, 1 алгоритмом.

Глава 1

Обзор литературы

1.1. История хирургического лечения глаукомы

Глаукома в России, как и во всем мире, является первой причиной неизлечимой слепоты. У одного из шести пациентов разовьется слепота или слабовидение на оба глаза. После постановки диагноза в течение 10 лет частота слабовидения или слепоты одного глаза 26 % [115]. Отсутствие жалоб пациента, сложности в диагностике на начальной стадии, хроническое прогредиентное течение, приводящее к потере работоспособности и инвалидизации, а также значительные экономические затраты индивидуума и государства в целом позволяют говорить о глаукоме как о социально-экономической проблеме. На сегодняшний день лечение глаукомы является актуальной проблемой современной офтальмологии.

Большинство современных методов лечения направлено на снижение офтальмотонуса до безопасного уровня. Хирургический способ нормализации ВГД является наиболее эффективным и стойким, в связи с чем, иногда методом выбора в лечении глаукомы является хирургическое вмешательство, когда особенно важна длительная компенсация ВГД и стабилизация зрительных функций [6; 10; 26; 31].

Хирургическое лечение глаукомы было начато с операции склеростомии, проведенной шотландским офтальмологом William Mackenzie в 1830 г. В 1856 г. [45; 119] Albrecht von Graefe была предложена операция, ставшая действительно популярной, несмотря на низкий косметический эффект и высокий уровень осложнений – секторальная иридэктомия, выполняемая под конъюнктивальным лоскутом. Уже тогда von Graefe связывал гипотензивный эффект с развитием «кистозного конъюнктивального рубца» [45; 119]. Возможно, с этого времени субконъюнктивальная фильтрационная область стала рассматриваться офтальмологами в качестве самостоятельного понятия. В 1867 г. французский офтальмолог Louis de Wecker описал переднюю склеротомию (сквозной разрез в 1

мм от лимба), гипотензивное действие этой операции он связывал с действием «фильтрующего рубца» [45]. В 1906 г. Lagrange добавил к технике операции иридэктомию, что позволило избежать тампонады склеротомического отверстия [45; 119]. Одновременно с Lagrange в 1906 г. Sugar предложил ириденклеизис, подвергшийся целому ряду модификаций [134]. Однако, ряд источников отдают авторство ириденклеизиса S. Holth (1904) [82]. Изначально в ходе вмешательства иссекали весь сектор радужки, включая зрачковый край, заправляя ее ткань в склеральную фистулу. Операция сопровождалась снижением остроты зрения и выраженным косметическим дефектом. Такое грубое обращение с тканями радужки приводило к ее травматизации и, как заметили некоторые авторы, в дальнейшем вызывало симпатическую офтальмию [82]. В 1909 г. R. Elliot предложил полноценную фистулизирующую операцию — сквозную корнеосклеральную трепанацию. Неконтролируемый отток внутриглазной жидкости под конъюнктиву приводил к обмельчанию передней камеры и быстрому прогрессированию катаракты [73].

Наибольшее распространение в клинической практике отечественных и зарубежных офтальмохирургов получила операция – СТЭ. Операцию практически одновременно предложили отечественный офтальмолог, академик Краснов М.М. в 1967 г. [96; 26] и J.Cairns в 1968 году [66]. Хотя надо отметить, что их опыту предшествовали работы других хирургов [57; 133]. М.М. Краснов предложил собственную модификацию операции по Cairns, которая заключалась в следующем: местная анестезия вместо общей, выкраивание поверхностного склерального лоскута основанием к лимбу, а не к своду, большая ширина и глубина лоскута, ширина иссекаемого участка во всю ширину лоскута, восстановление передней камеры стерильным воздухом (Cairns применял солевой раствор), фиксация лоскута двумя узловыми швами, а не полная герметизация [96; 45]. Модификация М.М. Краснова схожа с предложенной позднее и наиболее близкой к современной технике трабекулэктомии по Watson [141].

В 1971 г. в Казанском медицинском журнале, а в 1972 г. — в Британском офтальмологическом журнале А.П. Нестеров опубликовал результаты 100

операций собственной модификации — «синустрабекулэктомии» [110]. А.П. Нестеров указал на ряд недостатков вмешательства: сложность поиска шлеммова канала, учитывая возможность его различного положения (переднее, заднее) и неэффективность трабекулэктомии при облитерации полости шлеммова канала. Для решения перечисленных проблем были предложены 2 модификации: простая и фильтрующая СТЭ. При выполнении простой СТЭ после выкраивания прямоугольного склерального лоскута 5 на 5 мм на 1/2 глубины склеры выполняют разрез оставшихся слоев склеры до цилиарного тела параллельно лимбу на расстоянии 3 мм от него. Через разрез шпателем осуществляют циклодиализ в переднюю камеру, после чего иссекают отсепарованный блок глубоких тканей 3 на 5 мм, содержащих шлеммов канал, склеральную шпору и трабекулу с обязательной иридэктомией. В целом данная модификация схожа с операцией по Watson, позволяя удалять расширенный блок тканей при любой локализации шлеммова канала. Фильтрующая СТЭ отличалась иссечением треугольного участка поверхностного склерального лоскута для облегчения оттока под конъюнктиву [45].

В настоящее время общепризнанным «золотым стандартом» трабекулэктомии становится так называемая «Мурфилдская безопасная хирургическая система», разработанная коллективом Мурфилдской глазной клиники (Великобритания) под руководством P.Khaw. Ключевые особенности вмешательства по Khaw: выполнение операции в секторе 12 часов как в наиболее безопасном месте; наложение роговичного фиксационного шва; выбор типа конъюнктивального разреза (в своде или по лимбу) в зависимости от показаний; формирование широкого склерального лоскута 3,5 на 4,5 мм для формирования пути оттока в дистальном направлении от лимба; применение цитостатиков с учетом показаний и соблюдением мер предосторожности; формирование небольшого склеростомического отверстия 0,5-2 на 0,5-1,5 мм с помощью панча; контроль объема передней камеры с помощью инфузионного порта или вискоэластичного материала; ушивание склерального лоскута с применением съемных швов [45].

Главной и основной задачей в хирургии глаукомы является создание альтернативного пути оттока внутриглазной жидкости с формированием стабильно функционирующей ФП.

1.2. Основные типы современных антиглаукомных операций

Согласно отечественным федеральным клиническим рекомендациям «Диагностика и лечение первичной открытоугольной глаукомы» (ПОУГ) (Межрегиональная общественная организация «Ассоциация врачей-офтальмологов», 2013 г.) показания к хирургическому лечению являются неэффективность других методов лечения, невозможность осуществления других методов лечения (в том числе несоблюдение врачебных рекомендаций, выраженные побочные эффекты) или недоступность соответствующей медикаментозной терапии; невозможность осуществления адекватного врачебного контроля за течением глаукомного процесса и комплаентностью пациента; наличие высокого уровня ВГД, которое не может быть нормализовано каким-либо другим методом лечения, кроме хирургического.

Требования, предъявляемые к современным АГО – это высокий гипотензивный эффект; минимальный риск осложнений; стабилизация глаукомного процесса; повышение качества жизни пациента.

Несмотря на очевидные достижения в медикаментозном и лазерном лечении глаукомы, хирургический метод является наиболее эффективным способом нормализации уровня ВГД и сохранения зрительных функций [6; 10; 26; 31].

АГО можно подразделить на несколько видов:

- *проникающие* (СТЭ и ее модификации)
- *непроникающие* (синусотомия с диатермотрабекулоспазмом, непроникающая глубокая склерэктомия), которые создают новые или стимулируют существующие пути оттока;

- *циклодеструктивные*, способствующие угнетению продукции внутриглазной жидкости (циклокриодеструкция, циклодиатермия, лазерная контактная и бесконтактная циклокоагуляция).

В настоящее время в хирургии глаукомы сформировалось третье направление – микроинвазивная хирургия глаукомы (МИХГ), оно занимает промежуточное положение между фистулизирующими и неперфорирующими операциями и сочетает в себе достоинства обеих методик. Современные микроинвазивные вмешательства в основном производятся либо с помощью специальных приборов, либо минидренажей [7].

Согласно последним английским рекомендациям СТЭ более клинически эффективна, чем медикаментозное лечение при периоде наблюдения 1, 5 и более лет с низким уровнем доказательной базы. Кроме этого, при анализе экономической составляющей для ПОУГ было показано, что СТЭ экономически эффективнее, чем медикаментозное лечение [80].

В рандомизированном контролируемом исследовании СТЭ показала себя как более эффективная операция по сравнению с вискоканалостомией при периоде наблюдения в течение 4 лет [79]. Хотя проведение трабекулэктомии и было связано с большим количеством ранних послеоперационных осложнений, что объясняется ее большей инвазивностью, это не повлияло на ее эффективность (достижение ВГД менее 18 мм рт. ст. без гипотензивной терапии). Английские рекомендации, объединяющие опубликованную информацию наиболее значимых исследований с точки зрения доказательной медицины, подтверждают, что СТЭ более эффективна, чем непроникающие антиглаукоматозные вмешательства при периоде наблюдения 6 и 12 месяцев, однако размер выборок в исследованиях не достаточен, чтобы обеспечить нормальный уровень доказательной базы [80].

Хотелось бы обратить внимание на различия в терминологии: в зарубежной литературе устоявшееся название операции «trabeculectomy», в отечественной литературе традиционно чаще используется термин «синустрабекулэктомия».

1.2.1. Осложнения антиглаукомных операций

СТЭ является самым частым антиглаукоматозным проникающим вмешательством, но и количество осложнений у нее наибольшее. Их можно разделить на интраоперационные, ранние послеоперационные и поздние послеоперационные.

К интраоперационным осложнениям трабекулэктомии можно отнести разрывы конъюнктивы, отрыв склерального лоскута, кровотечение из конъюнктивальных или склеральных сосудов. Интраоперационное кровотечение в переднюю камеру с развитием гифемы является наиболее часто встречающимся интраоперационным осложнением [72; 88]. Редким, но грозным интраоперационным осложнением является экспульсивное кровотечение, как крайняя стадия супрахориоидального кровоизлияния и отслойки сосудистой оболочки (ОСО) [54]. Частота экспульсивного кровотечения 0,3%, в то время как частота ОСО 16 % [4]. Факторами риска являются афакия, врожденная глаукома, миопия, витректомия в анамнезе, прием антикоагулянтов, высокое ВГД до операции [140].

Ранние послеоперационные осложнения встречаются у половины пациентов после трабекулэктомии [72; 88], к ним относятся гифема, мелкая передняя камера, гипотония, негерметичность послеоперационной раны, ОСО. Гифема встречается примерно у 25 % пациентов, мелкая передняя камера и гипотония – у 24 %, негерметичность послеоперационной раны обнаружили у 18 % обследуемых из 1240 человек после первичной трабекулэктомии, ОСО – у 14%. Что касается ранних грозных осложнений, у 2 пациентов из 1240 в истории болезни указана злокачественная глаукома, у одного пациента развился эндофтальмит [72]. В раннем послеоперационном периоде возможна декомпенсация ВГД, если при этом нет обмельчания передней камеры, то одной из возможных причин является закрытие фистулы из-за плотного прилегания склерального лоскута. В таком случае первым методом помощи считается массаж зоны лоскута, если это не помогает, то еще одним методом является лазерный лизис швов склерального лоскута. Эти манипуляции проводятся в период 2-3 недели, если СТЭ проводилась

без применения антиметаболитов. Если вышеперечисленные манипуляции не оказывают влияния на ВГД, то это вызвано ранним рубцеванием эписклеральных тканей, в таком случае одним из методов лечения является нидлинг. Увеличение ВГД и уменьшение глубины передней камеры может иметь под собой следующие патологические причины: зрачковый блок и бомбаж радужки, злокачественная глаукома или ОСО [140].

В английском национальном исследовании, в котором были изучены истории болезни 1240 пациентов после первичной трабекулэктомии, поздние послеоперационные осложнения встречались чуть реже, чем ранние, в 42 % случаев, к ним относили развитие катаракты (20 %), снижение зрения более чем на одну строчку в течение 1 года, у 19% пациентов. Снижение зрения исследуемых пациентов имело разные причины. Среди них у 14 пациентов из 1240 (1,1 % от всей когорты) произошло прогрессирование глаукомной оптической нейропатии (ГОН), у 3 пациентов развился эндофтальмит, у 2 – гипотоническая макулопатия, у 2 – ОСО [72].

К поздним послеоперационным осложнениям относят хроническую гипотонию, когда ВГД менее 5 мм сохраняется более 3 месяцев. Наружная фильтрация ФП в поздний послеоперационный период происходит примерно в 10% случаев при периоде наблюдения 3-5 лет, чаще это происходит при интраоперационном или послеоперационном применении антиметаболитов. Для визуализации наружной фильтрации применяют тест Зейделя, когда наносят флюоресцеин на поверхность ФП и за щелевой лампой с синим фильтром становится видно наружную фильтрацию внутриглазной жидкости. Наружная фильтрация и тонкостенная ФП сами по себе являются факторами риска инфекционных осложнений, связанных с ФП, таких как блебит и более серьезное – эндофтальмит [140].

Весомым осложнением увеличения ВГД является прогрессирование ГОН в послеоперационном периоде, вследствие сниженной функции ФП или полного ее отсутствия [19]. Потеря функции ФП может быть ранней, в первый месяц после операции, не всегда это происходит из-за рубцевания, может быть обструкция

дренажных путей кровью, фибриновым сгустком, стекловидным телом или другими тканями. Диагностика этого состояния должна быть своевременной, так же, как и определение причины дисфункции ФП, потому что от этого зависит выбор терапевтического вмешательства.

Дисфункция ФП называется поздней, когда прошло более 1 месяца с момента АГО. В таком случае преграда фильтрации может находиться как на уровне склеростомии, склерального лоскута, так и в эписклеральных тканях, что бывает чаще. Как правило, поздняя дисфункция ФП связана с рубцеванием в эписклеральной зоне [61]. Морфологически при ранней дисфункции ФП определяются гиперклеточная реакция с множеством активированных фибробластов, при позднем рубцевании на первое место выходят коллагеновые волокна, а клетки немногочисленны [85].

Имеет смысл обратить внимание на сроки, в которые после АГО ВГД выходит из-под контроля по данным разных авторов. В исследовании Broadway, посвященном нидлингу ФП, после трабекулэктомии почти половине пациентов пришлось вернуться к гипотензивной терапии, которая длилась в среднем 23 месяца (медиана 12 месяцев, разброс от 1 месяца до 10 лет). В этом же исследовании к нидлингу из-за несостоятельности путей оттока пришли через в среднем через 3 месяца после СТЭ (от 10 дней до 11 лет) [62]. В работе группы офтальмологов из Англии сроки несостоятельности трабекулэктомии, когда пришлось прибегнуть к нидлингу, составили в среднем 41 день (разброс значений от 7 дней до 12 лет) [137]. Эти цифры согласуются с другими работами, где так же показано, что в среднем на 40-50 день после СТЭ были необходимы вмешательства для снижения ВГД [135]. Согласно результатам коллектива авторов научно-исследовательского института глазных болезней (НИИ ГБ) в течение 6 месяцев после СТЭ почти 30 % пациентов пришлось вернуться к медикаментозной гипотензивной терапии, а 50 % был проведен нидлинг для восстановления оттока внутриглазной жидкости и снижения ВГД [30]. В азиатской популяции в первый месяц после АГО 10 % пациентов вернулись к медикаментозному лечению, а при периоде наблюдения 2 года эта цифра составила уже 40 % [138].

В литературе можно заметить тенденцию к более раннему проведению нидлинга в настоящее время, чем на заре его появления. Так как повторные СТЭ уступили свои позиции менее инвазивным вмешательствам, они перестали быть методом выбора при несостоятельности первой АГО. Так в статье 1996 года сроки между СТЭ и нидлингом в среднем 4 года, а частота повторных СТЭ 15 % [102]. В современных исследованиях нидлинги проводятся в первые недели в случае необходимости.

Таким образом, одной из причин снижения гипотензивного эффекта после операции является выраженная фибропластическая активность тканей глаза, приводящая к быстрому рубцеванию и облитерации созданных в ходе фильтрующих операций путей оттока водянистой влаги в различные сроки после вмешательства. Известно, что проведение повторных АГО не только является агрессивным фактором избыточного рубцевания, но и сопряжено с высоким риском осложнений. Поэтому ряд европейских хирургов рекомендуют уделять максимальное внимание эффективности первого вмешательства. Профессор университетской глазной клиники г. Вюрцбурга (Германия) F. Grehn описывает задачу глаукомной хирургии как «борьбу за выраженный и продолжительный гипотензивный эффект первой антиглаукомной операции» [43]. В зарубежной литературе в настоящий момент нет исследований эффективности повторных СТЭ без профилактики рубцевания ФП, их уже не проводят как неэффективные. Эффективность повторной СТЭ с применением антиметаболитов 56 % (ВГД менее 21 мм рт.ст., без медикаментозной терапии) и 73 % (ВГД менее 21 мм рт.ст., с медикаментозной поддержкой) [100; 108; 120].

1.3. Процессы репаративной регенерации

В исходе фильтрационной хирургии происходит травматическое повреждение тканей глаза. Это приводит к классическим физиологическим процессам репарации, которые, несмотря на свою нормальность, в случае фильтрационной хирургии имеют патологический характер, так как создают

препятствия фильтрации водянистой влаги по искусственно созданным путям. Понимание последовательности и временных рамок регенеративного процесса может позволить корректировать его в нужном хирургу направлении.

Рана после глаукоматозной хирургии проходит классические фазы заживления: воспалительную, пролиферативную и фазу ремоделирования. В первые сутки после операции протекает гемостаз хирургической зоны. Процесс активного воспаления заканчивается к концу 1 недели, происходит миграция и пролиферация субконъюнктивальных фибробластов и других воспалительных клеток, выработка цитокинов и факторов роста. Тканевые макрофаги являются источником таких провоспалительных факторов роста, как фактор роста тромбоцитов (platelet-derived growth factor, PDGF), фактор роста фибробластов (fibroblast growth factor, FGF), эпидермальный фактор роста (epidermal growth factor, EGF) и трансформирующий фактор роста β (TGF- β) [45]. Продукция коллагенового матрикса с максимальной активностью на 7 день может продолжаться до 2 месяцев. Далее формируется молодая грануляционная ткань, состоящая в основном из фибробластов, глюкозаминогликанов, интерстициального коллагена и вновь образованных кровеносных сосудов. После грануляции происходит ремоделирование, и сформировавшиеся грануляции замещаются уплотнённым рубцом [130]. В процессе ремоделирования завершается дифференцировка клеток, их созревание и апоптоз, фибробласты начинают дифференцироваться в миофибробласты. Ключевым звеном патогенеза рубцевания ФП является апоптоз фибробластов, который должен произойти не слишком рано, чтобы произошло послеоперационное заживление, но и не слишком поздно, чтобы не было излишнего рубцевания.

1.4. Факторы риска рубцевания фильтрационной подушки

Существует много видов АГО, но не решена проблема рецидива нарушения гидродинамики глаза и развития интра- и послеоперационных осложнений. Существует ряд факторов, влияющих на эффективность фильтрационных

операций, их можно условно разделить на дооперационные, связанные с исходным состоянием глаза и организма (соматические заболевания, операции, перенесенные заболевания глаз, напряженность гипотензивного режима), интраоперационные (обусловленные техническими вариантами проведения операций и осложнениями во время операций), а также послеоперационные (связанные с ведением послеоперационного периода, выраженностью осложнений и профилактикой рубцевания).

В 2004 году Еричев В.П. и Бессмертный А.М. предложили деление пациентов с так называемой рефрактерной глаукомой на 3 группы по степеням риска рубцевания. В основу деления была положена вероятность (высокая, средняя, низкая) получения стойкого гипотензивного эффекта, если бы данному пациенту выполнялось традиционное фистулизирующее вмешательство. В первую группу вошли пациенты с 1 или 2 факторами риска из следующего списка: далеко зашедшая стадия первичной глаукомы, псевдоэкзофолиативная глаукома, возраст менее 50 лет, высокий уровень ВГД, неуспех фистулизирующей хирургии на парном глазу. Вторую группу составили пациенты с 3 факторами риска и более из нижеперечисленных: оперированная первичная, афакичная (артифакичная), юношеская и увеальная (без проявлений неоваскуляризации) глаукома. В третью группу отнесены пациенты с многократно оперированной первичной и вторичной (афакичная, увеальная) глаукомой, неоваскулярная глаукома (НВГ), увеальная глаукома с неоваскуляризацией, группа иридо-корнеальных синдромов (прогрессирующая дистрофия радужки, синдромы Когана-Риза и Чандлера) [10].

Доказанными факторами риска рубцевания ФП по данным зарубежной литературы являются: глазные операции в анамнезе (в первую очередь предшествующая СТЭ, а также экстракция катаракты и разрезы конъюнктивы по каким-либо причинам), неоваскулярная глаукома и воспалительные заболевания глаза, гипотензивная фармакотерапия глаукомы, а также молодой возраст и негроидная раса пациента [64].

Понятно, что при повторной фистулизирующей операции, как правило, сохраняют свое влияние все те же факторы, которые привели к несостоятельной

первой операции, но любые предшествующие вмешательства на конъюнктиве вызывают активизацию фибробластов, макрофагов и лимфоцитов в поверхностных и глубоких слоях конъюнктивы. В норме после завершения воспалительной реакции Т-клетки и фибробласты элиминируются посредством апоптоза, однако, если этого не происходит, конъюнктивa отвечает агрессивным воспалением на повторную травматизацию. Таким образом, повторная операция не только сложна технически из-за уже существующего рубца конъюнктивы, но также имеют место патоморфологические процессы, предрасполагающие к повышенному рубцеванию при следующем хирургическом вмешательстве. Более того, исследователями показано, что эти патофизиологические изменения захватывают гораздо большую площадь, чем зона конъюнктивы предыдущего хирургического вмешательства [84]. Из этого факта следует, что проведение повторной АГО в другом месте не позволит увеличить ее эффективность.

Тем не менее, спорным остается вопрос о выборе оптимального места для проведения повторной операции. Одни авторы [10; 17; 38] с этой целью используют новые участки дренажной зоны, мотивируя это тем, что в зоне, где выражен рубцовый процесс, технически невозможно создать полноценную фильтрацию. Другие авторы считают возможным и даже удобным, производить реоперацию на месте прежнего хирургического вмешательства [15]

Кроме провоспалительных факторов конъюнктивы при проведении проникающих оперативных вмешательств играет роль активация фибробластов медиаторами водянистой влаги и стекловидного тела, которые оказывают свое влияние при прохождении жидкости через ФП. Показано, что СТЭ, совмещенная с экстракцией катаракты, особенно с повреждением задней капсулы, менее успешна с точки зрения функционирования ФП [83].

Очень высок риск несостоятельности путей оттока при фильтрационной хирургии у пациентов с неоваскулярной глаукомой, так как конъюнктивa у таких пациентов всегда воспалена и, следовательно, склонна отвечать гиперпролиферацией и рубцеванием на оперативное вмешательство. Поэтому у

таких пациентов рекомендуют проводить трабекулэктомию с первичной профилактикой рубцевания или абляцией цилиарного тела [71].

При трабекулэктомии у пациентов с посттравматической глаукомой, и особенно с рецессией угла передней камеры (УПК) очень велик риск неудачного исхода операции. Наиболее эффективным путем решения этой проблемы является использование 5-фторурацила (5-ФУ) и митомицина С (ММС), по сравнению с использованием дренажной хирургии или трабекулэктомией без профилактики рубцевания [107]. Кроме этого, проникающая травма в анамнезе сама по себе является фактором риска неудачной фильтрационной хирургии [64].

Что касается пациентов с воспалительными заболеваниями глаза, в том числе глаукомой при увеите, в литературе противоречивые данные относительно влияния на исход фильтрационной хирургии профилактики рубцевания с помощью 5-ФУ и ММС: в одних исследованиях показано увеличение эффективности при их использовании [95], в других не доказано положительного влияния профилактики рубцевания [87].

Еще одним существенным фактором, способствующим рубцеванию при фистулизирующей хирургии, признана предшествующая оперативному вмешательству медикаментозная терапия [64]. Также показано, что чем больше комбинаций препаратов применено пациентом, тем активнее воспалительная реакция и фибротизация конъюнктивы. Длительное применение комбинированных антиглаукоматозных препаратов приводит к субклиническому воспалению конъюнктивы: увеличению количества фибробластов, лимфоцитов, макрофагов и тучных клеток. В литературе дискутируется вопрос, является ли это следствием действия консервантов [101; 18], в частности бензалкония хлорида [101], или определенных групп антиглаукоматозных препаратов [109].

Также в исследованиях показано, что это токсическое воздействие на конъюнктиву при длительной местной терапии обратимо при прекращении этого лечения и параллельном местном применении глюкокортикостероидов [63], однако необходимо заметить, что такие изменения в лечении могут быть невыполнимы

при высоких значениях ВГД и прогрессирующем глаукомном процессе, что, как правило, наблюдается перед антиглаукоматозной хирургией.

Современная концепция лечения глаукомы заключается в гипотензивной терапии одним препаратом в начале терапии с дальнейшим переходом к комбинированным препаратам, а затем к операции [31]. На данный момент эта позиция обсуждается в литературе, а в случае далеко зашедшей глаукомы и низкого комплаенса пациента офтальмолог может рекомендовать первичную хирургию глаукомы, минуя годы медикаментозной терапии. Обращая внимание на разнообразие факторов риска, приводящих к несостоятельности фильтрационной хирургии, исследователи предполагают, что будут разработаны дифференцированные подходы, модулирующие ранозаживление в соответствии с факторами риска конкретного пациента [64].

1.4.1. Диагностика рубцевания фильтрационной подушки

Клиническое описание разнообразных по форме, размеру и локализации ФП привело к многочисленным попыткам их систематизации. Первые описания ФП были основаны на данных осмотра в щелевой лампе, являлись образными и зависимыми от оператора, часто разнились в понимании разных офтальмологов. Но, тем не менее, были выделены некоторые ключевые характеристики ФП: конъюнктивальная васкуляризация в области ФП, наличие извитых (штопорообразных сосудов), конъюнктивальные микрокисты, наличие «стального кольца» (биомикроскопический термин, характеризующий переход плоской конъюнктивы в купол ФП). Кроме этого, выделены основные клинические виды ФП: кистозная, инкапсулированная, плоская. Кистозная ФП тонкостенная, по периферии ее идет активная фибротизация, а отток сохраняется только в центральной зоне, за счет чего стенки ее растягиваются и истончаются. Дном кистозной подушки может быть конъюнктива, а в случае дистрофии – тенонова оболочка или склера. При инкапсулированной ФП рубцовые процессы развиваются между теноновой оболочкой и склерой, а фильтрация осуществляется

не под конъюнктиву, а в тенонову оболочку. Такая ФП характеризуется плотной стенкой, состоящей из теноновой оболочки, конъюнктивы и субконъюнктивы [65].

В 1997 Picht и Grehn (Университетская глазная клиника, г. Вюрцбург, Германия) предложили первую клинко-морфологическую классификацию ФП, впоследствии получившую название Вюрцбургской клинической классификации [116]. После модификаций и исключения из списка характеристик высоты ФП классификация включает 4 основных признака, оцениваемых по 4-х балльной системе (0-3 балла): наличие конъюнктивальных микрокист в 3 секторах ФП; конъюнктивальной васкуляризации; штопорообразных сосудов и инкапсуляция подушки. Чем выше балльная оценка по шкале, тем более вероятно функционирование ФП. Порогом для этой шкалы между «удачной» ФП и «неудачной» названо 10 баллов [94]. В более позднем исследовании предложен порог в 7 баллов, в этой же работе наиболее диагностически значимыми параметрами названы наличие микрокист и отсутствие патологической извитости сосудов в области ФП [77].

В 2003 году сотрудники кафедры офтальмологии медицинского университета штата Индиана (США) предложили еще одну классификацию (The Indiana Bleb Appearance Grading Scale (IBAGS)), основанную на балльной системе оценки высоты, ширины ФП, васкуляризации конъюнктивы и результативности пробы Зейделя [68]. Так как шкала была создана для анализа фотографий, последний критерий был позже исключен как плохо поддающийся фоторегистрации. Еще одним недостатком этой классификации является оценка васкуляризации конъюнктивы только в области ФП.

Еще одна клинко-морфологическая классификация была разработана в лондонской глазной клинике Мурфилда, она также разработана для анализа фотографий, и авторами были учтены недостатки IBAGS. В классификацию включены морфологические критерии: толщина стенки ФП, высота, процент диффузной площади ФП, общая ширина ФП. При описании васкуляризации конъюнктивы авторами выделено три зоны: конъюнктивa вне ФП, край ФП и центральная область ФП [142]. Преимуществами этой классификации является

возможность описания так называемых «смешанных» ФП, когда, например, часть инкапсулирована, а часть – кистозная. Среди недостатков авторы указывают сложность воспроизводимости среди исследователей параметра процента диффузной площади ФП.

Следующим этапом в развитии технологий оценки изображений ФП и, в частности, оценки васкуляризации конъюнктивы в области ФП стали отечественные разработки программного обеспечения, позволяющего автоматизировать такую оценку. С.И. Анисимов с соавт. использовали программу Adobe Photoshop (Adobe Systems) для анализа гистограмм при оценке васкуляризации ФП [5]. Сотрудники НИИ ГБ разработали программное обеспечение «Гиперемия-3», позволяющее объективизировать оценку васкуляризации и узнать процент гиперемии интересующего участка [40].

Инструментальное изучение ФП помогает объективизировать наблюдения после операции и при дальнейшем динамическом наблюдении пациента, поэтому развитие технологий визуализации затронуло и эту область. Такие методы как ультразвуковая биомикроскопия (УЗБМ), ОКТ и конфокальная микроскопия применяются для исследования ФП.

УЗБМ классификация ФП опубликована группой японских офтальмологов в 1995 году [143]. Критериями оценки были выбраны 4 параметра: рефлексивность внутри ФП, визуализация пространства под склеральным лоскутом, наличие кавернозных пространств, заполненных жидкостью, и высота ФП. По этим параметрам ФП разделены авторами на 4 типа:

1. Тип L (с низкой рефлексивностью) — относительно высокие ФП, с наличием жидкости под лоскутом. Такой тип ФП ассоциирован с низкими значениями ВГД и хорошим функциональным результатом.
2. Тип H (подушки с высокой рефлексивностью) — ФП с наличием жидкости под лоскутом, чаще слабо функционируют.
3. Тип E (инкапсулированные ФП). Характеризуются наличием наполненных жидкостью пространств и тонкой, плотной стенкой. Сопровождается высоким ВГД.

4. Тип F (плоские) — ФП с плотной высокоэхогенной субконъюнктивой. Такой тип ФП связывают с высоким ВГД.

Таким образом, УЗБМ позволяет визуализировать созданный хирургически путь оттока внутриглазной жидкости и структуры ФП и своевременно оценить динамику изменений этих структур для соответствующего лечения [48].

Еще одним способом оценки состоятельности фильтрационной подушки является исследование с помощью ОКТ переднего отрезка [144; 92; 112; 146; 43; 51]. Этот метод обладает рядом существенных преимуществ перед УЗБМ: отсутствие контакта с поверхностью глаза, что принципиально в послеоперационном периоде, когда наиболее высок риск инфицирования ФП, а также более высокое разрешение. ОКТ переднего отрезка позволяет с разрешением 10 мкм узнать морфометрические параметры ФП: высоту, площадь внутреннего пространства ФП, расстояние между внутренними краями склерального лоскута и между внешним краем лоскута и внутренней стенкой полости ФП, толщину стенки, а также с помощью рефлексивности оценить плотность соединительной ткани. ОКТ классификация ФП сходна с ультразвуковой. ФП также разделяют на 4 типа: диффузные, кистозные, инкапсулированные и плоские. Диффузные ФП характеризуются тонкой стенкой, одной или более полостями с низкой или средней рефлексивностью содержимого. Кистозная ФП отличается тонкой стенкой, большой полостью внутри, которая может быть разделена на лакуны с низкорефлексивным содержимым. Инкапсулированная ФП обладает толстой стенкой и одной субконъюнктивальной большой полостью с низкой рефлексивностью содержимого. В плоских ФП отсутствует внутренняя полость, характерен плотный контакт склеры и стенки ФП. Первые два типа ФП связывают с нормальным ВГД, а вторые – чаще говорят о дисфункции путей оттока [99]. Singh M. и коллеги кроме уже перечисленных параметров обратили внимание на область прилегания склерального лоскута и внутреннее отверстие фистулы и показали, что сохранность этого отверстия связана с нормальным функционированием ФП [129]. В одной из работ не обнаружено взаимосвязи между количественными параметрами ФП (толщина стенки, ширина, высота внутренней полости) и

сохранностью функции ФП. Качественные же параметры (рефлективность стенки ФП), напротив, коррелируют с вероятностью рубцевания ФП. Однако сложность оценки качественных параметров состоит в том, что она требует стороннего программного обеспечения [70]. Отечественные исследователи обращают внимание, что ОКТ ФП может быть полезна перед проведением нидлинга в позднем послеоперационном периоде, когда плотная рубцовая субконъюнктивна не позволяет визуализировать зону ревизии. А это принципиальный момент, так как в случае отсутствия жидкости под склеральным лоскутом, вероятность успешного нидлинга низкая [43].

Новым методом диагностики является ОКТ-ангиография, она позволяет определить трехмерное положение в пространстве сосудов микроциркуляторного русла без введения контрастного вещества и, кроме этого, оценить их количественно, эту методику применили и к изучению васкуляризации ФП. Исследователями показано, что плотность сосудов в области ФП после СТЭ коррелирует с уровнем ВГД спустя 6 месяцев после вмешательства [145]

В литературе есть несколько работ, где область ФП изучена с помощью сканирующего лазерного конфокального микроскопа (HRT II Cornea Module, Heidelberg Engineering GmbH, Germany) [70; 144]. Этот метод позволяет с большим разрешением, чем ОКТ, изучить морфологию эпителия конъюнктивы, субэпителиальные ткани и васкуляризацию. Исследователи обращали внимание на количество, размер, плотность микрокист и площадь конъюнктивы, где обнаруживаются микрокисты. Кроме этого, изучена плотность субэпителиальных тканей и количество сосудов. Все эти параметры коррелируют с функцией ФП и уровнем ВГД [70]

Японскими исследователями была применена термография для оценки функционирования ФП. Показано, что температура поверхности функционирующей ФП ниже, чем не функционирующей, но полученная разница между температурами не достигла статистической значимости [91].

Таким образом, как клинические, так и инструментальные методы визуализации ФП позволяют объективизировать, систематизировать и наблюдать

в динамике регенеративный процесс после фильтрационной хирургии, что позволяет своевременно его скорректировать для достижения лучшего функционального результата.

1.4.2. Методы борьбы с рубцовыми изменениями фильтрационной подушки

Для улучшения гипотензивного эффекта реоперации в зоне вмешательства и снижения процесса рубцевания было предложено много вариантов: проведение реоперации в сочетании с применением алло- и аутоимплантов, применение цитостатиков, резекция эписклеры и теноновой капсулы, использование коллагенового имплантата и других дренажей [32; 33; 34].

Одним из направлений борьбы с избыточным рубцеванием были модификации техники операции. Например, Нестеров А.П. с соавт. предложили во время СТЭ иссечение эписклеры, богатой кровеносными сосудами и клеточными элементами [35; 36; 37]. Данные элементы являются источником фибробластов, формирующих рубцовую ткань. Кроме того, исследователи предложили резекцию верхушки поверхностного склерального лоскута с формированием интрасклерального канала. Следующие манипуляции со склеральным ложем, формой, способами фиксации поверхностного склерального лоскута, а также вариантами выкраивания фистулы также были направлены на снижение рубцевания: зигзагообразное прошивание склерального ложа саморассасывающейся нитью для профилактики склеро-склеральных сращений; образование интрасклеральных дренажных путей в области склерального ложа; крестообразное рассечение фильтрующей зоны у основания склерального ложа до супрациллиарного пространства с бесшовным укреплением верхушки треугольного склерального лоскута в центре разреза; тоннельная СТЭ и с дополнительными склеральными лоскутами; аутодренирование зоны фильтрации с формой разреза трабекулярно-склерального блока в виде клапана, создающего дозированный отток камерной влаги [7].

Коллективом авторов НИИ ГБ им. Гельмгольца предложен вариант хирургической профилактики фиброза ФП - СТЭ с прошиванием склерального ложа [10].

Такая техника у пациентов с рефрактерной глаукомой позволила добиться нормализации ВГД в 90,4% случаев при сроке наблюдения 2 года, в то время как классическая СТЭ в клинически сопоставимой группе пациентов имеет лишь 81,7% эффективность.

Еще одна техника, разработанная тем же коллективом авторов, названа «полностью фистулизирующая операция» (ПФО). Ее особенностью является инверсия склерального лоскута, что, по мнению авторов, уменьшает рубцевание фистулы. По данным авторов при использовании ПФО нормализация ВГД при двухгодичном сроке наблюдения достигнута в 87,1 % случаев [17].

1.4.3. Антиметаболиты и другие препараты

ММС является алкалоидом, который производит бактерия *Streptomyces caespitosus*. Цитотоксический эффект достигается посредством ингибирования ДНК-зависимой РНК-синтетазы. ММС способен влиять на любую фазу клеточного цикла. В результате метаболической активации ММС превращается в алкилирующий агент, который осуществляет перекрестное связывание ДНК и ингибирует репликацию ДНК, митоз и синтез белков [97]. Кроме этого, ММС обладает антиангиогенным и противоопухолевым действием [97].

5-ФУ представляет собой антагонист азотистого основания ДНК - пиримидина. В 1984 году в эксперименте впервые был применен для сохранения функции ФП [119]. Этот агент ингибирует синтез ДНК, действует в S-фазе репликации и вызывает гибель клетки, оказывая тем самым антипролиферативное действие [78]. Согласно последним английским рекомендациям СТЭ с ММС более эффективна, чем с 5-ФУ (низкий уровень доказательной базы) [80].

Рекомендовано индивидуально дозировать антиметаболиты в зависимости от факторов риска рубцевания. С учетом этого был предложен алгоритм интраоперационных аппликаций цитостатиков в зависимости от степени риска

избыточного рубцевания. Согласно этому алгоритму в зависимости от степени риска используется 5-ФУ в концентрации 50 мг\мл с экспозицией 5 минут, как препарат первого ряда, или ММС в концентрации 0,2-0,5 мг\мл, как препарат второго ряда при среднем или высоком риске рубцевания [58; 52].

Антиметаболиты широко используются за рубежом с 1990-х годов [119]. В России они применяются ограничено [38; 47; 53; 52]. В отечественной клинической и научной практике на данный момент антиметаболиты вводятся с нарушением инструкции по применению, в которой нет упоминаний об использовании в офтальмологии, субконъюнктивальном введении [42].

Антиангиогенные препараты также используются для профилактики репаративных процессов при фильтрационной хирургии. Известно, что изоформы VEGF играют роль в воспалительно-репаративных процессах. VEGF165 преимущественно стимулирует неоангиогенез, VEGF189 способствуют образованию фибробластов, а для VEGF121 характерны оба эффекта. Помимо ангиогенного действия изоформы VEGF стимулируют проницаемость мелких кровеносных сосудов, что ведет к просачиванию белков плазмы через стенку сосуда с формированием экстравазального фибринового геля. Так, вместе с сосудами в зоне операции появляется плотная рубцовая фиброзная ткань. В офтальмологии широкое распространение получили два ингибитора VEGF: ранибизумаб (Луцентис) и бевацизумаб (Авастин) [44]. Оба эти препарата показали свою эффективность в профилактике рубцевания после фистулизирующих операций [59; 103; 111].

С точки зрения предоперационного ведения пациента при антиглаукоматозных операциях выбор препаратов для медикаментозной коррекции при повышении ВГД также является немаловажным вопросом. Если у первичных пациентов препаратами выбора являются аналоги простагландинов, как наиболее эффективные и безопасные, то в раннем послеоперационном периоде им свойственно расширять просвет сосудов и приводить к нежелательному эффекту: в условиях воспалительного процесса происходит трансудация жидкой фракции крови в окружающие ткани, а это в свою очередь усиливает репаративные

процессы в фильтрационной зоне и провоцирует развитие макулярного отека при снижении офтальмотонуса [42]. По этой же причине следует воздерживаться от пилокарпина, как препарата, повышающего проницаемость сосудистой стенки. Оптимальным выбором являются местные ингибиторы карбоангидразы, при необходимости, в комбинации с бета-блокаторами. В условиях использования целого ряда препаратов рекомендуется фиксированная комбинация [42].

1.4.4. Нидлинг

Нидлинг (от англ. «needle» – игла) – это процедура, суть которой состоит в ревизии путей оттока после фильтрационной хирургии глаукомы посредством прокалывания (ФП инъекционной иглой 27-30 G на шприце. Данная процедура входит в стандарт специализированной медицинской помощи больным с глаукомой, утвержденный приказом МЗиСР РФ от 21.05.07 № 350, под № А16.26.117. По данным литературы, впервые провел ревизию ФП Н. Ferrer в 1941 году [119]. В 1985 J. Pederson и S. Smith опубликовали данные о нидлинге инкапсулированных ФП с гипотензивным эффектом в 69% [114]. В 1990 году появилась публикация R. Ewing и R. Stamper, где проведено первое сравнение нидлинга с 5-ФУ и без него [74], при этом антимаболит вводился пациентам с большим риском рубцевания ФП. В 1996 С. Mardelli описал нидлинг под щелевой лампой с введением ММС [102]. В ранних работах Fitzgerald и McCarthy рекомендовали проведение нидлинга для снижения ВГД в раннем послеоперационном периоде (2-6 недель), в случае неуспеха проведенного перед этим массажа ФП для восстановления пассажа жидкости по вновь созданным дренажным путям [76].

По срокам проведения после фильтрационной хирургии нидлинг условно классифицируют на ранний и поздний. Ранний нидлинг как правило проводится с введением антимаболитов для профилактики рубцевания ФП спустя 1-2 недели после операции [76]. Задача позднего нидлинга, выполняемого в сроки от нескольких недель, до нескольких лет, – механическое разрушение фиброзной капсулы подушки с элементами диссекции тканей [139]. В литературе имеются

противоречивые данные относительно влияния сроков нидлинга на его успех [62; 74; 114]. В наиболее крупных исследованиях не обнаружено статистически значимого влияния временного промежутка между АГО и нидлингом на успех последнего [62].

Техника нидлинга отличается в разных источниках [41; 62; 65]. После закапывания капель анестетика, антибиотика и сосудосуживающих препаратов игла инсулинового шприца вводится в 5-10 мм височнее от склерального лоскута. В случае, если ФП плоская, а конъюнктив тонкая, вводится небольшое количество солевого раствора, чтобы приподнять конъюнктиву. Далее выметающими движениями режущей кромкой иглы производится разрушение эписклерального фиброза, при необходимости - фиброза вокруг склерального лоскута и под ним [41; 62]. В литературе описаны разные иглы, которыми авторы проводят вмешательство (25, 28, 30 G), в работе Van Buskirk использованы микрохирургические ножницы по Ваннас для рассечения стенки «кисты» Теноновой капсулы [65]. Методики с применением режущих инструментов требуют ушивания конъюнктивы, но зато позволяют тщательно рассечь все фиброзные тяжи в ФП. Надо заметить, что не проведено ни одного рандомизированного контролируемого исследования, посвященного эффективности разных техник нидлинга, в том числе с применением антиметаболитов (5-ФУ и ММС) и без них.

Результаты исследований, где изучается эффективность нидлинга, неоднозначны, что связано с разным количеством проводимых процедур и разными критериями успешного вмешательства. Для единичной процедуры нидлинга процент успешного вмешательства варьируется от 27 до 64 (критерий успеха - ВГД менее 21 мм рт.ст. с\без медикаментозной терапией) [125]. В исследованиях, где рассмотрен суммарный эффект нескольких нидлингов, показатель эффективности чуть выше - от 48 % (при критерии ВГД менее 18 мм рт.ст.) до 80 % (ВГД менее 21 мм рт.ст с\без медикаментозного лечения) [75].

Нидлинг может проводиться и с целью восстановления пассажа жидкости по дренажным устройствам [90; 118], а также гелевым имплантам [56; 60].

В России нидлинг менее распространен несмотря на то, что его широко использует в своей практике ряд глаукоматологов [9; 12; 23; 44]. В Национальном руководстве по глаукоме 2008 года есть указание на субэпителиальное вскрытие кистозной подушки [36].

По механизму действия, или по задачам, преследуемым при выполнении нидлинга, его делят на медикаментозный, механический (вскрытие стенки ФП, гидродиссекция фильтрационной зоны, ревизия склерального лоскута) и комбинированный. Последний выполняется чаще всего, поскольку даже механическая ревизия стенки небольшой подушки часто сопровождается введением раствора стероида и цитостатика, а также элементом гидродиссекции тканей фильтрационной зоны, происходящей при введении достаточного количества препаратов [46]. По локализации нидлинг чаще выполняют субконъюнктивально, однако не редко иглой заходят и субсклерально для ревизии склерального лоскута [75]. Есть исследование, где проводилось сравнение «поверхностного» нидлинга, ограничивающегося эписклеральными тканями, и «глубокого» нидлинга с проникновением под склеральный лоскут. Обе модификации процедуры эффективны и статистически не отличаются друг от друга по эффективности [136]. Для точной визуализации распределения раствора при нидлинге коллективом российских авторов было предложено добавление 0,005 мл 0,08% раствора Трипанового Синего (Trypan Blue, раствор для окрашивания капсулы хрусталика) [52]. Количество процедур позднего нидлинга индивидуально. На практике среднее количество попыток – 1-3, а максимальное число не превышает 5-10 [75].

Нидлинг, являясь малым хирургическим вмешательством, может сопровождаться рядом осложнений [75]. Интраоперационное кровотечение в ФП является неблагоприятным прогностическим фактором, так как присутствие крови в ФП усиливает рубцевание. Одним из методов профилактики этого осложнения является использование вазоконстрикторов местно перед вмешательством. Еще одним осложнением является наружная фильтрация вследствие широкой перфорации в месте введения иглы, что требует ушивания. Обмельчание передней

камеры с развитием ОСО, развитие гифемы и гемофтальма описаны в единичных статьях [67; 117; 42] и, как правило, связаны с сопутствующим анамнезом пациента (например, прием антикоагулянтов). Также факторами риска столь тяжелых осложнений названы афакия, миопия высокой степени, большой перепад ВГД до и после операции, послеоперационная гипотония и системные сосудистые заболевания [86]. Кератопатия, некроз конъюнктивы при индивидуально высокой чувствительности к цитостатику или в случае его ошибочной передозировки также описаны в литературе [69]. Есть сообщения о токсическом действии 5-ФУ не только на эпителий роговицы, но и на эндотелий с развитием преходящего отека роговицы после нидлинга [43]. По мнению авторов данное осложнение развилось из-за заброса 5-ФУ в переднюю камеру, для того чтобы не допустить этого предложено проводить инъекцию антимаболита с другой стороны от ФП [105]. Данные осложнения являются скорее побочными действиями препарата, чем осложнениями самого хирургического вмешательства. Инфекционные осложнения, в частности воспаление ФП, вплоть до описанных единичных случаев эндофтальмита имеют место быть в небольшом проценте случаев не только при нарушении техники операции или неправильном послеоперационном ведении, но и при присоединении устойчивой флоры, резистентной к стандартной антибиотикотерапии [122]. В литературе есть сообщение о случае развития злокачественной глаукомы после нидлинга [104]. Частота малых осложнений после нидлинга по данным литературы разнится от 20 % до 38 % в разных источниках, более серьезные последствия единичны [62]. Описанные выше осложнения не являются специфичными для нидлинга, а их лечение не отличается от подобных осложнений после классических гипотензивных операций.

Заключение

Таким образом, в настоящее время операцией выбора у подавляющего большинства глаукомных пациентов является операция с формированием паралимбальной ФП. Однако продолжающаяся пролиферация в зоне вмешательства может привести к несостоятельности фильтрационной подушки и, как следствие, повышению ВГД. Необходима своевременная диагностика осложнений с помощью клинических и инструментальных методов, динамическая оценка репаративных процессов и дальнейшая их коррекция. Учитывая доказанный неэффективный исход повторных фистулизирующих вмешательств, требуется сделать все возможное для сохранения эффекта первой АГО. Хирургическая же коррекция репаративных процессов нуждается в систематизации и подробном точном анализе, оценке показаний особенно в контексте вновь появившихся методов диагностики, таких как ОКТ и УЗБМ.

Обзор литературы показал, что поиск наиболее оптимальной тактики ведения и мониторинга оперированных по поводу глаукомы пациентов с некомпенсацией внутриглазной гидродинамики на сегодняшний день является одной из актуальных задач.

Глава 2

Материалы и методы исследования

2.1. Дизайн исследования

За период выполнения работы с 2017 по 2020 год обследовано 248 пациентов с диагнозом глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная, развитая или далеко зашедшая стадия с умеренно повышенным или высоким ВГД на клинической базе КДЦ филиала №1 ГБУЗ ГKB им. С.П. Боткина. Исследование проводилось в 2 этапа:

1. Определение показаний и противопоказаний к выполнению реконструкции путей оттока у пациентов с диагнозом глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная, развитая или далеко зашедшая стадия с умеренно повышенным или высоким ВГД с использованием склеро-конъюнктивального диссектора.

2. Разработка и апробация методики реконструкции путей оттока у пациентов с диагнозом глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная, развитая или далеко зашедшая стадия с умеренно повышенным или высоким ВГД с использованием склеро-конъюнктивального диссектора, а также исследование эффективности и безопасности данной методики.

На первом, предварительном этапе исследования определили, что 88 из 248 обследованным пациентам проводить реконструкцию путей оттока методом микроинвазивной реоперации с использованием склеро-конъюнктивального диссектора не рационально. Эти пациенты были исключены из исследования или вошли в контрольную группу на втором этапе. Пациентов, которым не целесообразно проводить реоперацию, можно разделить на 4 группы:

1. 32 пациента с диагнозом глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная развитая стадия с высоким уровнем ВГД, которым ранее проведена непроникающая глубокая склерэктомия (НГСЭ) в срок от 1 года и более.

У этих пациентов в ходе проведенной микроинвазивной реоперации была отмечена низкая эффективность в виде временного снижения ВГД, что послужило поводом для более детального исследования структур операционной зоны методом УЗБМ. На снимках УЗБМ у всех пациентов было обнаружено увеличение акустической плотности структур в области ФП (рис. 2.1), что говорит о частичном склерозировании искусственных путей оттока, ФП, отсутствии интрасклеральной полости. Таким образом, увеличение акустической плотности в области ФП было принято абсолютным противопоказанием к выполнению микроинвазивной реоперации. Пациенты с такими результатами УЗБМ направлены на повторную антиглаукомную операцию и частично вошли в контрольную группу.



Рис. 2.1. УЗБМ-изображение зоны антиглаукомной операции с признаками увеличенной акустической плотности в области ФП (указано стрелкой).

2. У 13 пациентов с диагнозом глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная развитая стадия с умеренно повышенным уровнем ВГД, ранее проведенной НГСЭ в срок от 6 месяцев до года. По результатам ультразвуковой биомикроскопии было выявлено утолщение трабекуло-

десцеметовой мембраны или ее прогиб (рис. 2.2), что способствовало нарушению дренирующей функции трабекуло-десцеметовой мембраны. С целью снижения ВГД эти пациенты были направлены в лазерный центр для проведения лазерной десцеметогониопунктуры. После выполнения десцеметогониопунктуры у всех пациентов отмечалось снижение ВГД до целевого.

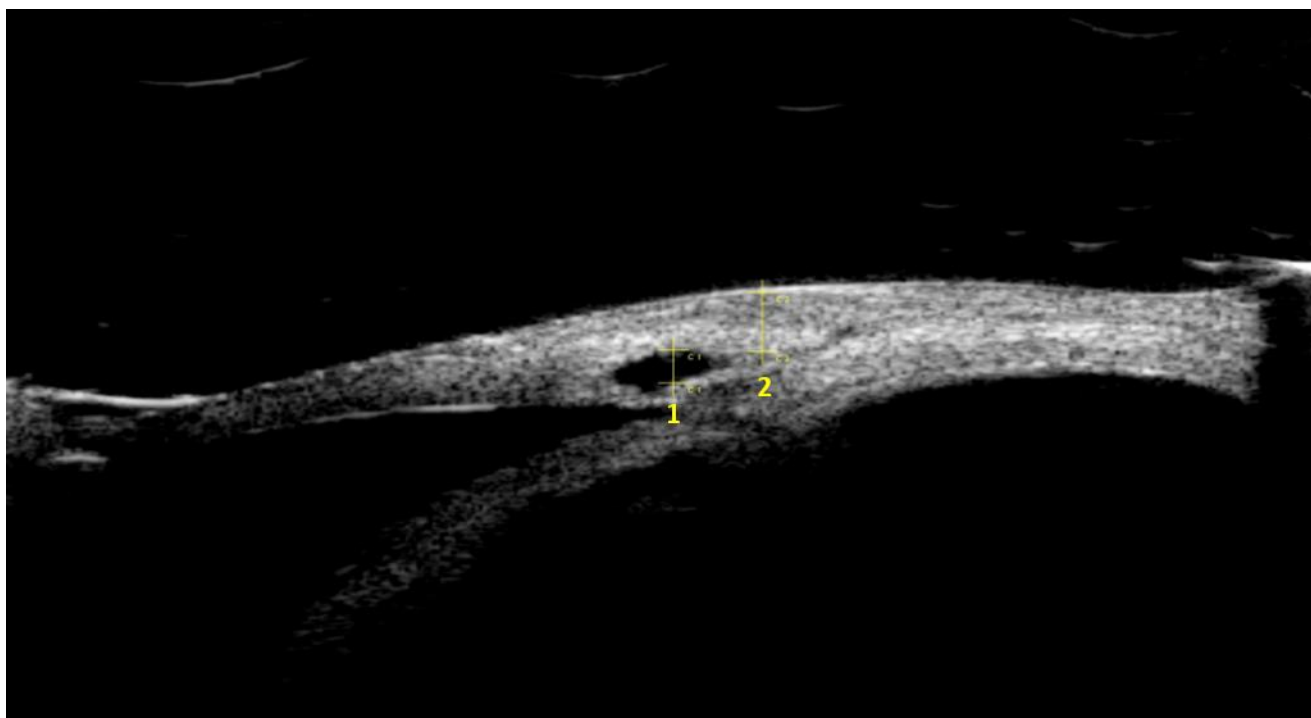


Рис. 2.2 УБМ-изображение зоны операции; признаки утолщения трабекуло-десцеметовой мембраны (1 – высота интрасклеральной полости 0,41 мм, 2 – высота фильтрационной подушки).

3. 17 пациентов, неоднократно оперированных по поводу глаукомы, с диагнозом глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная терминальная стадия с высоким уровнем ВГД, с остаточными функциями зрения. На ультразвуковой биомикроскопии у таких пациентов обнаружено отсутствие каких-либо признаков ранее сформированных хирургических путей оттока, высокая акустическая плотность фильтрационной зоны (рис. 2.3). В связи с отсутствием перспектив по улучшению зрения, эти пациенты были направлены на проведение лазерной циклофотокоагуляции с целью сохранения глаза как органа.

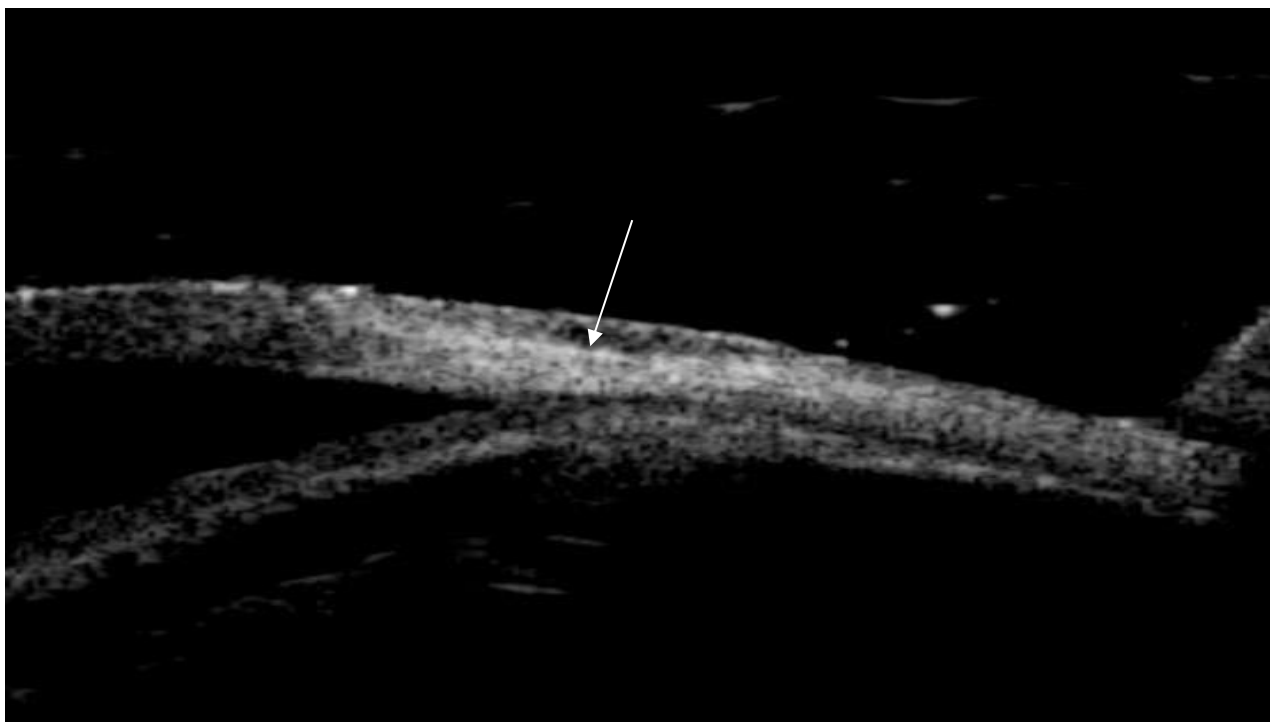


Рис. 2.3. УБМ-изображение зоны операции. Структуры дренажной зоны не дифференцируются. Отмечается грубый фиброз всех структур, повышенная акустическая плотность до 100% и слиянием в единый конгломерат (указано стрелкой).

4. 26 пациентов с диагнозом глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная развитая или далеко зашедшая стадия с высоким уровнем ВГД, которым ранее была выполнена проникающая глубокая склерэктомия с иридэктомией, у которых в послеоперационном периоде наблюдалась субкомпенсация ВГД на гипотензивной терапии одним препаратом. По данным УЗБМ у них обнаружена гиперэхогенность хирургически сформированных дренажных путей оттока, экзогенные включения в зоне интрасклеральной полости или полное ее отсутствие, клинически полностью отсутствовала ФП (рис. 2.4.), что также было признано противопоказанием для проведения микроинвазивной реоперации с использованием склеро-конъюнктивального диссектора. Пациентам было рекомендовано усиление гипотензивного режима, переход на комбинированную терапию. Проводилось динамическое наблюдение. У 14 пациентов (15,9%) компенсация ВГД не наступила, они были направлены на

повторную проникающую СТЭ и вошли в контрольную группу на втором этапе исследования.

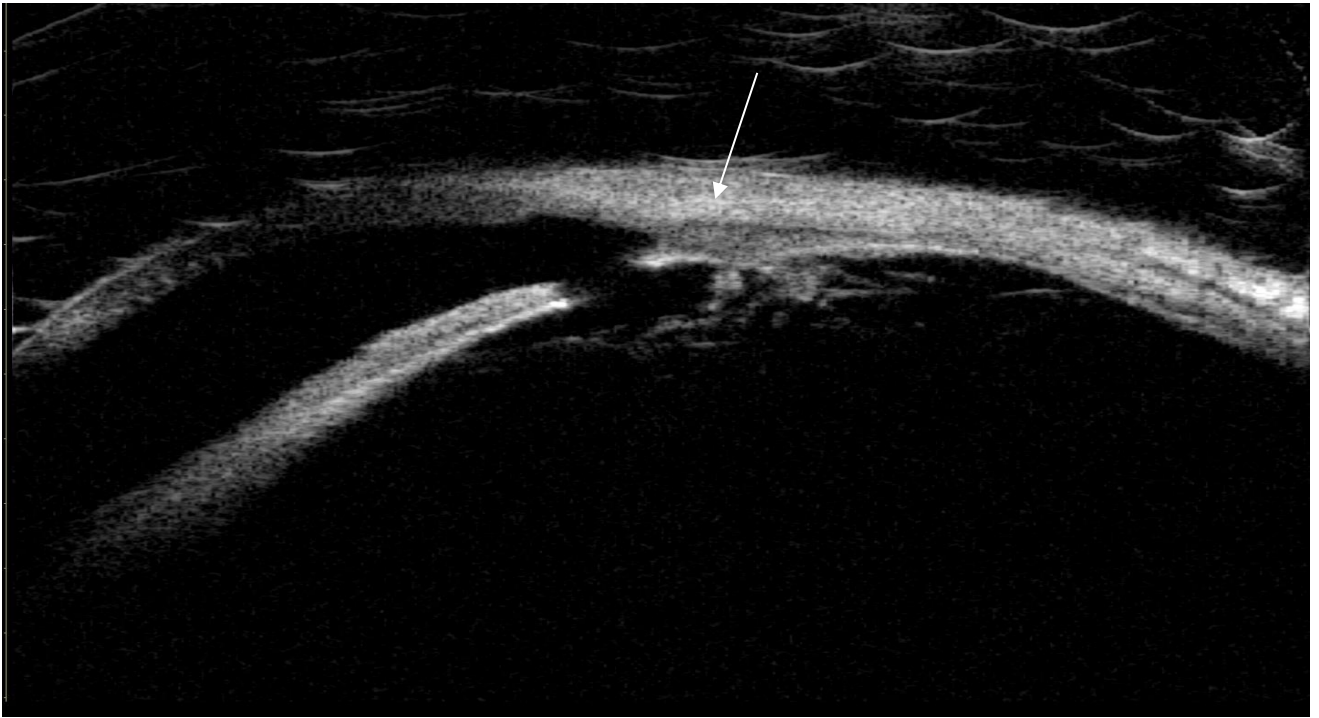


Рис. 2.4. УБМ-изображение зоны операции, визуализируется измененная ИСП за счет экзогенных включений, ФП практически отсутствует увеличена ее акустическая плотность (указано стрелкой).

Во второй этап исследования вошли 160 пациентов, которые были разделены на 2 группы:

1. Основная группа пациенты, оперированные по поводу глаукомы по методике проникающего типа, которым выполнялась реконструкция путей оттока методом микроинвазивной реоперации - 83 пациента (83 глаза);
2. Группа сравнения пациентов, которым проводилась повторная СТЭ с иридэктомией - 77 пациентов (77 глаз).

Критерии включения:

1. Пациенты с диагнозом глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная, развитая или далеко зашедшая стадия с умеренно повышенным или высоким ВГД, применяющие гипотензивные средства в послеоперационном периоде.

2. Для второго этапа исследования основной группы наличие у пациентов хорошо выраженной внутренней фистулы и интрасклеральной полости на оперированном глазу по данным УЗБМ.

Критерии не включения:

Из исследования были исключены пациенты с признаками вторичной глаукомы:

- рубеоз радужки и угла передней камеры;
- неоваскуляризация на глазном дне вследствие тромбоза вен сетчатки или диабетической ретинопатии;
- гифема;
- проникающие ранения или контузии глазного яблока в анамнезе;
- изменения хрусталика (набухание хрусталиковых масс, разрыв капсулы хрусталика) и его дислокация;
- признаки острого или хронического увеита (преципитаты на эндотелии, воспалительные клетки во влаге передней камеры или гипопион, задние синехии);
- атрофические изменения радужки, характерные для мезодермальной дистрофии радужной оболочки и синдрома Фукса.

2.2. Характеристика клинического материала

Возраст пациентов основной группы (N=83) варьировал от 49 до 89 лет, среднее значение $73,2 \pm 8,2$ года, 38 женщин (45,8%) и 45 мужчин (54,2%). Средний возраст пациентов в группе сравнения $70,3 \pm 6,6$. Соотношение мужчин и женщин 38 (49,4%) к 39 (50,6%). Исследуемые группы не отличались по полу (рис. 2.5) и возрасту (критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса на непрерывность, $p=0,648$). Распределение пациентов по группам в зависимости от стадии заболевания и уровня внутриглазного давления представлено в таблице 2.1.

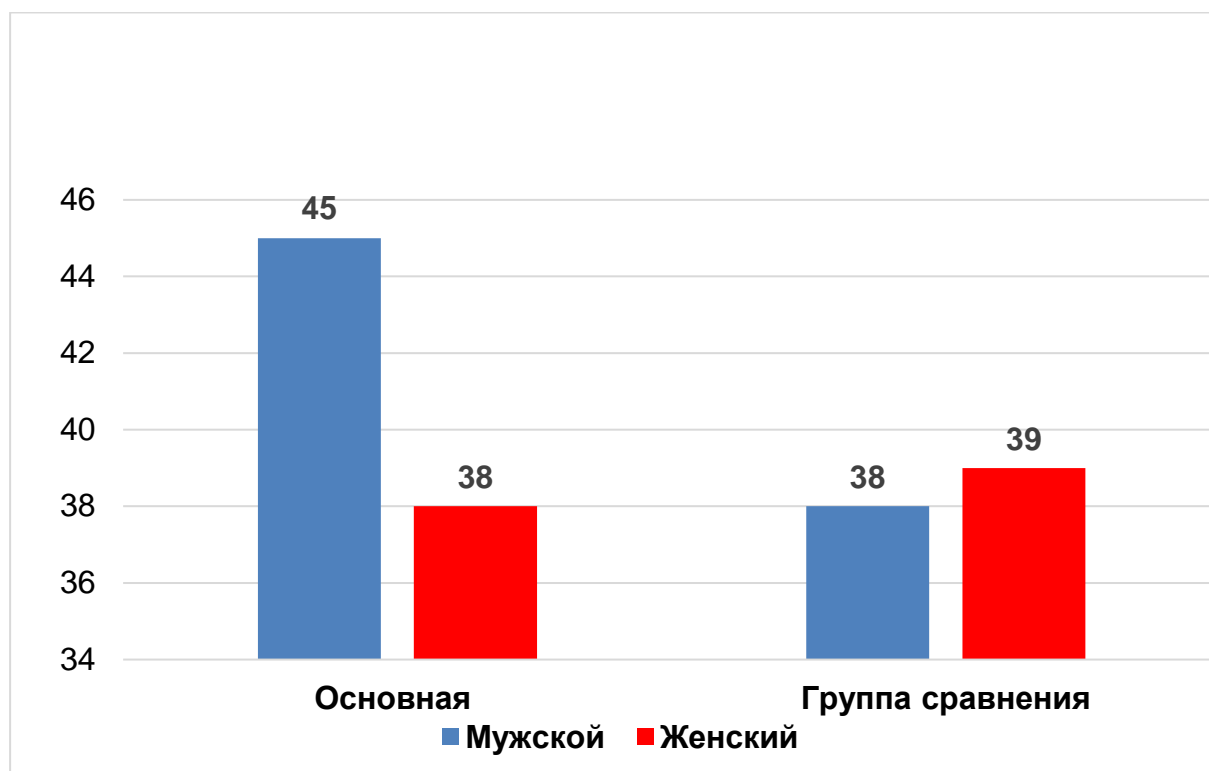


Рис. 2.5. Распределение пациентов основной и группы сравнения по полу.

Таблица 2.1.

Распределение пациентов по группам в зависимости от стадии заболевания и уровня внутриглазного давления

Стадия заболевания	Уровень ВГД	Основная группа N=83		Группа сравнения N=77	
		Количество	Доля, %	количество	Доля, %
II	A	-	0,0	-	0,0
	B	13	15,7	4	5,2
	C	3	3,6	3	3,9
III	A	-	0,0	-	0,0
	B	54	65	43	55,8

	С	8	9,6	18	23,3
IV	А	-	0,0	-	0,0
	В	1	1,2	4	5,2
	С	4	4,8	5	6,5
Всего		83	100,0	77	100,0

2.2.1. Клиническая характеристика пациентов основной группы

По классификации первичной открытоугольной глаукомы наши пациенты имели следующее распределение: 2 стадия, развитая - у 17 пациентов (19,3%), 3 стадия, далекозашедшая - у 62 пациентов (74,7%), 4 стадия, терминальная - у 4 пациентов (0,05%) (рис. 2.6.).

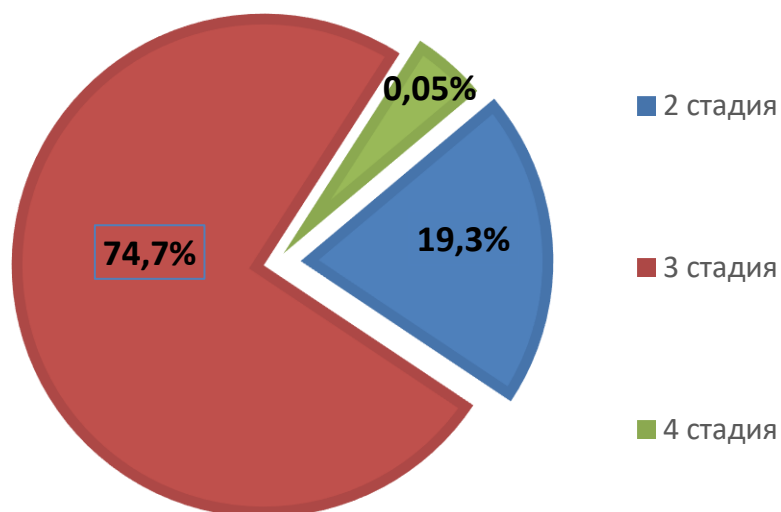


Рис. 2.6. Распределение пациентов основной группы по стадиям по классификации первичной открытоугольной глаукомы

У 79 пациентов ранее была проведена единственная АГО, у 1 пациента дважды проведена АГО, у 1 пациента трижды оперированная глаукома, у 2х пациентов четыре ранее проведенные АГО.

Среди сопутствующей глазной патологии у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой чаще всего выявляли начальную катаракту - 46 пациентов (55,4%). На момент осмотра 37 глаз (44,6%) из 83 были прооперированы по поводу незрелой катаракты с оптической целью.

2.2.2. Клиническая характеристика пациентов группы сравнения

В контрольную группу вошли 77 пациентов, которым была выполнена повторная СТЭ. Пациентов со 2 стадией глаукомы - 7 (9 %), с 3 стадией - 61 (79,2%), с 4 стадией - 9 (7,8%) (рис. 2.7). У всех пациентов контрольной группы открытоугольная глаукома. При сравнении обеих групп по стадиям глаукомы статистически значимых различий обнаружено не было (критерий хи-квадрат, $p=0,053$).

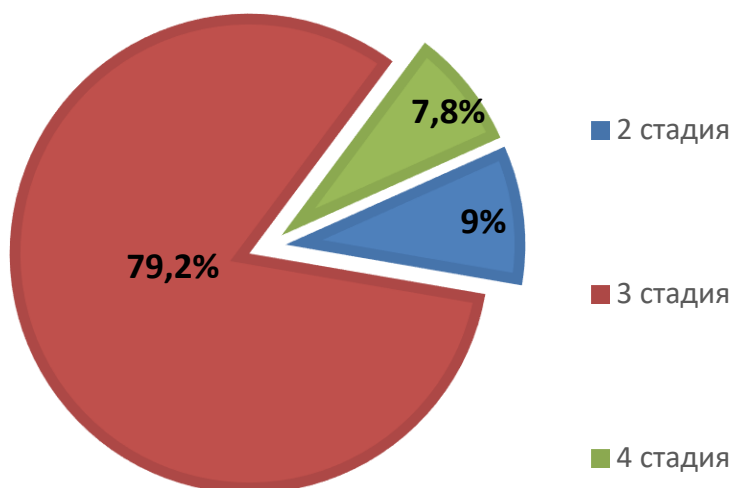


Рис. 2.7. Распределение пациентов группы сравнения по стадиям по классификации первичной открытоугольной глаукомы.

Два пациента ранее уже были дважды оперированы по поводу глаукомы.

Основная и контрольная группы сравнимы по частоте артефакции\начальной катаракты (табл. 2.2, рис. 2.8, критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса на

непрерывность, $p=0,778$) и артефакции (табл. 2.3, рис. 2.8, критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса на непрерывность, $p=0,778$).

Таблица 2.2

Частота артефакции\начальной катаракты в основной и в группе сравнения

	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Всего
Артефакция	37 (44,6%)	37 (48,1%)	74 (46,3%)
Начальная катаракта	46 (55,4%)	40 (51,9%)	86 (53,8%)

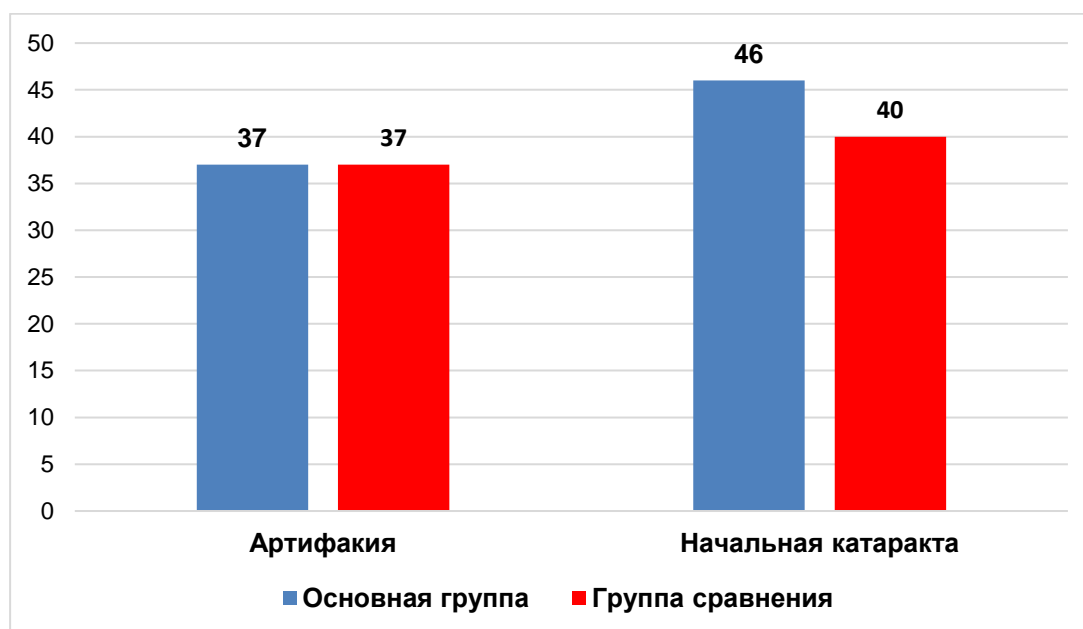


Рис. 2.8. Частота артефакции\начальной катаракты в основной и в группе сравнения.

2.2.3. Предоперационное обследование

До операции всем пациентам обеих групп проводилось обследование: биомикроскопия, визометрия, пневмотонометрия, пахиметрия, УЗБМ, статическая автоматическая периметрия, гониоскопия, тонография, определение критической частоты слияния мельканий (КЧСМ).

Рестарт гипотензивных капель после операции в основной группе был через 10,0 (4,0; 18,0) месяцев, в группе сравнения – через 10,0 (8,0; 14,0) месяцев.

Различия между группами статистически незначимы (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p=0,847$).

Средняя максимально скорректированная острота зрения (МКОЗ) составляет 0,4 (0,1; 0,7) для пациентов основной группы и 0,2 (0,1; 0,5). МКОЗ при поступлении статистически значимо отличается между исследуемыми группами (критерий Мана-Уитни, $p = 0,01$).

Пахиметрия. Измерение толщины роговицы проводилось при поступлении пациента в стационар, не измерялось в динамике. В основной группе средняя толщина роговицы составляла 528,0 (512,5; 535,0) мкм, в группе сравнения – 527,0 (512,5; 535,0) мкм. При сравнении исследуемых групп по толщине роговицы различий не выявлено (критерий Мана-Уитни, $p=0,346$).

Исходное состояние ВГД было таковым: в основной группе 24,0 (23,0; 30,0) мм рт.ст.; в группе сравнения 28,0 (25,5; 35,0).

Данные тонографии в основной и в группе сравнения представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Показатели тонографии до операций

Исследуемые группы	Число пациентов	Показатели гидродинамики			
		Р ₀ , мм.рт.ст	С, мм ³ /мин.×мм.рт.ст	F, мм ³ /мин	КБ (Р ₀ /С)
Основная (N=83)	83	21,0 (19,0; 26,0)	0,07 (0,04; 0,08)	0,8 (0,4; 0,9)	328,0 (225,0; 475,0)
Группа сравнения (N=77)	77	25,0 (23,5; 28,0)	0,07 (0,04; 0,085)	0,9 (0,8; 1,2)	357,0 (230,5; 475,0)

Перед операцией всем пациентам исследуемых групп проводилась гониоскопия для установления формы глаукомы и визуализация внутренней фистулы, ее размера и положения.

Наличие свободной внутренней фистулы было обязательным условием включения в основную группу. У пациентов группы сравнения внутренняя фистула была слабо выражена, вследствие чего оценить ее состояние не представлялось возможным.

КЧСМ. Медианное значение КЧСМ в основной группе до операции составило 32,0 (24,0; 35,0), а в группе сравнения – 30,0 (26,0; 34,0). Обе группы сравнимы по результатам определения КЧСМ (критерий Мана-Уитни, $p = 0,576$).

Периметрию не удалось провести в 14 случаях основной группы (16,8%) и 17 случаях группе сравнения (22,0%) из-за низкой остроты зрения или отсутствия предметного зрения. Различия между группами статистически не значимы (критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса на непрерывность, $p = 0,405$).

Предоперационное обследование показало, что количество пациентов в основной группе ФП типа Н - 28 (33,7%), типа Е – 29 (34,9%), типа F – 26 (31,3%). В группе сравнения ФП типа Н – 19 (24,6%), типа Е – 27 (35,0%), типа F-31 (40,2%). Различия между группами статистически не значимы (критерий хи-квадрат, $p=0,366$).

Оценку характеристик ФП проводили согласно Вюрцбургской клинико-морфологической классификации ФП (WBCS) по критериям (табл. 2.4).

Таблица 2.4

Вюрцбургская клинико-морфологическая классификация фильтрационных подушек

Параметры	Бальная система
Васкуляризация конъюнктивы	3-аваскулярная 2-близкая к норме 1-повышенная 0-массивная
Штопорообразные сосуды	3-отсутствуют 2-присутствуют в 1/3 ФП 1-присутствуют в 2/3 ФП

	0-присутствуют по всей ФП
Инкапсуляция ФП	3-отсутствуют 2-присутствуют в 1/3 ФП 1-присутствуют в 2/3 ФП 0-присутствуют по всей ФП
Конъюнктивальные микрокисты	3-присутствуют по всей ФП 2-присутствуют латерально или медиально от склерального лоскута 1-присутствуют только над склеральным лоскутом 0-отсутствуют

Основная и группа сравнения статистически значимо не различались по суммарному баллу по клинко-морфологической Вюрцбургской классификации (критерий Мана-Уитни, $p = 0,053$) – 2,0 (1,0; 2,0) балла в контрольной группе и 2,0 (1,0; 2,0) балла в основной.

2.2.4. Проводимая терапия на момент поступления пациента

Перед проведением реоперации у пациентов основной группы наблюдалось следующее распределение по количеству препаратов в проводимой гипотензивной терапии. На монотерапии было всего 3 пациента (3,6%), 2 препарата получали – 27 пациентов (32,5%), 3 препарата – 31 пациент (37,3%), 4 препарата – 22 пациента (26,5%). Таким образом, 96,4% пациентов получали комбинированную гипотензивную терапию. Что касается качественного состава препаратов: β -блокаторы получали 67 человек (80,7%), ингибиторы карбоангидразы (ИКА) - 63 человека (75,9%), аналоги простагландинов (АПГ) - 76 человек (91,6%), α -агонисты - 32 человека (38,6%).

Похожая картина по применяемым препаратам наблюдалась в группе сравнения: β -блокаторы получали 58 человек (75,7%), ИКА - 62 человека (81,8%),

АПГ - 68 человек (87,9%), α -агонисты - 39 человека (51,6 %) и миотики -2 человека (3%) (рис. 2.9).

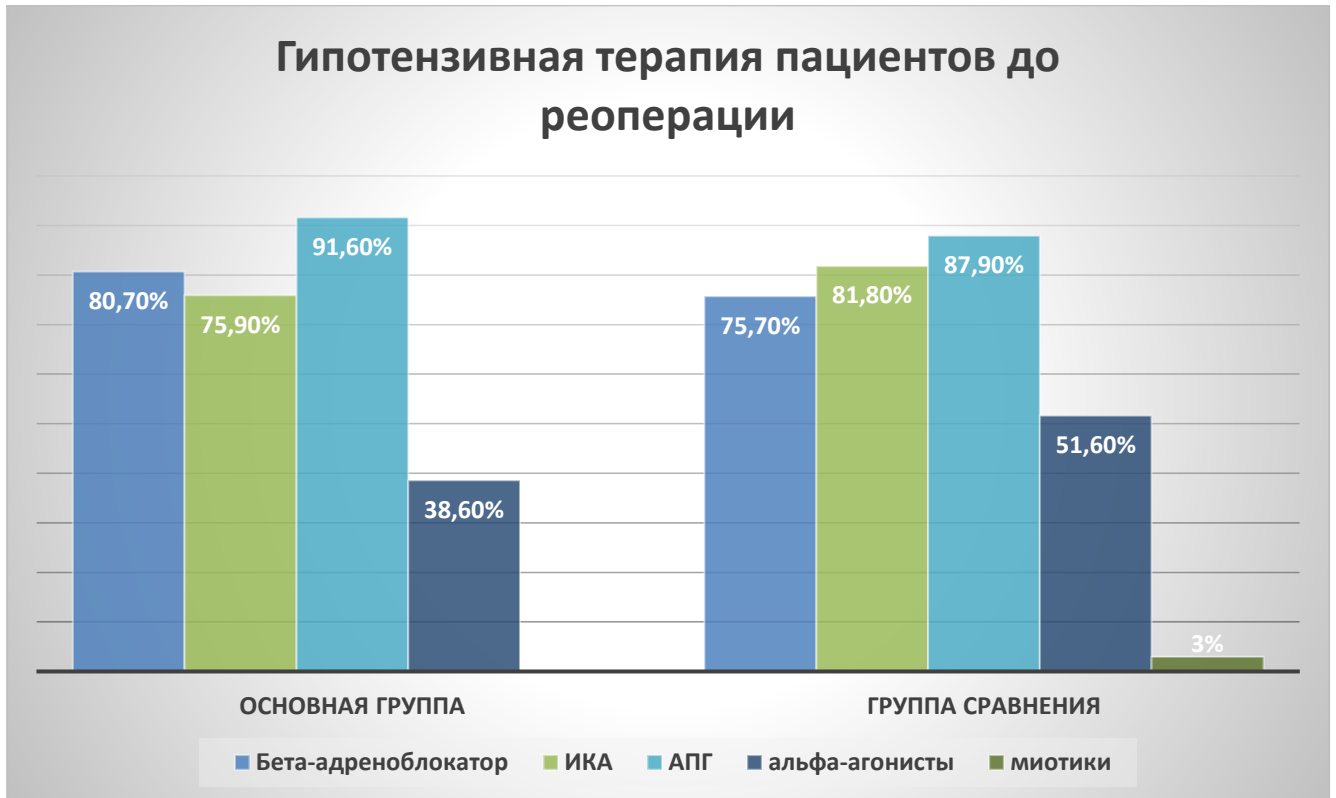


Рис. 2.9. Гипотензивная терапия, получаемая пациентами основной и группой сравнения перед операцией.

Время от проведенной ранее АГО до микроинвазивной реоперации составило от 1 месяца до 29 лет. Среднее значение 7,25 лет \pm 6 лет.

Время от ранее проведенной АГО до повторной проникающей СТЭ с иридэктомией составило от 3 месяцев до 17 лет, среднее значение 5,5 лет \pm 3,8 лет.

Пациентам основной группы для нормализации внутриглазной гидродинамики была проведена микроинвазивная реоперация с использованием склеро-конъюнктивального диссектора.

Пациентам группы сравнения с целью нормализации ВГД была проведена повторная проникающая СТЭ с иридэктомией.

2.3. Описание склеро-конъюнктивального диссектора

Офтальмологический инструмент склеро-конъюнктивальный диссектор с изменяемой геометрией рабочей части, представляющий собой цанговый инструмент, который содержит ручку и рабочую часть, микроножницы прямые, общая длина 53 мм, титановый корпус (сплав титановый VT16 ОСТ1 90013-81) диаметром 7.3 мм, стальная трубка диаметром 0,65 мм длиной 32 мм, рабочие концы прямые заточенные с двух сторон, длиной 1,3 мм в закрытом состоянии и 2,6 мм в открытом состоянии, расстояние между открытыми концами ножниц 0,5 мм, материал –нержавеющая сталь 03Х11Н10М2Т2 (ЭП853) ТУ 14-131-795-89. На рисунках 2.10, 2.11, 2.12, 2.13 представлен разработанный инструмент в различных проекциях.

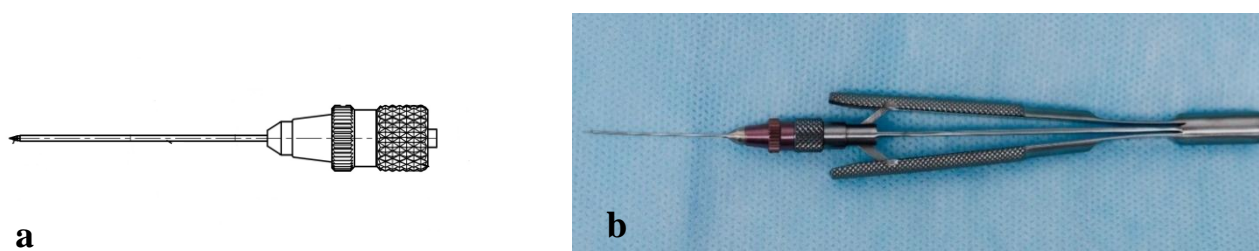


Рис. 2.10. Общий вид инструмента (а – схематичный вид, б – фото инструмента)

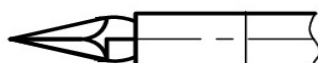


Рис. 2.11. Фронтальный вид рабочих концов инструмента в закрытом состоянии

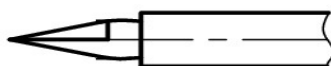


Рис. 2.12. Боковой вид рабочих концов инструмента в закрытом состоянии

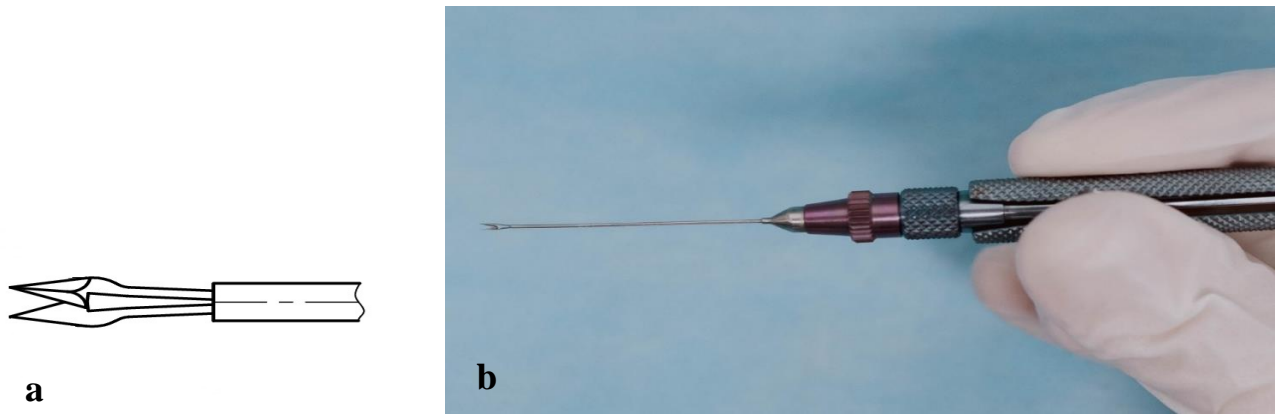


Рис. 2.13. Фронтальный вид рабочих концов инструмента в открытом состоянии (а – схематичный вид, b – фото инструмента)

2.4. Описание техники микроинвазивной реоперации

В конъюнктивальную полость до выполнения реоперации инстиллировали комбинацию тропикамида 0,8% с фенилэфрином 5,0% («Мидримакс») при местном применении фенилэфрин оказывает выраженное сосудосуживающее действие. Для снижения выраженности реакции на операционную травму и уверенного контроля над послеоперационным воспалением всем пациентам назначались нестероидные противовоспалительные средства (непафенак 0,1%) в виде капель за 7 дней до операции. В условиях стерильной операционной под эпibuльбарной анестезией 2% раствором проксиметакаина (двухкратной инстилляцией) выполняли ревизию фильтрационной зоны, для чего использовали склероконъюнктивальный диссектор с изменяемой геометрией. Осуществляли вкол под конъюнктиву в 3-5 мм слева или справа от фиброзно-измененной ФП в 4-5 мм от лимба, инструмент направлен параллельно поверхности склеры. Поступательным движением рабочая часть инструмента продвигается до зоны фиброзно-измененной ФП на 1-2 мм заходя за нее с противоположной стороны. Затем при разведении рабочей части инструмента изменяется ее геометрическая составляющая, и обратным движением, разделяя склеро-

конъюнктивальные сращения, выводится за пределы зоны фибро-измененной ФП также на 1-2 мм. Не выходя рабочим концом инструмента из-под конъюнктивы, сводили концы инструмента и проникали поступательными движениями под склеральный лоскут, выходили с противоположной стороны склерального лоскута 1-2 мм, после чего раздвигали рабочую часть инструмента, изменяя ее геометрическую составляющую обратным движением, выводили инструмент из-под склерального лоскута в субконъюнктивальное пространство. Эффект процедуры проявляется фильтрованием внутриглазной жидкости под конъюнктиву верхнего свода и снижением ВГД. По окончании процедуры субконъюнктивально вводили 50 мг гентамицина и 2 мг дексаметазона, накладывали асептическую монокулярную повязку.

Этапы операции представлены на рисунках 2.14 – 2.17.

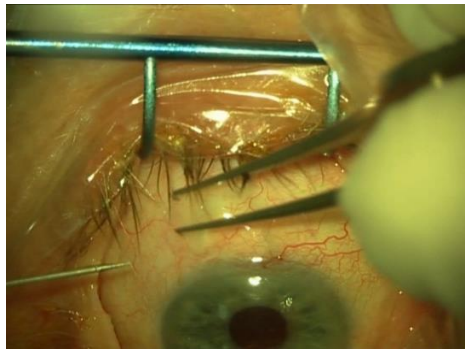


Рис. 2.14. Введение склероконъюнктивального диссектора под конъюнктиву на расстоянии не менее 3 мм от ФП.

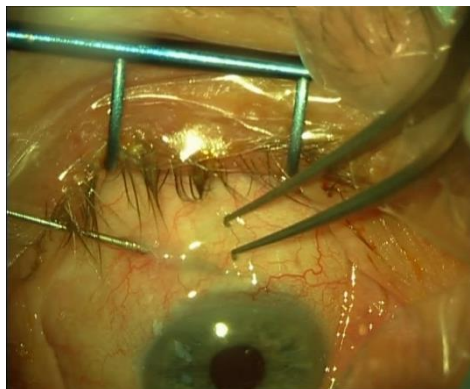


Рис. 2.15. Склероконъюнктивальный диссектор продвигается до зоны фиброзно-измененной ФП.

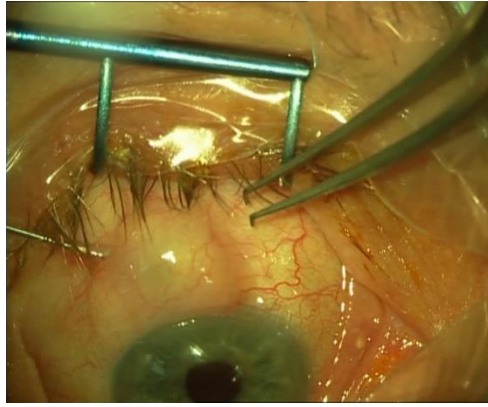


Рис. 2.16. Фильтрация внутриглазной жидкости под конъюнктиву паралимбальной зоны.

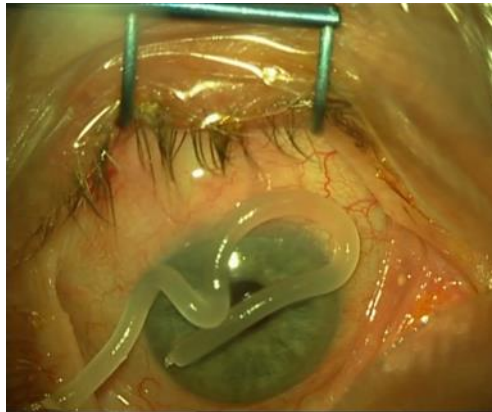


Рис. 2.17. Завершение операции, и вид глаза после операции.

Офтальмологическое обследование пациентов было проведено на кафедре офтальмологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России под руководством заведующей кафедрой офтальмологии, президента ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, академика РАН, Заслуженного врача РФ, д.м.н., профессора Мошетовой Л.К., на базе поликлиники ГБУЗ им. С.П. Боткина (МГОЦ) «Офтальмологическая клиника» ДЗ г. Москвы (главный врач – член-корр.РАН, Заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор Шабунин А.В., руководитель МГОЦ к.м.н., доцент Аржиматова Г.Ш.)

2.5. Методы исследования клинико-функционального состояния органа зрения

В предоперационном периоде и при динамическом наблюдении в послеоперационном периоде использованы следующие стандартные диагностические методики:

- Авторефрактометрия выполнена на аппарате «Tomey corporation» (Auto Refkeratometer RC-5000).
- Визометрия без коррекции и с максимальной очковой коррекцией проведена в стандартных условиях освещенности при помощи проектора знаков «Tomey», (TSP-2000 chart panel) и набора стекол.
- Тонометрия. Исследование ВГД проводили с помощью бесконтактного пневмотонометра Topcon ST-1P (Japan) с определением показателя тонометрии по Гольдману (IOPg) и показателя роговично-компенсированного офтальмотонуса (IOPcc).
- Статическая автоматическая периметрия осуществлена с помощью прибора Humphrey Field Analyzer II 750i (Carl Zeiss Meditec, Германия, рис.2.18). Суть метода заключается в определении световой чувствительности в различных участках поля зрения с помощью неподвижных объектов переменной яркости. Использована программа Central 30-2. В исследовании учитывались показатели среднего отклонения (mean deviation - MD) и среднеквадратичного стандартного отклонения (pattern standart deviation - PSD). Границы поля зрения определялись до и после повторного оперативного вмешательства при длительном наблюдении.



Рис. 2.18. Анализатор поля зрения HFA (Humphrey Field Analyzer II) модель 750i (Carl Zeiss Meditec, Германия).

- Биомикроскопия проведена с помощью щелевой лампы AIA-12 2S «Appasamy associates» (Индия), детально изучены структуры переднего сегмента глаза. При осмотре оценено состояние ФП, роговицы, глубины передней камеры, радужки и хрусталика.

- Гониоскопия выполнена с использованием трехзеркальной линзы Гольдмана (Volk, США) при 10-кратном увеличении щелевой лампы. При осмотре оценены профиль и степень открытия УПК по классификации Shaffer, степень его пигментации, состояние дренажной зоны, наличие и протяженность гониосинехий, наличие внутренней фистулы, ее выраженность, протяженность, наличие включений, колобомы радужки и ее проходимость. На основании результатов гониоскопии определялись показания или противопоказания к операции по предложенной нами методике.

- Офтальмобиомикроскопия проведена на щелевой лампе с помощью диагностической линзы Volk 78D, оценено состояние сетчатки и зрительного нерва.

Кроме того, применены дополнительные методы обследования пациентов:

- Пахиметрия сделана с помощью ультразвукового пахиметра SP-100 фирмы «Томеу» (Япония), измерена толщина роговицы, что необходимо для коррекции показателей ВГД.

- Тонография проведена на аппарате GlauTest-60 («Офтальмологические приборы», Россия). Этот метод позволяет получить количественные характеристики продукции и оттока из глаза внутриглазной жидкости. В исследовании учитывали следующие параметры: P_t – ВГД (мм рт.ст.); P_o – истинное ВГД (мм рт.ст.); C – коэффициент легкости оттока камерной влаги ($\text{мм}^3/\text{мин}/\text{мм}$ рт.ст.); F – минутный объем камерной влаги (мл/мин). Тоннографическое исследование проводилось до операции на фоне гипотензивного медикаментозного режима с целью установления причины повышения ВГД и в разные сроки после повторной АГО для подтверждения гипотензивного эффекта реоперации.

- Ультразвуковая биомикроскопия УЗБМ переднего отрезка глаза на аппарате Aviso фирмы Qantel Medical (Франция) с применением датчика 50 Гц (рис.2.19.). В исследовании учитывали следующие параметры: акустическая плотность ФП, высота ФП, высота интрасклеральной полости, объем интрасклеральной полости. Данный метод помогает не только оценить результат предыдущего хирургического вмешательства, но и определить дальнейшую тактику ведения пациента. УЗБМ проводилась пациентам обеих групп при поступлении, через 1 месяц, 3 месяца, 6 и 12 месяцев. Исследовали акустическую плотность ФП (АП ФП), высоту ФП, высоту и объем интрасклеральной полости.

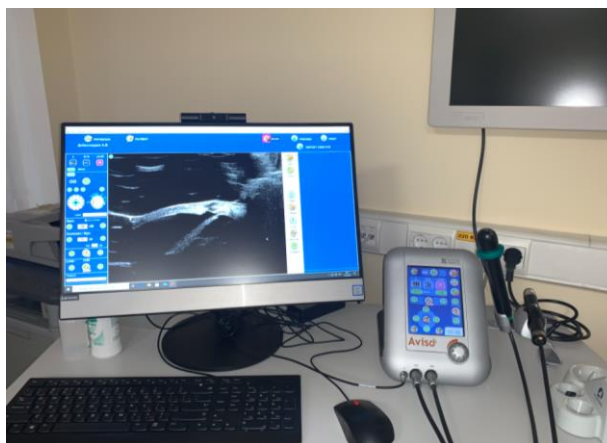


Рис. 2.19. Аппарат для проведения УЗБМ переднего отрезка на аппарате Aviso Qantel Medical (Франция)

- КЧСМ прибор «Свето-тест» фирмы «Окулюс»— это минимальная частота мелькания прерывистого светового излучения в единицу времени, при которой глаз человека перестает различать мелькания, а источник света воспринимается им, как монотонное светлое пятно. Определялась непосредственно до операций и в отдаленные сроки после повторных вмешательств через 3, 6 и 12 месяцев.

2.6. Статистическая обработка

Статистический анализ данных проводился с помощью персонального компьютера с программным обеспечением IBM Statistics SPSS 26.0.

Проводилась оценка нормальности распределения данных в исследуемых выборках с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Распределение возраста является нормальным ($72 \pm 7,581$, критерий Колмогорова-Смирнова=0,066, $p=0,084$). Распределение остальных параметров отлично от нормального. При нормальном распределении применялись описательные методы статистики в виде среднего значения (\pm стандартное отклонение). При распределении, отличном от нормального – медиана и межквартильный размах. Для сравнения групп применен критерий Мана-Уитни, Фридмана и хи-квадрат.

Заполнение и обработка данных проводилась в программах «Excel» и «Word» версия 7,0 для Windows (Microsoft, Соединенные Штаты Америки).

Глава 3

Собственные результаты

3.1. Гипотензивный эффект в исследуемых группах

После хирургического вмешательства (реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации с использованием склеро-конъюнктивального диссектора в основной группе или проникающая АГО – в группе сравнения) ВГД резко снижалось, затем, при динамическом наблюдении в послеоперационном периоде наблюдался его плавный рост до 15,0 (14,0; 16,0) мм.рт.ст. в основной группе и 18,0 (17,0; 19,0) мм.рт.ст. в контрольной. Медианы и межквартильные размахи ВГД для исследуемых групп в динамике представлены в таблице 3.1. ВГД при поступлении, через 7 и 14 дней, через 1, 3, 6, и 12 месяцев различались статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=431,463, $p<0,001$, рисунок 3.1), так и в контрольной группах (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=477,394, $p<0,001$, рисунок 3.1). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.2 (попарное сравнение с поправкой Бонферрони). Все динамические исследования ВГД в послеоперационном периоде статистически значимо ниже ВГД при поступлении, приведены в табл.3.1.

При попарном сравнении измерений ВГД в разные моменты времени в основной и группе сравнения обнаружено, что после вмешательства при измерении через 7 и 14 дней различия были статистически незначимы ($p=0,135$ и $p=0,580$, соответственно). При сравнении измерений ВГД через 1, 3, 6, и 12 месяцев оно снова оказалось ниже в основной группе и оставалось достоверно более низким до конца динамического наблюдения ($p=0,039$, $p=0,001$, $p<0,001$, $p<0,001$ и $p<0,001$, соответственно).

Внутриглазное давление в основной и в группе сравнения

Уровень ВГД (мм. рт. ст.)			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении*	24,00 (23,0; 30,0)	28,00 (25,0; 35,0)	<0,001
7 день	10,00 (8,0; 11,0)	9,0 (7,0; 10,0)	0,135
14 день	10,5 (9,0; 12,0)	10,0 (9,0; 14,0)	0,580
1 месяц*	11,0 (10,0; 14,0)	13,0 (11,0; 14,0)	0,039
3 месяца*	13,0 (12,0; 14,0)	14,0 (13,0; 15,0)	0,001
6 месяцев*	14,0 (12,0; 15,0)	15,0 (14,0; 17,0)	<0,001
12 месяцев*	15,0 (14,0; 16,0)	18,0 (17,0; 19,0)	<0,001

*p<0,05

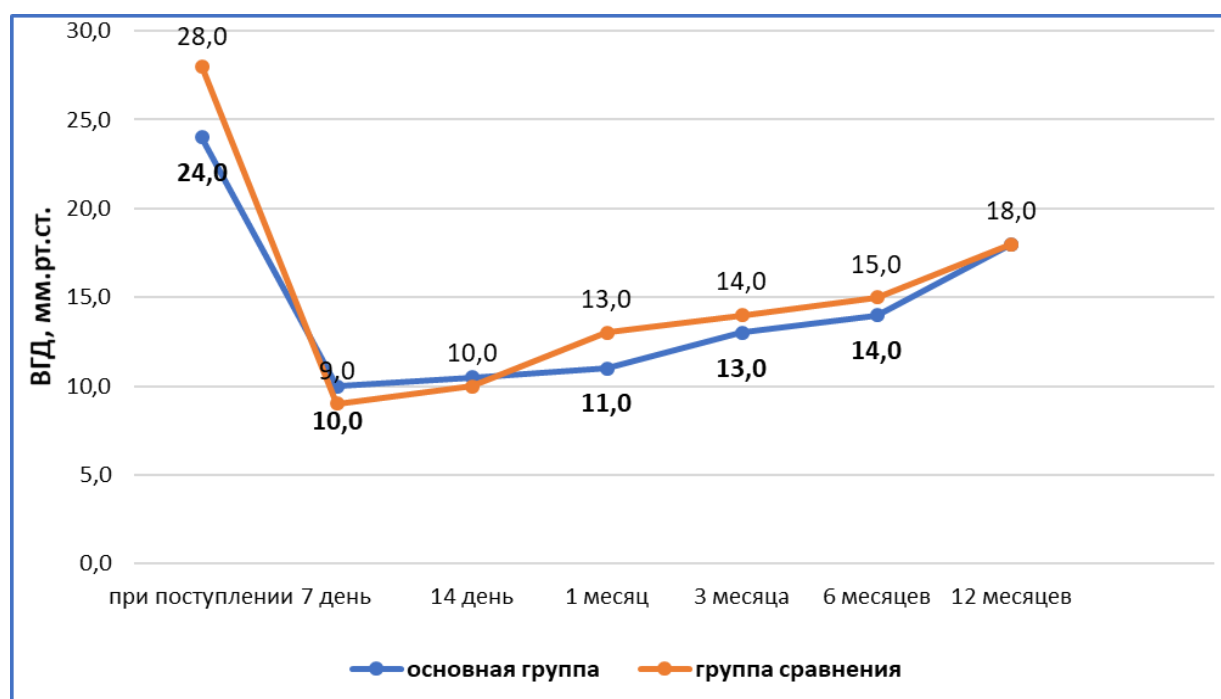


Рисунок 3.1 Динамика внутриглазного давления в основной и группе сравнения.

Попарное сравнение значений внутриглазного давления в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	p	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
при поступлении - 7 день	<0,001	<0,001
при поступлении – 14 день	<0,001	<0,001
при поступлении – 1 месяц	<0,001	<0,001
при поступлении – 3 месяца	<0,001	<0,001
при поступлении – 6 месяцев	<0,001	<0,001
при поступлении – 12 месяцев	<0,001	0,020
7 день - 14 день	1,000	0,014
7 день – 1 месяц	<0,001	<0,001
7 день – 3 месяца	<0,001	<0,001
7 день – 6 месяцев	<0,001	<0,001
7 день - 12 месяцев	<0,001	<0,001
14 дней - 1 месяц	0,013	0,596
14 дней - 3 месяца	<0,001	0,002
14 дней - 6 месяцев	<0,001	<0,001
14 дней - 12 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц - 3 месяца	1,000	1,000
1 месяц - 6 месяцев	0,069	0,009
1 месяц - 12 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 6 месяцев	1,000	1,000
3 месяца - 12 месяцев	<0,001	<0,001
6 месяцев - 12 месяцев	0,003	<0,001

Исходя из уровня ВГД через 6 месяцев после повторного вмешательства был рассчитан гипотензивный эффект манипуляции исходя из целевого давления в 15 мм.рт.ст. В основной группе на момент полугодового осмотра целевое давление было достигнуто и сохранялось у 64 пациентов из 83, что составило 77,1%. В группе сравнения доля пациентов с целевым давлением составила 55,8% (N=43). Различия между группами статистически значимы, удовлетворительный гипотензивный эффект статистически значимо чаще наблюдался в основной группе (критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса на непрерывность=7,222, p=0,007, таблица 3.3).

Гипотензивный эффект операции через 6 месяцев в основной и в группе сравнения

		Группа		Всего
		Основная группа	Группа сравнения	
гипотензивный эффект ВГД (более 15 мм рт ст)	Количество, N	19	34	53
	Доля, %	22,9%	44,2%	33,1%
ВГД (15 мм рт ст и ниже)	Количество, N	64	43	107
	Доля, %	77,1%	55,8%	66,9%
Всего	Количество, N	83	77	160
	Доля, %	100,0%	100,0%	100,0%

3.2. Оценка МКОЗ в основной и в группе сравнения

После хирургического вмешательства МКОЗ в основной группе статистически значимо улучшается через 3 месяца ($p < 0,001$), потом еще к 6 месяцам после микроинвазивной реоперации ($p = 0,049$). В группе сравнения аналогичная динамика МКОЗ, при сравнении результатов при поступлении и через 3 месяца МКОЗ статистически значимо возрастает ($p < 0,001$), потом выходит на плато. Медианы и межквартильные размахи МКОЗ для исследуемых групп в динамике представлены в таблице 3.4. МКОЗ при поступлении, через 3, 6 и 12 месяцев различались статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=173,965, $p < 0,001$, рисунок 3.2), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=164,247, $p < 0,001$, рисунок 3.2). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.5 (попарное сравнение с поправкой Бонферрони). Все динамические исследования МКОЗ в обеих группах в послеоперационном периоде статистически значимо выше МКОЗ при поступлении ($p < 0,001$).

При попарном сравнении измерений МКОЗ в разные моменты времени в основной и контрольной группах обнаружено, что МКОЗ при поступлении, через 3, 6 и 12 месяцев после операции была статистически значимо выше в основной группе чем в группе сравнения (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p=0,010$, $p=0,022$, $p=0,027$ и $p=0,020$, соответственно, таблица 3.4).

Таблица

3.4 Максимально корригированная острота зрения в основной и в группе сравнения

МКОЗ			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении*	0,4 (0,1; 0,7)	0,2 (0,1; 0,5)	0,010
3 месяца*	0,5 (0,2; 0,7)	0,3 (0,16; 0,6)	0,022
6 месяцев*	0,5 (0,2; 0,8)	0,3 (0,2; 0,65)	0,027
12 месяцев*	0,5 (0,2; 0,8)	0,3 (0,2; 0,6)	0,020

* $p < 0,05$

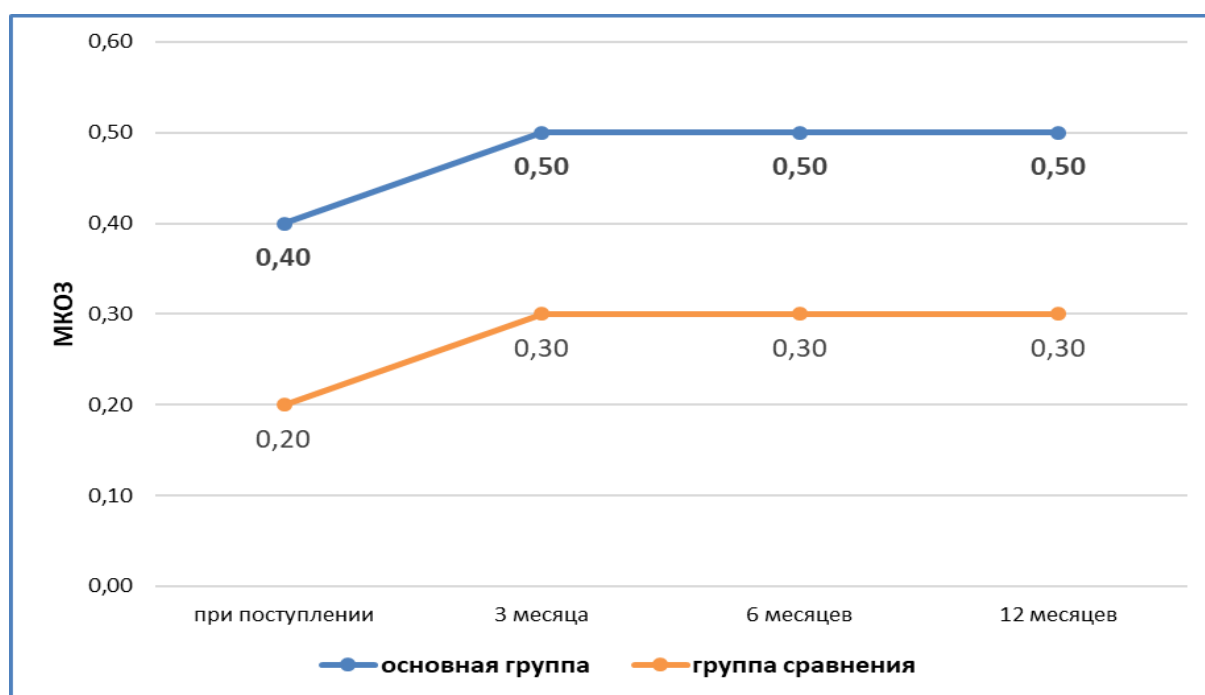


Рисунок 3.2 Динамика максимальной корригированной остроты зрения в основной и в группе сравнения.

Таблица 3.5

Попарное сравнение значений максимальной корригированной остроты зрения в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	P	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
при поступлении – 3 месяца	<0,001	<0,001
при поступлении – 6 месяцев	<0,001	<0,001
при поступлении – 12 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 6 месяцев	0,049	0,106
3 месяца - 12 месяцев	0,013	0,075
6 месяцев - 12 месяцев	1,0	1,000

3.3. Результаты ультразвуковой биомикроскопии в исследуемых группах

3.3.1. Акустическая плотность фильтрационной подушки

После хирургического вмешательства АП ФП в основной группе реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации снижается через месяц ($p < 0,001$) и потом начинает расти, достигая через полгода дооперационного уровня ($p = 1,0$). В группе сравнения аналогичная динамика АП ФП, при сравнении результатов при поступлении и через 1 месяца АП ФП статистически значимо снижается ($p < 0,001$), потом возрастает и через 6 месяцев достигает предоперационного уровня ($p = 1,0$). Далее АП ФП выходит на плато и не изменяется в период с 6 до 12 месяцев как в основной ($p = 0,468$), так и в группе сравнения ($p = 1,0$). Медианы и межквартильные размахи АП ФП для исследуемых групп в динамике представлены в таблице 3.6. АП ФП при поступлении, через 1, 3, 6 и 12 месяцев различались статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=68,554, $p < 0,001$, рисунок 3.3), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=88,248, $p < 0,001$,

рисунок 3.3). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.7 (попарное сравнение с поправкой Бонферрони).

При попарном сравнении измерений АП ФП в разные моменты времени в основной и контрольной группах обнаружено, что АП ФП на протяжении всего периода наблюдения (при поступлении, через 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции) была статистически значимо ниже в основной группе, чем в группе сравнения (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p < 0,001$ по всем измерениям, таблица 3.6).

Таблица 3.6

Акустическая плотность фильтрационной подушки в основной и в группе сравнения

Акустическая плотность фильтрационной подушки, (%)			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна- Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении*	75,0 (65,0; 85,0)	95,0 (85,0; 100,0)	<0,001
1 месяц*	75,0 (60,0; 80,0)	85,0 (80,0; 90,0)	<0,001
3 месяца*	75,0 (60,0; 85,0)	90,0 (80,0; 95,0)	<0,001
6 месяцев*	75,0 (60,0; 85,0)	90,0 (85,0; 95,0)	<0,001
12 месяцев*	80,0 (65,0; 85,0)	90,0 (85,0; 95,0)	<0,001

* $p < 0,05$

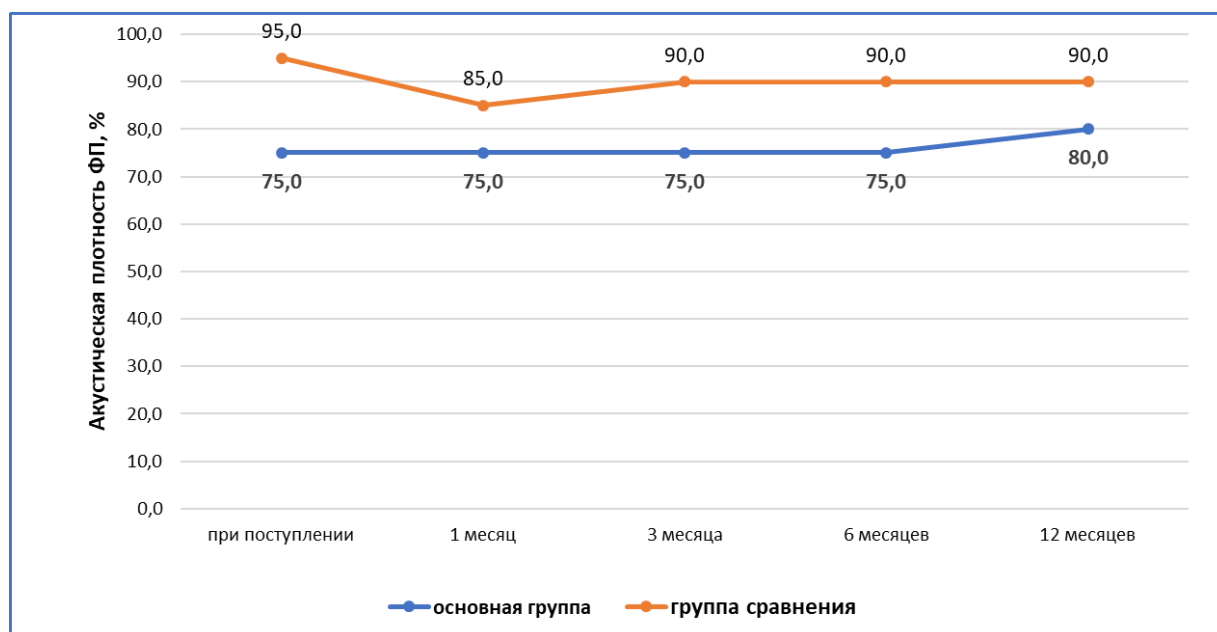


Рисунок 3.3 Динамика акустической плотности фильтрационной подушки в основной и в группе сравнения.

Таблица 3.7

Попарное сравнение акустической плотности фильтрационной подушки в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	р	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
при поступлении – 1 месяц	<0,001	<0,001
при поступлении – 3 месяца	0,018	0,024
при поступлении – 6 месяцев	1,0	1,0
при поступлении – 12 месяцев	1,0	1,0
1 месяц – 3 месяца	0,496	0,008
1 месяц – 6 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц – 12 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 6 месяцев	0,08	0,031
3 месяца - 12 месяцев	<0,001	0,001
6 месяцев – 12 месяцев	0,468	1,000

3.3.2. Высота фильтрационной подушки

Высота ФП резко возрастала после вмешательства ($p < 0,001$), и потом ее высота постепенно снижалась, достигнув изначального уровня только в группе сравнения. Медианы и межквартильные размахи высоты ФП для исследуемых

групп в динамике представлены в таблице 3.8. Высота ФП при поступлении, через 1, 3, 6 и 12 месяцев различались статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=321,937, $p<0,001$, рисунок 3.4), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=152,180, $p<0,001$, рисунок 3.4). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.9 (попарное сравнение с поправкой Бонферрони).

При попарном сравнении измерений высоты ФП в разные моменты времени в обеих группах обнаружено, что высота ФП на протяжении всего периода наблюдения (при поступлении, через 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции) была статистически значимо выше в основной группе, чем в группе сравнения (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p<0,001$, $p=0,011$, $p=0,042$, $p=0,008$, $p<0,001$, соответственно, таблица 3.8).

Таблица 3.8

Высота фильтрационной подушки в основной и в группе сравнения

Высота фильтрационной подушки, (мм)			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении	0,64 (0,39; 0,74)	0,345 (0,22; 0,475)	<0,001
1 месяц	0,97 (0,89; 1,18)	0,93 (0,8625; 1,06)	0,011
3 месяца	0,86 (0,81; 1,03)	0,82 (0,74; 0,95)	0,042
6 месяцев	0,75 (0,67; 0,92)	0,71 (0,63; 0,76)	0,008
12 месяцев	0,69 (0,59; 0,83)	0,56 (0,475; 0,63)	<0,001

* $p<0,05$

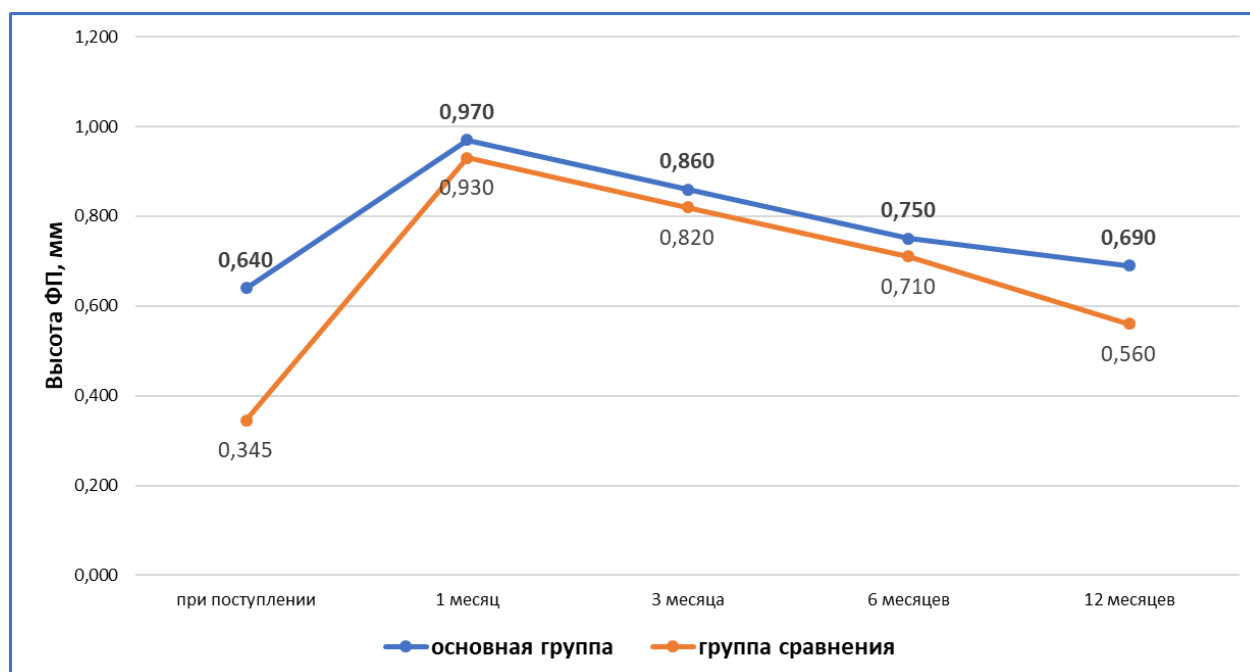


Рисунок 3.4 Динамика высоты фильтрационной подушки в основной и в группе сравнения.

Таблица 3.9

Попарное сравнение высоты фильтрационной подушки в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	p	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
при поступлении – 1 месяц	<0,001	<0,001
при поступлении – 3 месяца	<0,001	<0,001
при поступлении – 6 месяцев	<0,001	<0,001
при поступлении – 12 месяцев	0,003	0,562
1 месяц – 3 месяца	<0,001	0,047
1 месяц – 6 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц – 12 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 6 месяцев	<0,001	0,024
3 месяца - 12 месяцев	<0,001	<0,001
6 месяцев – 12 месяцев	0,001	0,030

3.3.3. Высота интрасклеральной полости

Высота интрасклеральной полости (ИСП) динамически изменялась сходно с высотой ФП. После вмешательства наблюдается скачок значений, потом постепенное снижение, при этом высота ИСП при последнем динамическом

наблюдении не достигает исходного значения при поступлении и в основной, и в группе сравнения. Медианы и межквартильные размахи высоты ИСП для исследуемых групп в динамике представлены в таблице 3.10. Высота ИСП при поступлении, через 1, 3, 6 и 12 месяцев различались статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=320,608, $p<0,001$, рисунок 3.5), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=208,186, $p<0,001$, рисунок 3.5). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.11 (парное сравнение с поправкой Бонферрони).

При попарном сравнении измерений высоты ИСП в разные моменты времени в обеих группах обнаружено, что высота ИСП на протяжении всего периода наблюдения (при поступлении, через 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции) была статистически значимо выше в основной группе, чем в группе сравнения (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p<0,001$, $p=0,001$, $p=0,002$, $p=0,002$, $p<0,001$, соответственно, таблица 3.10).

Таблица 3.10

Высота интрасклеральной полости в основной и группе сравнения

Высота интрасклеральной полости, (мм)			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении*	0,27 (0,21; 0,40)	0,14 (0,12; 0,205)	<0,001
1 месяц*	0,69 (0,58; 0,84)	0,53 (0,3675; 0,7525)	0,001
3 месяца*	0,61 (0,51; 0,76)	0,50 (0,335; 0,6475)	0,002
6 месяцев*	0,51 (0,42; 0,67)	0,45 (0,28; 0,55)	0,002
12 месяцев*	0,47 (0,34; 0,58)	0,365 (0,2425; 0,47)	<0,001

* $p<0,05$

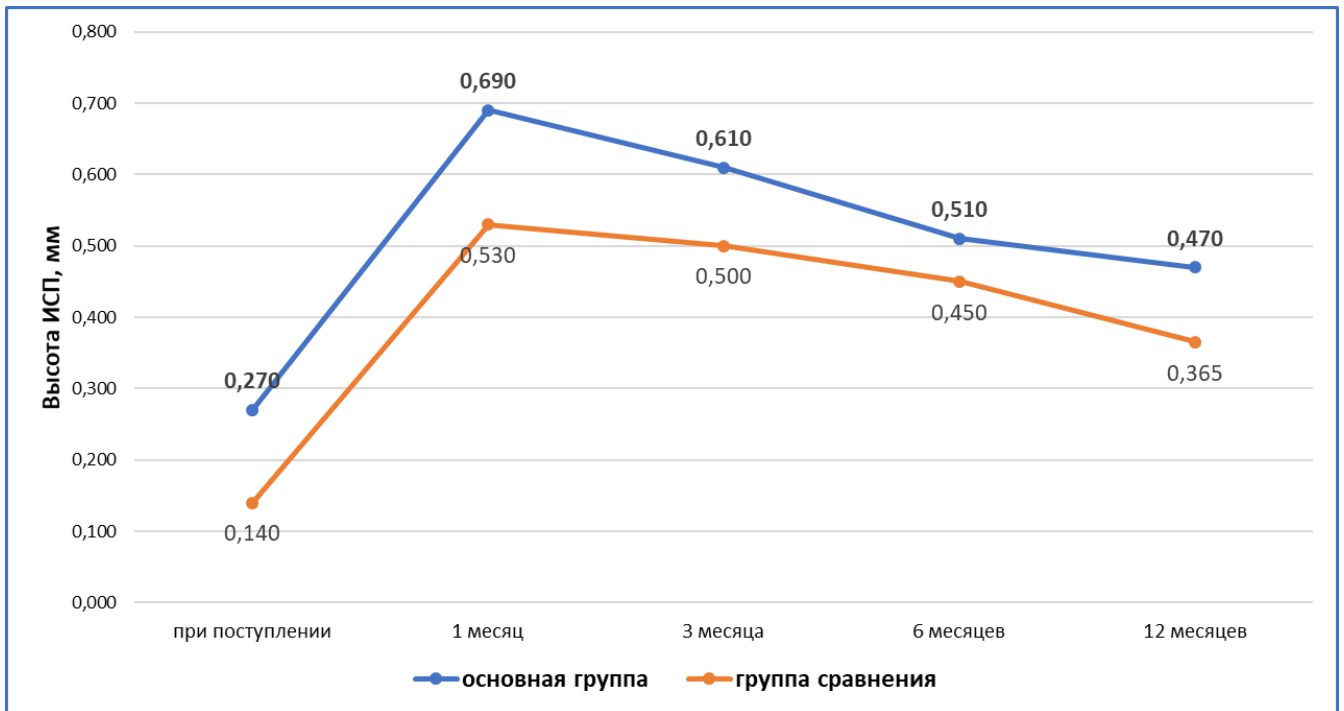


Рисунок 3.5 Динамика высоты интрасклеральной полости в основной и в группе сравнения.

Таблица 3.11

Попарное сравнение высоты интрасклеральной полости в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	p	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
при поступлении – 1 месяц	<0,001	<0,001
при поступлении – 3 месяца	<0,001	<0,001
при поступлении – 6 месяцев	<0,001	<0,001
при поступлении – 12 месяцев	<0,001	0,004
1 месяц – 3 месяца	0,020	0,086
1 месяц – 6 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц – 12 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 6 месяцев	<0,001	0,015
3 месяца – 12 месяцев	<0,001	<0,001
6 месяцев – 12 месяцев	0,001	0,005

3.3.4. Объем интрасклеральной полости

Объем ИСП изменялся при динамическом наблюдении схожим образом в обеих группах. После вмешательства происходило резкое увеличение объема ИСП ($p < 0,001$), далее снижение, к 6 месяцам объем ИСП в группе сравнения достиг близкого к исходному значения ($p = 0,562$), в основной группе – к 12 месяцам ($p = 1,0$). Медианы и межквартильные размахи высоты ИСП для исследуемых групп в динамике представлены в таблице 3.12. Объем ИСП при поступлении, через 1, 3, 6 и 12 месяцев различались статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок = 246,031, $p < 0,001$, рисунок 3.6), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок = 113,300, $p < 0,001$, рисунок 3.6). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.13 (попарное сравнение с поправкой Бонферрони).

При попарном сравнении измерений объема ИСП в разные моменты времени в обеих группах обнаружено, что объем ИСП на протяжении всего периода наблюдения (при поступлении, через 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции) был статистически значимо выше в основной группе, чем в группе сравнения (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p < 0,001$ во всех сравнениях, таблица 3.12).

Таблица 3.12

Объем интрасклеральной полости в основной и в группе сравнения

Высота интрасклеральной полости, (мм ³)			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении*	3,12 (2,52; 4,56)	1,86 (1,34; 2,71)	<0,001

1 месяц*	3,83 (2,88; 4,87)	2,05 (1,6625; 2,955)	<0,001
3 месяца*	3,72 (2,73; 4,73)	1,95 (1,5825; 2,74)	<0,001
6 месяцев*	3,61 (2,69; 4,61)	1,83 (1,5175; 2,785)	<0,001
12 месяцев*	3,51 (2,61; 4,52)	1,71 (1,465; 2,63)	<0,001

* p<0,05

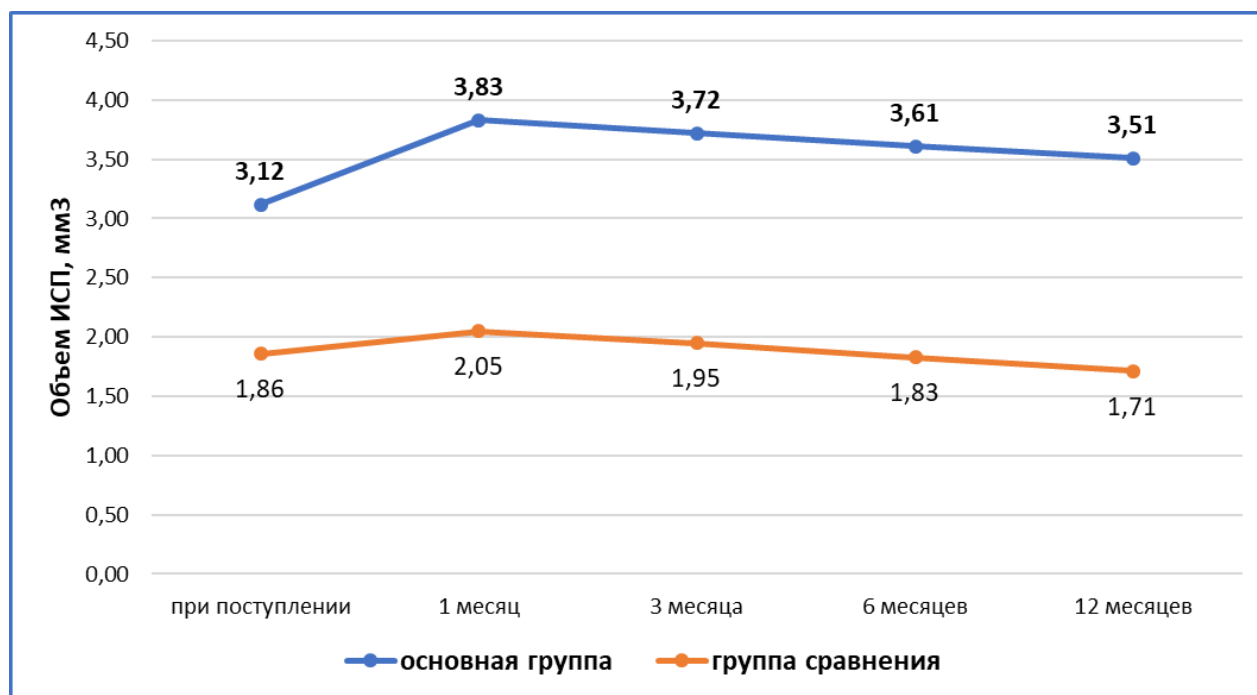


Рисунок 3.6 Динамика объема интрасклеральной полости в основной и в группе сравнения.

Таблица 3.13

Попарное сравнение объема интрасклеральной полости в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	p	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
при поступлении – 1 месяц	<0,001	<0,001
при поступлении – 3 месяца	<0,001	<0,001
при поступлении – 6 месяцев	<0,001	0,562
при поступлении – 12 месяцев	1,0	0,897
1 месяц – 3 месяца	0,020	0,037
1 месяц – 6 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц – 12 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 6 месяцев	<0,001	0,037
3 месяца - 12 месяцев	<0,001	<0,001

6 месяцев – 12 месяцев	0,001	0,003
------------------------	-------	-------

3.4. Оценка характеристик фильтрационных подушек согласно Вюрцбургской клинико-морфологической классификации

Степень васкуляризации фильтрационных подушек

После хирургического вмешательства (микроинвазивная операция с использованием склеро-конъюнктивального диссектора в основной группе или проникающая АГО – в группе сравнения) степень васкуляризации ФП постепенно возрастала в обеих группах. Все динамические исследования степени васкуляризации ФП в послеоперационном периоде статистически значимо выше, чем при поступлении ($p < 0,001$). Медианы и межквартильные размахи степени васкуляризации ФП для исследуемых групп в динамике представлены в таблице 3.14. Степень васкуляризации ФП при поступлении, через 14 дней, через 1, 3, 6 и 12 месяцев различались статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=336,210, $p < 0,001$, рисунок 3.7), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=311,142, $p < 0,001$, рисунок 3.7). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.15 (попарное сравнение с поправкой Бонферрони).

При сравнении степени васкуляризации ФП в разные моменты времени в обеих группах обнаружено, что степень васкуляризации статистически значимо не отличалась при поступлении, через 14 дней, через 1, 3, 6 и 12 месяцев (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p=0,921$, $p=0,422$, $p=0,601$, $p=0,875$, $p=0,668$ и $p=0,732$, соответственно, таблица 3.14).

Степень васкуляризации ФП в основной и в группе сравнения

Степень васкуляризации ФП, балл			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении	1,0 (0,0; 1,0)	1,0 (0,0; 1,0)	0,921
14 день	1,0 (1,0; 1,0)	1,0 (0,5; 1,0)	0,422
1 месяц	1,0 (1,0; 2,0)	1,0 (1,0; 2,0)	0,601
3 месяца	2,0 (1,0; 2,0)	1,0 (1,0; 2,0)	0,875
6 месяцев	2,0 (2,0; 2,0)	2,0 (2,0; 2,0)	0,668
12 месяцев	2,0 (2,0; 3,0)	2,0 (2,0; 3,0)	0,732

* p<0,05

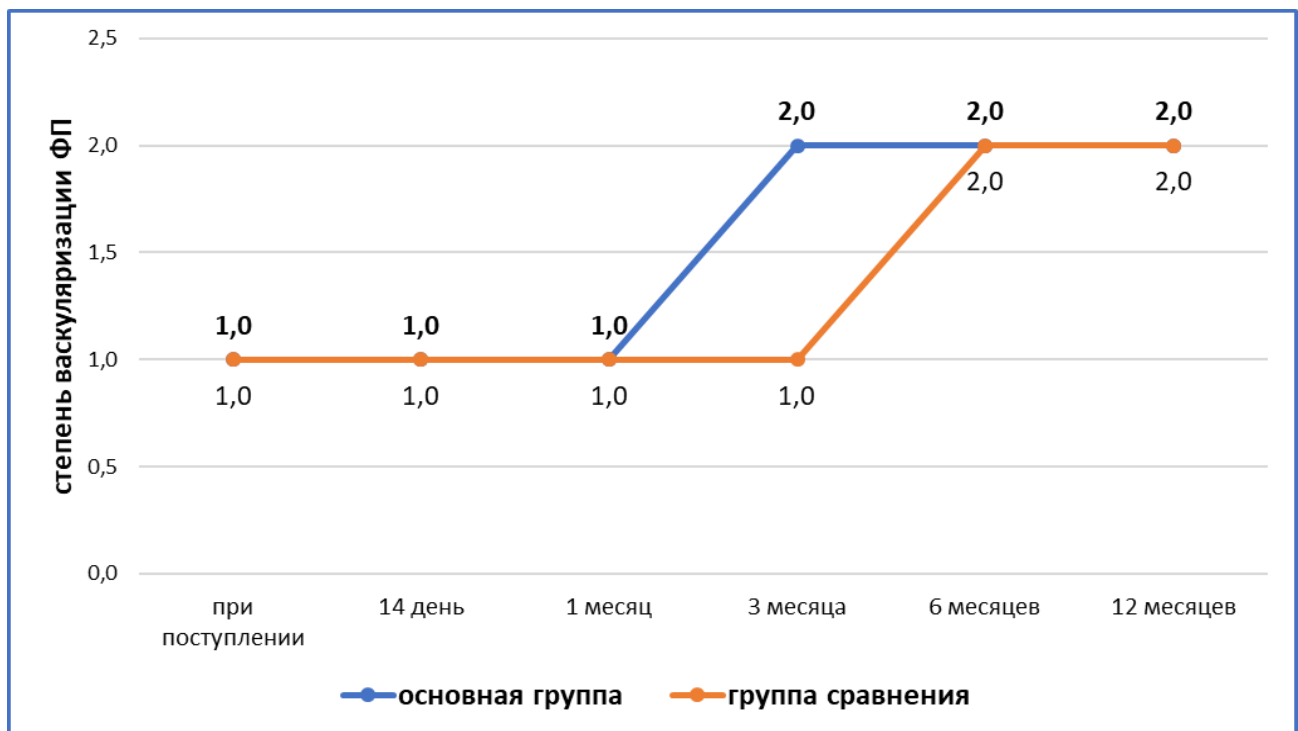


Рисунок 3.7 Динамика степени васкуляризации ФП в основной и в группе сравнения.

Попарное сравнение степени васкуляризации ФП в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	p	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
при поступлении – 14 день	0,105	0,551
при поступлении – 1 месяц	<0,001	<0,001
при поступлении – 3 месяца	<0,001	<0,001
при поступлении – 6 месяцев	<0,001	<0,001
при поступлении – 12 месяцев	<0,001	<0,001
14 дней - 1 месяц	0,015	0,007
14 дней - 3 месяца	<0,001	<0,001
14 дней - 6 месяцев	<0,001	<0,001
14 дней - 12 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц - 3 месяца	1,000	1,000
1 месяц - 6 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц - 12 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 6 месяцев	<0,001	0,001
3 месяца - 12 месяцев	<0,001	<0,001
6 месяцев - 12 месяцев	1,000	1,000

Штопорообразные сосуды

После хирургического вмешательства балл оценки наличия штопорообразных сосудов постепенно возрастал в обеих группах, данные изменения были более выраженными в основной группе, чем в группе сравнения, однако через год различия между группами стали статистически незначимыми. При динамическом исследовании получено, что балл оценки наличия штопорообразных сосудов через 14 дней после операции статистически значимо выше, чем при поступлении только в основной группе ($p=0,034$), а через 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции балл оценки наличия штопорообразных сосудов статистически значимо выше, чем при поступлении в обеих группах ($p<0,001$). Медианы и межквартильные размахи оценки наличия штопорообразных сосудов для исследуемых групп в динамике представлены в таблице 3.16. Баллы оценки наличия штопорообразных сосудов при поступлении, через 14 дней, через 1, 3, 6 и

12 месяцев различались статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=363,891, $p<0,001$, рисунок 3.8), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=334,978, $p<0,001$, рисунок 3.8). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.17 (попарное сравнение с поправкой Бонферрони).

При сравнении наличия штопорообразных сосудов в разные моменты времени в основной и контрольной группах обнаружено, что наличие штопорообразных сосудов статистически значимо не отличалась при поступлении, через 1, 3 и 12 месяцев (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p=0,307$, $p=0,249$, $p=0,113$, $p=0,284$, соответственно, таблица 3.16). Через 14 дней и 6 месяцев в основной группе балл оценки наличия штопорообразных сосудов был статистически значимо выше (оценка по среднему рангу, критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p<0,001$ и $p=0,003$, соответственно, таблица 3.16).

Таблица 3.16

Наличие штопорообразных сосудов в основной и в группе сравнения

Наличие штопорообразных сосудов, балл			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении	0,0 (0,0; 1,0)	0,0 (0,0; 1,0)	0,307
14 день*	1,0 (1,0; 1,0)	1,0 (1,0; 1,0)	$<0,001$
1 месяц	1,0 (1,0; 2,0)	1,0 (1,0; 2,0)	0,249
3 месяца	2,0 (2,0; 2,0)	2,0 (1,5; 2,0)	0,113
6 месяцев*	2,0 (2,0; 3,0)	2,0 (2,0; 2,0)	0,003
12 месяцев	3,0 (2,0; 3,0)	2,0 (2,0; 3,0)	0,284

* $p<0,05$



Рисунок 3.8 Динамика наличия штопорообразных сосудов в основной и в группе сравнения.

Таблица 3.17

Попарное сравнение наличия штопорообразных сосудов в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	p	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
при поступлении – 14 день	0,034	0,713
при поступлении – 1 месяц	<0,001	<0,001
при поступлении – 3 месяца	<0,001	<0,001
при поступлении – 6 месяцев	<0,001	<0,001
при поступлении – 12 месяцев	<0,001	<0,001
14 дней - 1 месяц	0,152	0,001
14 дней - 3 месяца	<0,001	<0,001
14 дней - 6 месяцев	<0,001	<0,001
14 дней - 12 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц - 3 месяца	0,002	0,010
1 месяц - 6 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц - 12 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 6 месяцев	0,009	0,789
3 месяца - 12 месяцев	<0,001	<0,001
6 месяцев - 12 месяцев	1,000	0,166

Степень инкапсуляции

После хирургического вмешательства степень инкапсуляции ФП постепенно возрастала как в основной группе, так и в группе сравнения. Все динамические исследования степени васкуляризации ФП в послеоперационном периоде статистически значимо выше, чем при поступлении. Изменения выходили на плато через 3 месяца в основной группе и через 6 месяцев в контрольной. Медианы и межквартильные размахи степени инкапсуляции ФП для исследуемых групп в динамике представлены в таблице 3.18. Степень инкапсуляции ФП при поступлении, через 14 дней, через 1, 3, 6 и 12 месяцев различались статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=326,958, $p<0,001$, рисунок 3.9), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=303,569, $p<0,001$, рисунок 3.9). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.19 (попарное сравнение с поправкой Бонферрони).

При сравнении степени инкапсуляции ФП в разные моменты времени в обеих группах обнаружено, что степень инкапсуляции статистически значимо не отличалась при поступлении, через 14 дней, через 1, 3, 6 и 12 месяцев (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p=0,430$, $p=0,928$, $p=0,411$, $p=0,532$, $p=0,313$ и $p=0,747$, соответственно, таблица 3.18).

Степень инкапсуляции ФП в основной и в группе сравнения

Степень инкапсуляции ФП, балл			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении	1,0 (0,0; 1,0)	0,0 (0,0; 1,0)	0,430
14 день	1,0 (1,0; 1,0)	1,0 (1,0; 1,0)	0,928
1 месяц	1,0 (1,0; 2,0)	1,0 (1,0; 2,0)	0,411
3 месяца	2,0 (1,0; 2,0)	2,0 (1,0; 2,0)	0,532
6 месяцев	2,0 (2,0; 2,0)	2,0 (2,0; 2,0)	0,313
12 месяцев	2,0 (2,0; 3,0)	2,0 (2,0; 3,0)	0,747

* p<0,05

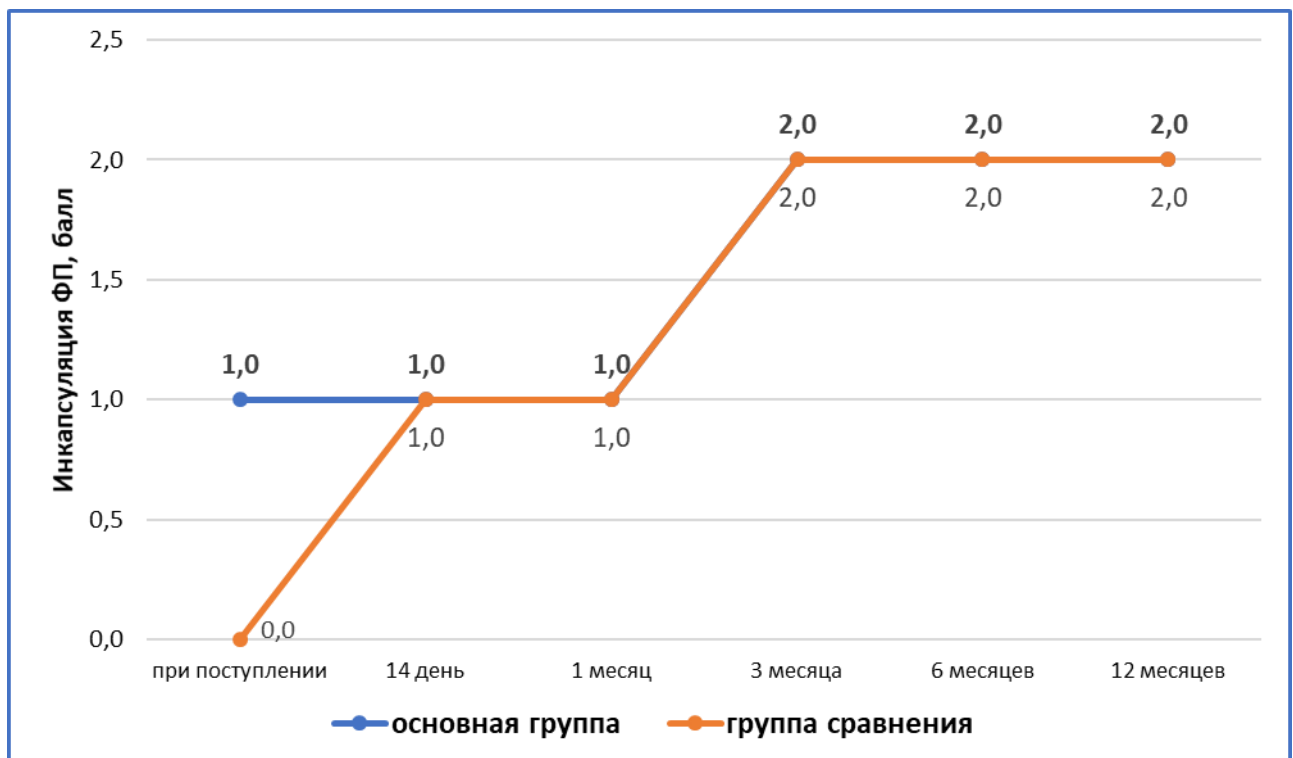


Рисунок 3.9 Динамика степени инкапсуляции ФП в основной и в группе сравнения

Попарное сравнение степени инкапсуляции ФП в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	p	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
при поступлении – 14 день	0,013	0,004
при поступлении – 1 месяц	<0,001	<0,001
при поступлении – 3 месяца	<0,001	<0,001
при поступлении – 6 месяцев	<0,001	<0,001
при поступлении – 12 месяцев	<0,001	<0,001
14 дней - 1 месяц	1,000	0,444
14 дней - 3 месяца	<0,001	<0,001
14 дней - 6 месяцев	<0,001	<0,001
14 дней - 12 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц - 3 месяца	0,001	0,059
1 месяц - 6 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц - 12 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 6 месяцев	0,171	0,013
3 месяца - 12 месяцев	<0,001	0,001
6 месяцев - 12 месяцев	0,929	1,000

Наличие конъюнктивальных микрокист

После хирургического вмешательства оценка наличия конъюнктивальных микрокист ФП в баллах возрастала как в обеих группах. Динамическая оценка наличия конъюнктивальных микрокист ФП в баллах через 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции статистически значимо выше, чем при поступлении ($p < 0,001$). Медианы и межквартильные размахи оценки наличия конъюнктивальных микрокист ФП в баллах для исследуемых групп в динамике представлены в таблице 3.20. Наличие конъюнктивальных микрокист ФП при поступлении, через 14 дней, через 1, 3, 6 и 12 месяцев различались статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=294,443, $p < 0,001$, рисунок 3.10), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=251,065, $p < 0,001$,

рисунок 3.10). Статистическая значимость различий представлена в таблице (попарное сравнение с поправкой Бонферрони, таблица 3.21).

При сравнении наличия конъюнктивных микрокист ФП в разные моменты времени в обеих группах обнаружено, что наличие конъюнктивных микрокист ФП статистически значимо не отличалась через 14 дней, через 1, 3, 6 и 12 месяцев (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p=0,792$, $p=0,280$, $p=0,479$, $p=0,159$ и $p=0,303$, соответственно, таблица 3.20). При поступлении в основной группе балл оценки наличия конъюнктивных микрокист ФП был статистически значимо ниже (оценка по среднему рангу, критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p=0,050$, таблица 3.20).

Таблица 3.20

Наличие конъюнктивных микрокист ФП в основной и в группе сравнения

Наличие конъюнктивных микрокист ФП, балл			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении*	0,0 (0,0; 1,0)	0,0 (0,0; 0,0)	0,050
14 день	1,0 (0,0; 1,0)	1,0 (0,0; 1,0)	0,792
1 месяц	1,0 (1,0; 1,0)	1,0 (1,0; 1,0)	0,280
3 месяца	1,0 (1,0; 2,0)	1,0 (1,0; 2,0)	0,479
6 месяцев	2,0 (1,0; 2,0)	1,0 (1,0; 2,0)	0,159
12 месяцев	2,0 (1,0; 2,0)	2,0 (1,0; 2,0)	0,303

* $p<0,05$

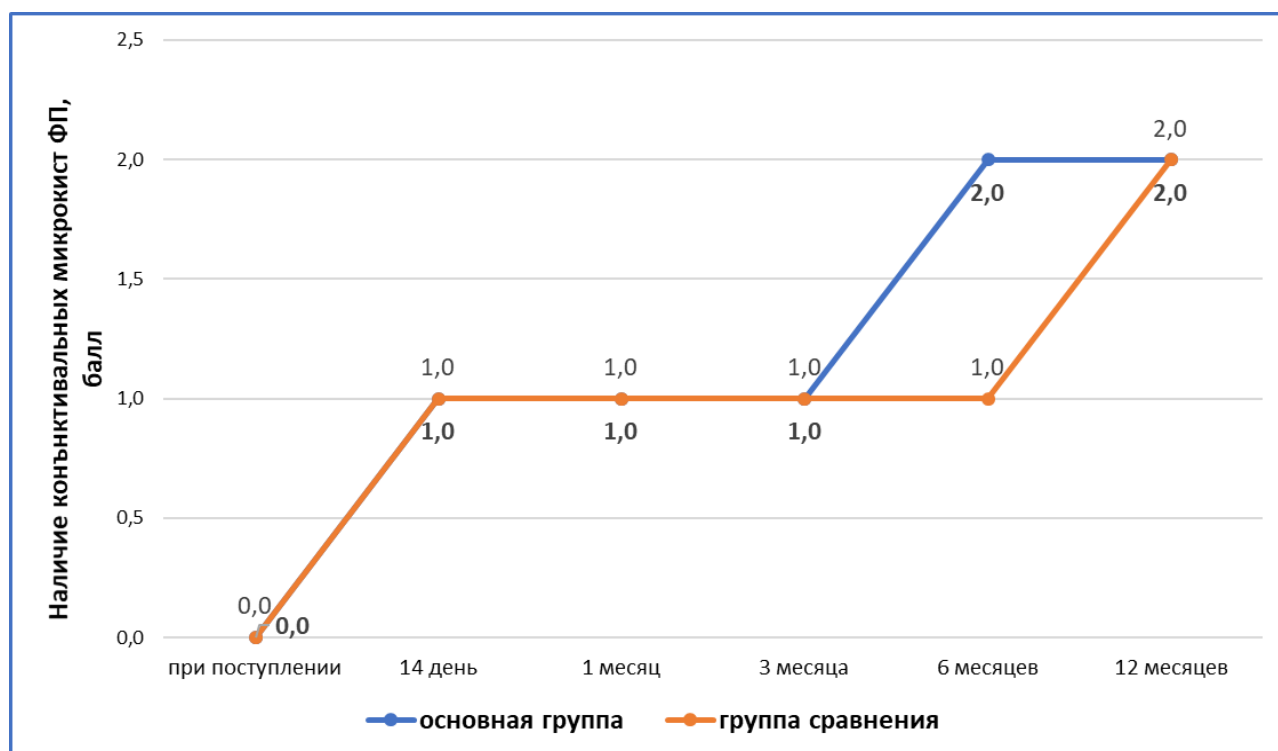


Рисунок 3.10 Динамика наличия конъюнктивальных микрокист ФП в основной и в группе сравнения.

Таблица 3.21

Попарное сравнение наличия конъюнктивальных микрокист ФП в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	р	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
при поступлении – 14 день	0,929	0,146
при поступлении – 1 месяц	<0,001	<0,001
при поступлении – 3 месяца	<0,001	<0,001
при поступлении – 6 месяцев	<0,001	<0,001
при поступлении – 12 месяцев	<0,001	<0,001
14 дней - 1 месяц	0,009	0,001
14 дней - 3 месяца	<0,001	<0,001
14 дней - 6 месяцев	<0,001	<0,001
14 дней - 12 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц - 3 месяца	0,009	0,644
1 месяц - 6 месяцев	<0,001	0,003
1 месяц - 12 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 6 месяцев	0,338	1,000
3 месяца - 12 месяцев	0,042	0,187
6 месяцев - 12 месяцев	1,000	1,000

После хирургического вмешательства суммарный индекс по Вюрцбургской классификации ФП постепенно возрастал в обеих группах. Все динамические исследования в послеоперационном периоде были статистически значимо выше, чем при поступлении. Изменения вышли на плато через 6 месяцев после операции. Медианы и межквартильные размахи общего балла по Вюрцбургской классификации ФП для исследуемых групп в динамике представлены в таблице. Суммарный индекс по Вюрцбургской классификации ФП при поступлении, через 14 дней, через 1, 3, 6 и 12 месяцев различались статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=400,062, $p<0,001$, рисунок 3.11), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=367,489, $p<0,001$, рисунок 3.9). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.23 (попарное сравнение с поправкой Бонферрони).

При сравнении суммарного индекса по Вюрцбургской классификации в разные моменты времени в обеих группах обнаружено, что он статистически значимо не отличался через 1, 3 и 12 месяцев (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p=0,905$, $p=0,100$, $p=0,173$, соответственно, таблица 3.22). При поступлении, через 14 дней после операции и через 6 месяцев после операции суммарный индекс статистически значимо выше в основной группе (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p=0,048$, $p=0,021$, $p=0,018$, соответственно, таблица 3.22).

Таблица 3.22

Суммарный индекс по Вюрцбургской классификации в исследуемых группах

Суммарный индекс WCFB			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p

При поступлении*	2,0 (1,0; 2,0)	1,0 (1,0; 2,0)	0,048
14 день*	4,0 (3,0; 4,0)	3,0 (3,0; 4,0)	0,021
1 месяц	5,0 (4,0; 6,0)	5,0 (4,0; 5,0)	0,905
3 месяца	6,0 (6,0; 7,0)	6,0 (5,5; 7,0)	0,100
6 месяцев*	8,0 (7,0; 9,0)	7,0 (7,0; 8,0)	0,018
12 месяцев	9,0 (8,0; 10,0)	8,0 (8,0; 9,5)	0,173

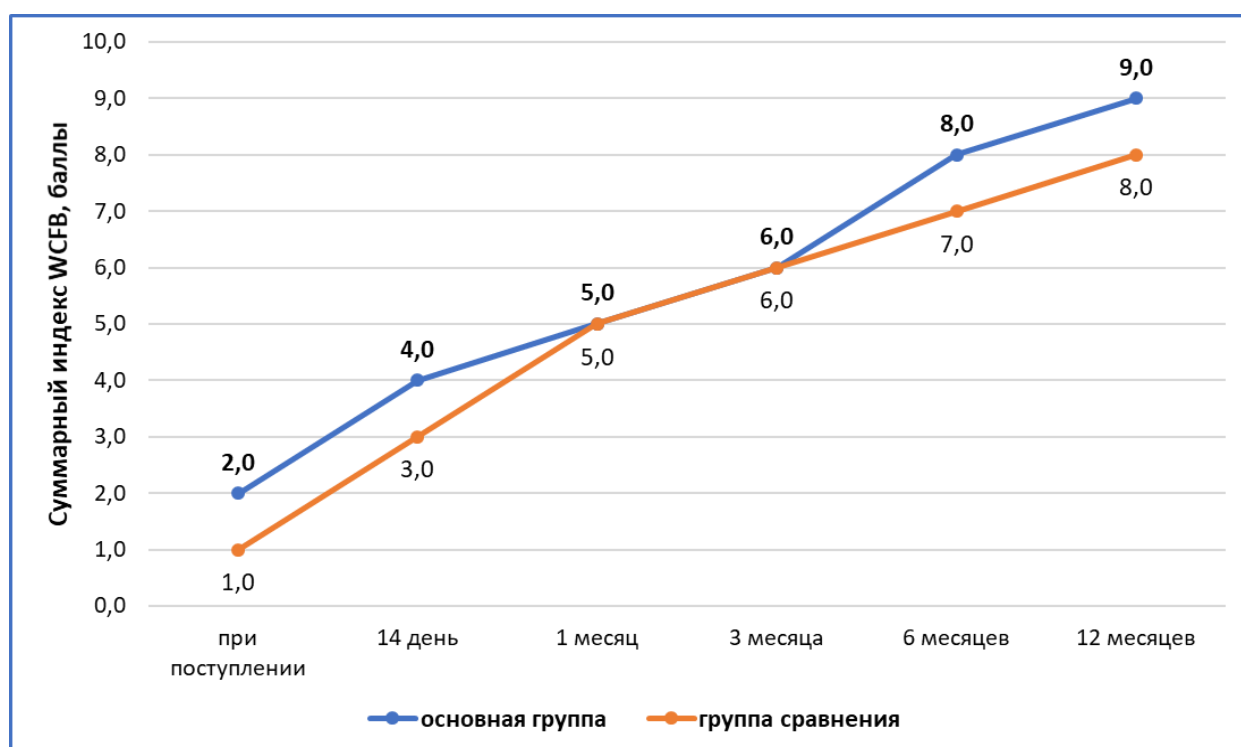
* $p < 0,05$ 

Рисунок 3.11 Динамика суммарного индекса по Вюрцбургской классификации в исследуемых группах

Таблица 3.23

Попарное сравнение суммарного индекса по Вюрцбургской классификации в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	p	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
при поступлении – 14 день	0,017	0,048
при поступлении – 1 месяц	<0,001	<0,001
при поступлении – 3 месяца	<0,001	<0,001
при поступлении – 6 месяцев	<0,001	<0,001
при поступлении – 12 месяцев	<0,001	<0,001

14 дней - 1 месяц	0,014	0,006
14 дней - 3 месяца	<0,001	<0,001
14 дней - 6 месяцев	<0,001	<0,001
14 дней - 12 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц - 3 месяца	0,007	0,011
1 месяц - 6 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц - 12 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 6 месяцев	0,001	0,010
3 месяца - 12 месяцев	<0,001	<0,001
6 месяцев - 12 месяцев	0,465	0,469

3.5. Результаты исследования периметрических показателей в основной и в группе сравнения

MD

Периметрический индекс MD постепенно возрастает в обеих группах. При сравнении динамических исследований каждое следующее динамическое исследование статистически значимо отличается от предыдущего ($p < 0,001$). Медианы и межквартильные размахи MD для исследуемых групп в динамике представлены в таблице 3.24. Периметрический индекс MD при поступлении, через 3, 6 и 12 месяцев различался статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=222,195, $p < 0,001$, рисунок 3.12), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=227,447, $p < 0,001$, рисунок 3.12). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.25 (парное сравнение с поправкой Бонферрони).

При попарном сравнении измерений MD в разные моменты времени в основной и контрольной группах обнаружено, что MD при поступлении, через 3, 6 и 12 месяцев статистически значимо не различался в обеих группах (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p = 0,068$, $p = 0,087$, $p = 0,105$ и $p = 0,108$, соответственно, таблица 3.24).

Периметрический индекс MD в основной и в группе сравнения

Периметрический индекс MD, (dB)			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении	-6,41 (-7,85; -4,88)	-6,94 (-8,12; -5,7)	0,068
3 месяца	-6,19 (-7,47; -4,62)	-6,56 (-7,85; -5,23)	0,087
6 месяцев	-5,94 (-7,36; -4,43)	-6,39 (-7,63; -5,11)	0,105
12 месяцев	-5,72 (-7,18; -4,26)	-6,12 (-7,46; -5,01)	0,108

* p<0,05

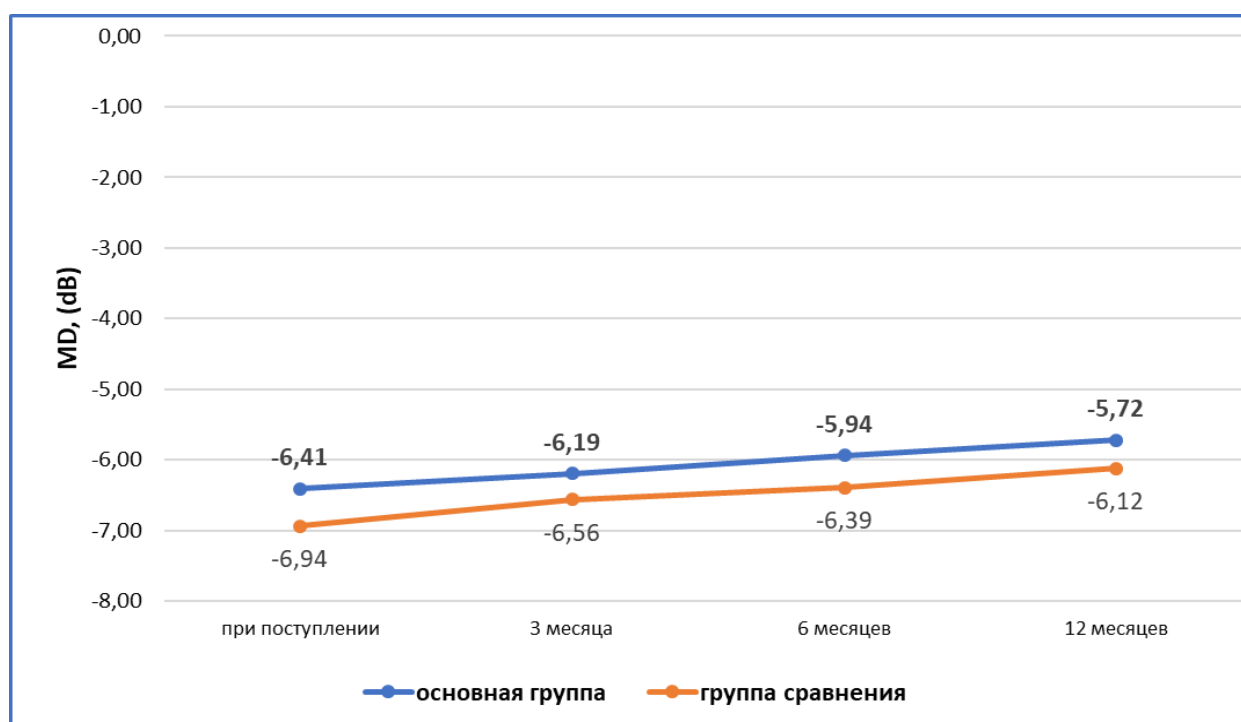


Рисунок 3.12 Динамика периметрического показателя MD в основной и в группе сравнения.

Попарное сравнение периметрического показателя MD в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	p	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
при поступлении – 3 месяца	<0,001	<0,001

при поступлении – 6 месяцев	<0,001	<0,001
при поступлении – 12 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 6 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 12 месяцев	<0,001	<0,001
6 месяцев – 12 месяцев	<0,001	<0,001

PSD

Периметрический индекс PSD постепенно возрастает при динамическом наблюдении пациентов обеих групп. Каждое следующее исследование статистически значимо отличается от предыдущего ($p < 0,001$). Медианы и межквартильные размахи PSD для исследуемых групп в динамике представлены в таблице 3.26. Периметрический индекс PSD при поступлении, через 3, 6 и 12 месяцев различался статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=243,072, $p < 0,001$, рисунок 3.13), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=227,416, $p < 0,001$, рисунок 3.13). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.27 (попарное сравнение с поправкой Бонферрони).

При попарном сравнении измерений PSD в разные моменты времени в обеих группах обнаружено, что PSD при поступлении, в 3, 6 и 12 месяцев статистически значимо не различался в основной и в группе сравнения (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p = 0,269$, $p = 0,236$, $p = 0,207$, $p = 0,179$, соответственно, таблица 3.26).

Таблица 3.26

Периметрический индекс PSD в основной и в группе сравнения

Периметрический индекс PSD, (dB)			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении	5,45 (3,83; 7,25)	5,81 (4,045; 6,81)	0,269
3 месяца	5,67 (4,07; 7,47)	5,97 (4,305; 7,11)	0,236
6 месяцев	5,78 (4,2; 7,61)	6,24 (4,4; 7,53)	0,207
12 месяцев	5,83 (4,3; 7,86)	6,56 (4,585; 7,89)	0,179

* $p < 0,05$ 

Рисунок 3.13 Динамика периметрического показателя PSD в основной и в группе сравнения.

Таблица 3.27

Попарное сравнение периметрического показателя PSD в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	p	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
при поступлении – 3 месяца	<0,001	<0,001
при поступлении – 6 месяцев	<0,001	<0,001
при поступлении – 12 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 6 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 12 месяцев	<0,001	<0,001
6 месяцев – 12 месяцев	<0,001	<0,001

3.6. Результаты тонографических показателей в основной и в группе сравнения

В обеих группах при анализе P_0 в динамике обнаружено, что после операции происходит резкое снижение P_0 ($p < 0,001$). Далее при измерении этого параметра

через 3, 6, 12 месяцев значения его постепенно растут, не достигая исходного значения при поступлении. Все измерения в динамике статистически значимо отличаются от исходного значения при поступлении и в обеих группах ($p < 0,001$). Более резкое повышение P_0 наблюдается в основной группе (P_0 через месяц после операции и через 9 месяцев статистически значимо различаются в основной группе ($p < 0,001$)). Медианы и межквартильные размахи P_0 для исследуемых групп в динамике представлены в таблице 3.28. P_0 при поступлении, через 1, 3, 6 и 12 месяцев различался статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=197,138, $p < 0,001$, рисунок 3.14), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=160,469, $p < 0,001$, рисунок 3.14). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.29 (попарное сравнение с поправкой Бонферрони).

При попарном сравнении измерений P_0 в разные моменты времени в обеих группах обнаружено, что P_0 при поступлении, в 1, 3, 6 и 12 месяцев статистически значимо ниже в основной группе, чем в группе сравнения (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p < 0,001$ для всех сравнений, таблица 3.28).

Таблица 3.28

Тонографический показатель P_0 в основной и группе сравнения

Тонографический показатель P_0 , мм рт ст			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении	21,0 (19,0; 26,0)	25,0 (23,5; 28,0)	<0,001
1 месяц	15,0 (13,0; 16,0)	16,0 (14,0; 20,0)	<0,001
3 месяца	15,0 (14,0; 17,0)	17,0 (15,0; 18,5)	<0,001
6 месяцев	16,0 (14,0; 17,0)	18,0 (16,0; 19,0)	<0,001
12 месяцев	16,0 (14,0; 17,0)	18,0 (16,0; 20,0)	<0,001

* $p < 0,05$

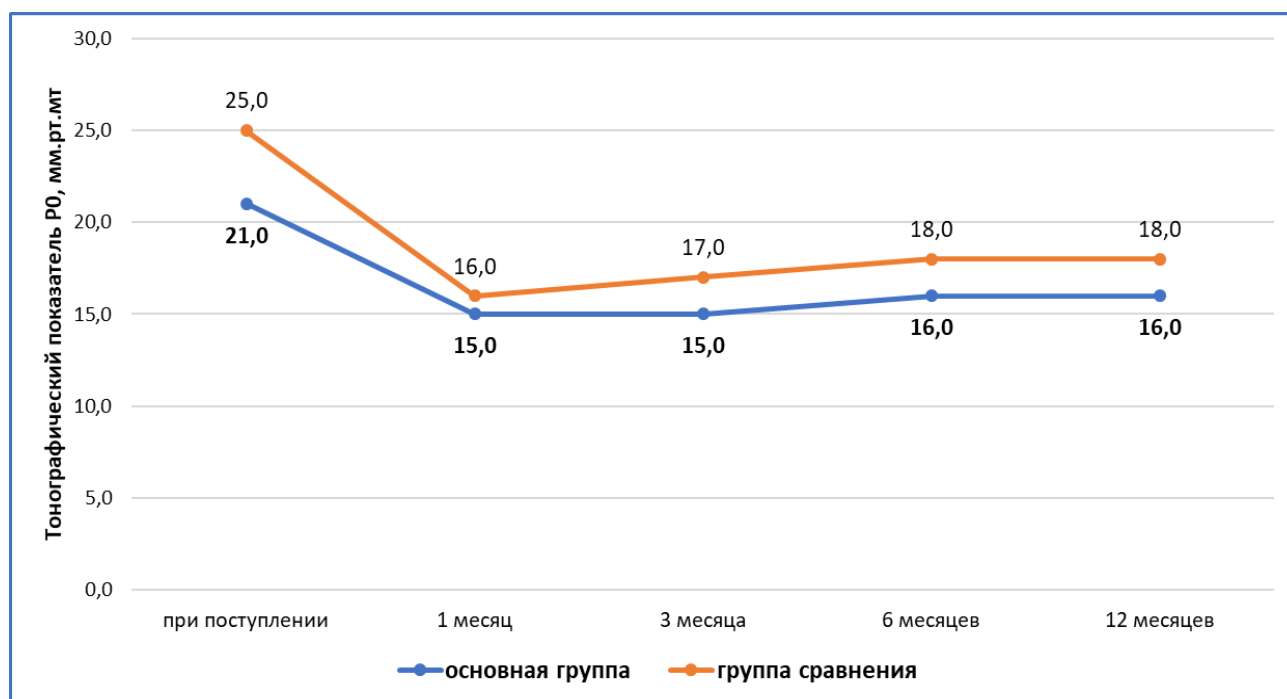


Рисунок 3.14 Динамика тонографического показателя P_0 в обеих группах.

Таблица 3.29

Попарное сравнение тонографического показателя P_0 в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	p	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
При поступлении – 1 месяц	<0,001	<0,001
при поступлении – 3 месяца	<0,001	<0,001
при поступлении – 6 месяцев	<0,001	<0,001
при поступлении – 12 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц – 3 месяца	1,0	1,0
1 месяц – 6 месяцев	0,225	1,0
1 месяц – 12 месяцев	<0,001	0,528
3 месяца - 6 месяцев	1,0	1,0
3 месяца - 12 месяцев	0,008	0,051
6 месяцев – 12 месяцев	0,732	1,0

В основной группе уровень C статистически незначимо снизился после операции, а потом повышался в ходе динамического наблюдения. В группе сравнения значения коэффициента легкости оттока колебались в ходе динамического наблюдения. Медианы и межквартильные размахи C для исследуемых групп в динамике представлены в таблице 3.30. C при поступлении,

через 1, 3, 6 и 12 месяцев различался статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=58,152, $p<0,001$, рисунок 3.15), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=35,491, $p<0,001$, рисунок 3.15). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.31 (попарное сравнение с поправкой Бонферрони).

При попарном сравнении измерений С в разные моменты времени в обеих группах обнаружено, что С при поступлении, в 1, 3, 6 и 12 месяцев статистически значимо не различался в основной и в группе сравнения (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p=0,571$, $p=0,223$, $p=0,604$, $p=0,782$, $p=0,851$, соответственно, таблица 3.30).

Таблица 3.30

Показатель С (коэффициент легкости оттока) в основной и в группе сравнения

Коэффициент легкости оттока С, (мм ³ /мин•мм рт.ст.)			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении	0,07 (0,04; 0,08)	0,07 (0,04; 0,085)	0,571
1 месяц	0,06 (0,05; 0,07)	0,07 (0,04; 0,08)	0,223
3 месяца	0,07 (0,06; 0,08)	0,08 (0,06; 0,08)	0,604
6 месяцев	0,07 (0,06; 0,08)	0,07 (0,06; 0,08)	0,782
12 месяцев	0,08 (0,07; 0,08)	0,08 (0,07; 0,08)	0,851

* $p<0,05$

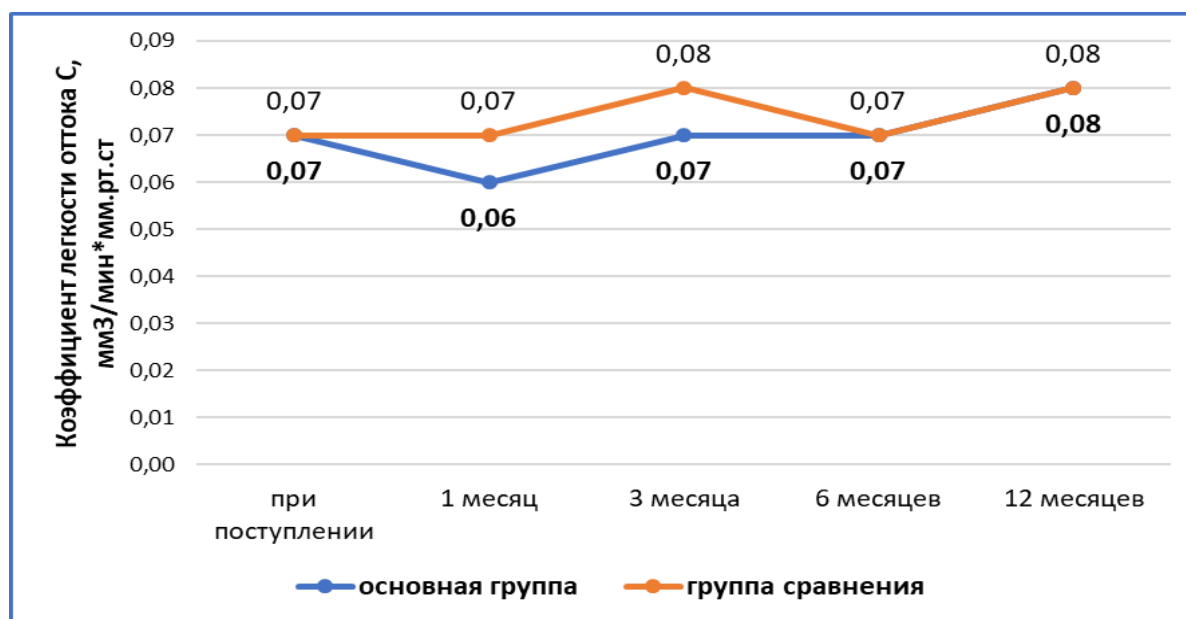


Рисунок 3.15 Динамика коэффициента легкости оттока С в основной и в группе сравнения

Таблица 3.31

Попарное сравнение коэффициента легкости оттока С в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	р	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
При поступлении – 1 месяц	0,416	1,0
при поступлении – 3 месяца	1,0	1,0
при поступлении – 6 месяцев	1,0	1,0
при поступлении – 12 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц – 3 месяца	0,023	1,0
1 месяц – 6 месяцев	0,017	0,704
1 месяц – 12 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 6 месяцев	1,0	1,0
3 месяца - 12 месяцев	0,001	<0,001
6 месяцев – 12 месяцев	0,002	0,004

При динамическом наблюдении и в обеих группах кривая изменений уровня F (минутный объем водянистой влаги) имеет следующий вид: после вмешательства происходит резкое снижение, потом постепенное возрастание параметра, не достигающее исходного значения ($p < 0,001$ при сравнении всех динамических наблюдений со значением при поступлении). В группе сравнения значения F

повышаются более резко в ходе динамического наблюдения (значение F через 6 месяцев статистически значимо отличается от значения через месяц после операции в группе сравнения ($p=0,037$), а в основной группе различия статистически незначимы ($p=0,772$)). Медианы и межквартильные размахи F для исследуемых групп в динамике представлены в таблице 3.32. F при поступлении, через 1, 3, 6 и 12 месяцев различался статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=141,589, $p<0,001$, рисунок 3.16), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=147,319, $p<0,001$, рисунок 3.16). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.33 (попарное сравнение с поправкой Бонферрони).

При попарном сравнении измерений F в разные моменты времени в обеих группах обнаружено, что F при поступлении, в 1, 3, 6 и 12 месяцев был статистически значимо ниже в основной группе, чем в группе сравнения (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p<0,001$, $p=0,003$, $p<0,001$, $p<0,001$, $p<0,001$, соответственно, таблица 3.32).

Таблица 3.32

Показатель F (минутный объем водянистой влаги) в обеих группах

F (минутный объем водянистой влаги), (мм ³ /мин)			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении*	0,8 (0,4; 0,9)	0,9 (0,8; 1,2)	<0,001
1 месяц*	0,3 (0,2; 0,4)	0,4 (0,3; 0,4)	0,003
3 месяца*	0,3 (0,2; 0,4)	0,4 (0,35; 0,5)	<0,001
6 месяцев*	0,3 (0,3; 0,4)	0,5 (0,3; 0,7)	<0,001
12 месяцев*	0,4 (0,3; 0,7)	0,6 (0,4; 0,8)	<0,001

* $p<0,05$

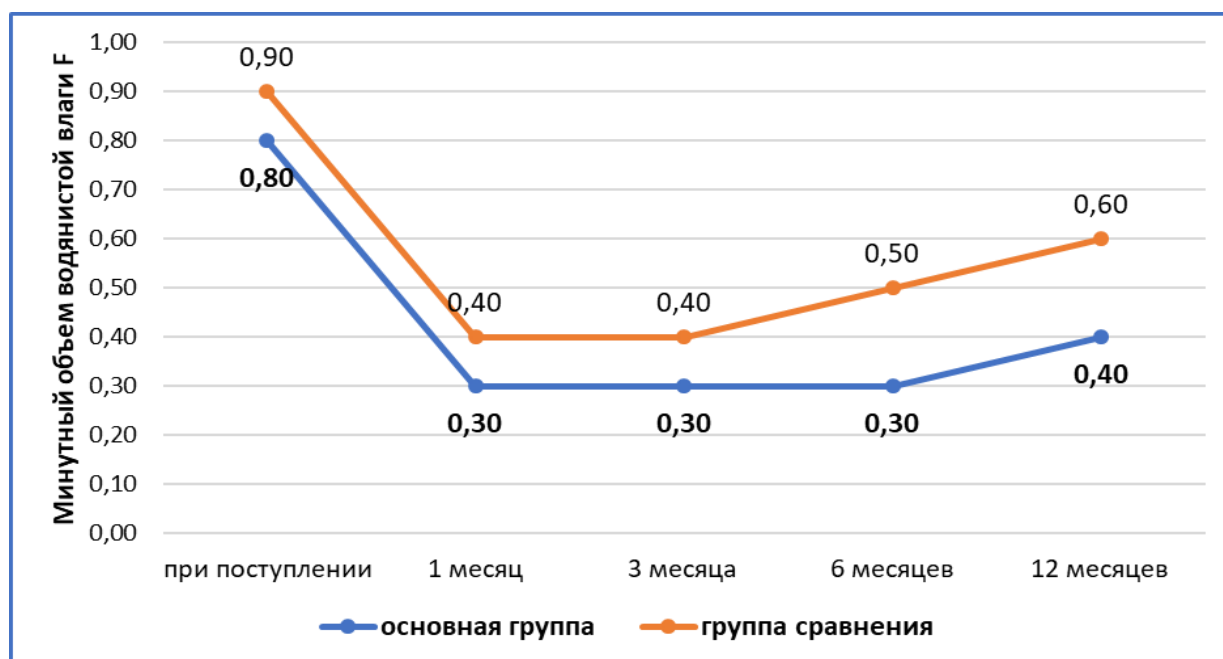


Рисунок 3.16 Динамика минутного объема водянистой влаги F в основной и в группе сравнения.

Таблица 3.33

Попарное сравнение минутного объема водянистой влаги F в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	p	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
При поступлении – 1 месяц	<0,001	<0,001
при поступлении – 3 месяца	<0,001	<0,001
при поступлении – 6 месяцев	<0,001	<0,001
при поступлении – 12 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц – 3 месяца	1,0	1,0
1 месяц – 6 месяцев	0,772	0,037
1 месяц – 12 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 6 месяцев	1,0	0,059
3 месяца - 12 месяцев	0,001	<0,001
6 месяцев – 12 месяцев	0,069	1,0

В обеих группах коэффициент Беккера резко снижается после вмешательства, все динамические измерения значимо отличаются от измерения при поступлении ($p < 0,001$). Далее значение коэффициента остается на том же уровне. При наблюдении после операции все изменения статистически не значимы, только

через 12 месяцев после операции коэффициент Беккера статистически значимо ниже, чем через месяц после операции ($p=0,025$). Медианы и межквартильные размахи коэффициента Беккера для исследуемых групп в динамике представлены в таблице 3.34. Коэффициент Беккера при поступлении, через 1, 3, 6 и 12 месяцев различался статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=122,490, $p<0,001$, рисунок 3.17), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=85,520, $p<0,001$, рисунок 3.17). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.35 (попарное сравнение с поправкой Бонферрони).

При попарном сравнении измерений коэффициента Беккера в разные моменты времени в обеих группах обнаружено, что при поступлении, в 1, 3, 6 и 12 месяцев не наблюдалось статистически значимых различий между основной и группой сравнения (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p=0,726$, $p=0,601$, $p=0,110$, $p=0,091$, $p=0,086$, соответственно, таблица 3.34).

Таблица 3.34

Коэффициент Беккера в обеих группах

Коэффициент Беккера			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении	328,0 (225,0; 475,0)	357,0 (230,5; 475,0)	0,726
1 месяц	228,0 (183,0; 320,0)	228,0 (183,0; 300,0)	0,601
3 месяца	225,0 (183,0; 267,0)	237,0 (212,0; 283,0)	0,110
6 месяцев	228,0 (175,0; 271,0)	250,0 (200,0; 283,0)	0,091
12 месяцев	228,0 (175,0; 250,0)	229,0 (212,0; 257,0)	0,086

* $p<0,05$

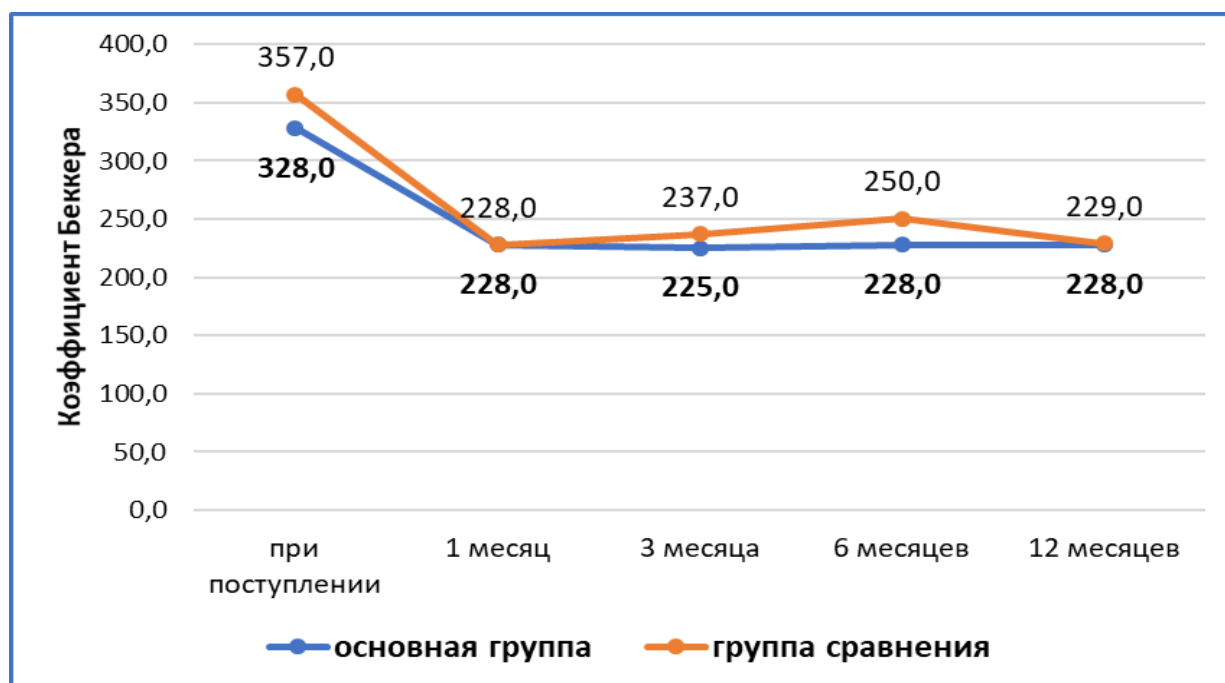


Рисунок 3.17 Динамика коэффициента Беккера в основной и в группе сравнения.

Таблица 3.35

Попарное сравнение коэффициента Беккера в основной группе и в группе сравнения

Срок наблюдения	р	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
При поступлении – 1 месяц	<0,001	<0,001
при поступлении – 3 месяца	<0,001	<0,001
при поступлении – 6 месяцев	<0,001	<0,001
при поступлении – 12 месяцев	<0,001	<0,001
1 месяц – 3 месяца	1,0	1,0
1 месяц – 6 месяцев	0,951	1,0
1 месяц – 12 месяцев	0,025	1,0
3 месяца - 6 месяцев	1,0	1,0
3 месяца - 12 месяцев	1,0	1,0
6 месяцев – 12 месяцев	1,0	1,0

3.7. Результаты исследования критической частоты слияния мельканий в обеих группах

КЧСМ увеличивается при динамическом наблюдении в обеих группах, достигая плато к 6 месяцам. Все динамические исследования статистически

значимо выше измерения при поступлении ($p < 0,001$). Медианы и межквартильные размахи критической частоты слияния мельканий для исследуемых групп в динамике представлены в таблице 3.36. Критическая частота слияния мельканий при поступлении, через 3, 6 и 12 месяцев различался статистически значимо как в основной (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=201,114, $p < 0,001$, рисунок 3.18), так и в группе сравнения (двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок=200,048, $p < 0,001$, рисунок 3.18). Статистическая значимость различий представлена в таблице 3.37 (попарное сравнение с поправкой Бонферрони).

При попарном сравнении измерений критической частоты слияния мельканий в разные моменты времени в обеих группах обнаружено, что при поступлении, в 3, 6 и 12 месяцев не наблюдалось статистически значимых различий между исследуемыми группами (критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, $p=0,576$, $p=0,498$, $p=0,265$, $p=0,277$, соответственно, таблица 3.36).

Таблица 3.36

Критическая частота слияния мельканий

КЧСМ, Гц			
Срок наблюдения	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок, уровень значимости, p
При поступлении	32,0 (24,0; 35,0)	30,0 (26,0; 34,0)	0,576
3 месяца	33,0 (25,0; 36,0)	31,0 (27,5; 35,0)	0,498
6 месяцев	34,0 (26,0; 37,0)	32,0 (27,5; 36,0)	0,265
12 месяцев	35,0 (26,0; 37,0)	32,0 (28,0; 36,0)	0,277

* $p < 0,05$

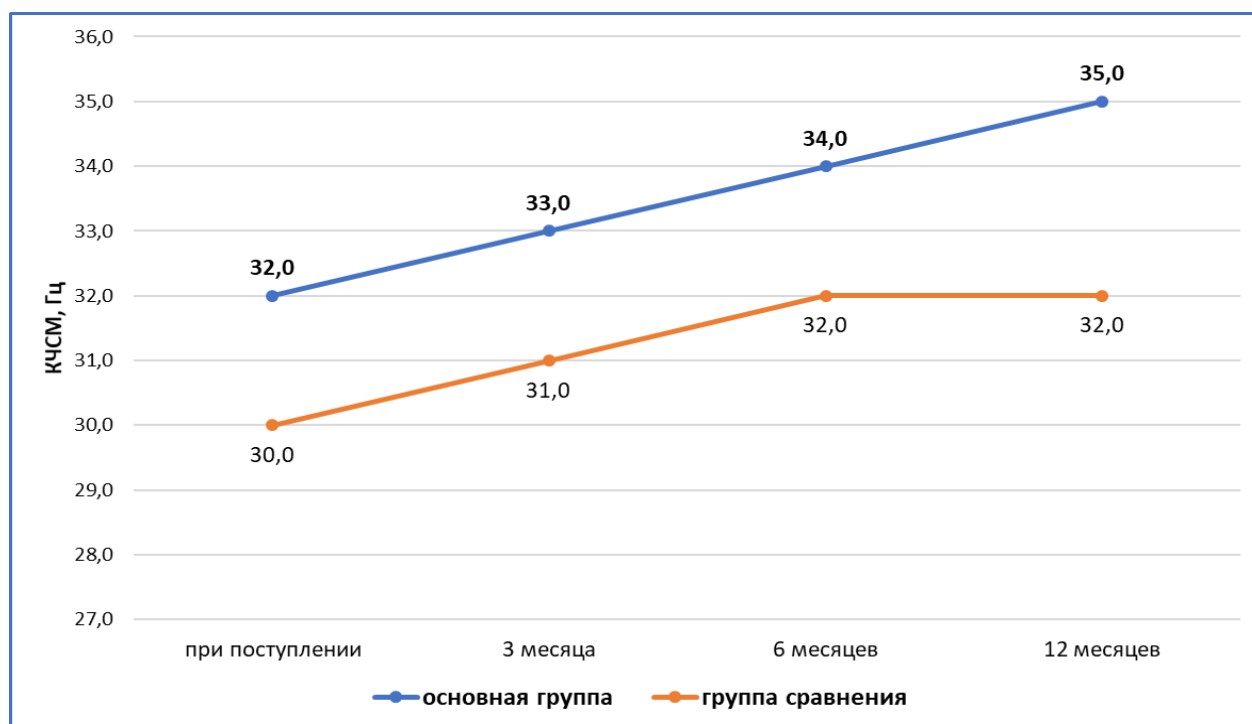


Рисунок 3.18 Динамика критической частоты слияния мельканий в обеих группах.

Таблица 3.37

Попарное сравнение критической частоты слияния мельканий

Срок наблюдения	р	
	Основная группа (N=83)	Группа сравнения (N=77)
при поступлении – 3 месяца	<0,001	<0,001
при поступлении – 6 месяцев	<0,001	<0,001
при поступлении – 12 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 6 месяцев	<0,001	<0,001
3 месяца - 12 месяцев	<0,001	<0,001
6 месяцев – 12 месяцев	1,0	1,000

3.8. Характеристика и частота осложнений в исследуемых группах

Наиболее частым осложнением раннего послеоперационного периода может быть гипотония, приводящая к мелкой передней камере и возможной отслойке сосудистой оболочки. Гипотония с мелкой передней камерой наблюдалась у 15 пациентов из 83 основной группы (18,1%) и у 21 пациента из 77 группы сравнения (27,3%) в первый день после операции (таблица 3.38, рисунок 3.19). Различия

между группами статистически незначимы (критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса на непрерывность=1,447, $p=0,229$).

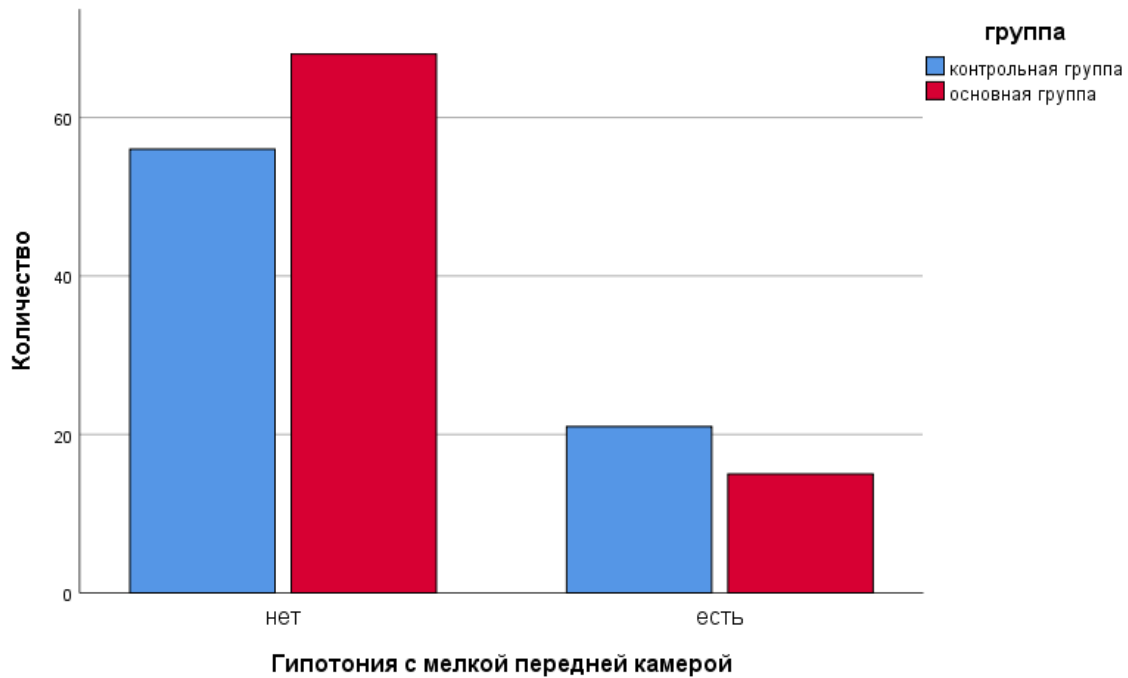


Рисунок 3.19 Частота гипотонии с мелкой передней камерой после микроинвазивной реоперации и повторной синустрабекулэктомии с иридэктомией в первые сутки после операции

Таблица 3.38

Частота гипотонии с мелкой передней камерой в обеих группах

			Группа	
			Основная группа	Группа сравнения
Гипотония с мелкой передней камерой	нет	Количество	68	56
		% в группа	81,9%	72,7%
	есть	Количество	15	21
		% в группа	18,1%	27,3%
Всего		Количество	83	77
		% в группа	100,0%	100,0%

На следующий день у 8 пациентов из 83 (9,6%) передняя камера восстановилась без признаков отслойки сосудистой оболочки (ОСО) по результатам ультразвукового В-сканирования. ОСО развилась у 10 пациентов из 83

(12,0%) основной группы и у 12 пациентов из 77 группы сравнения (15,6%) (таблица 3.38, рисунок 3.20), по данным эхографии у всех была локальная плоская ОСО (рис.3.21). В группе сравнения у 8 человек ОСО была диагностирована на следующий день после операции, а у 4 пациентов через 1 неделю после операции. Различия между группами статистически незначимы (критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса на непрерывность=0,176, $p=0,675$).

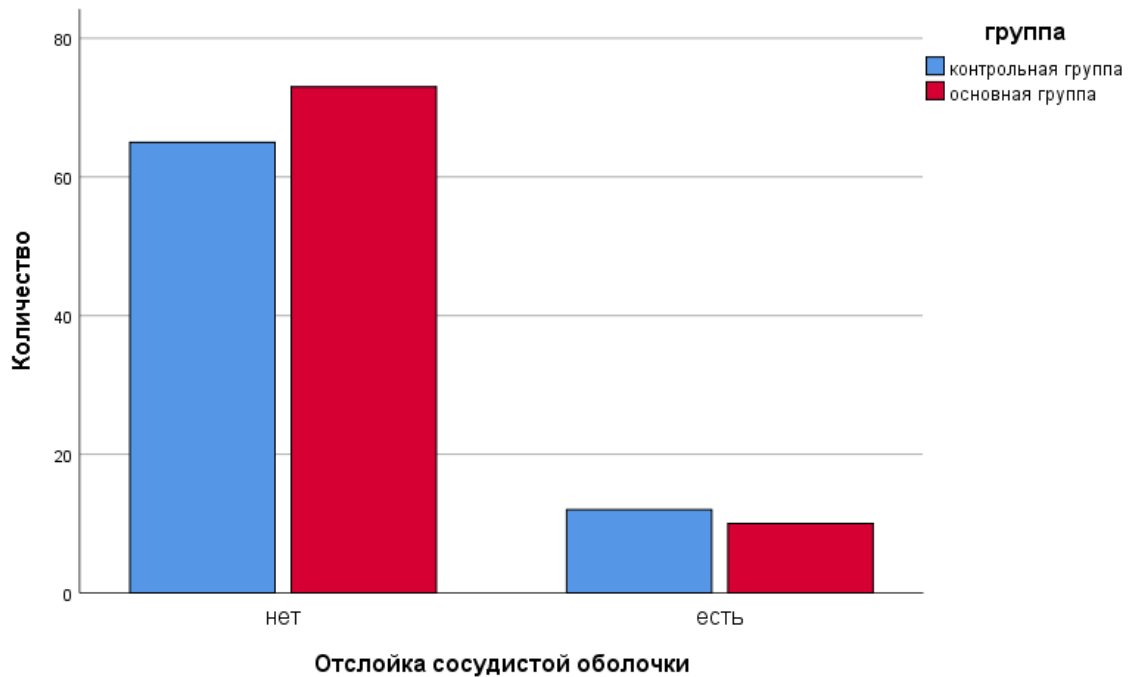


Рисунок 3.20. Частота отслойки сосудистой оболочки после хирургического вмешательства в исследуемых группах.

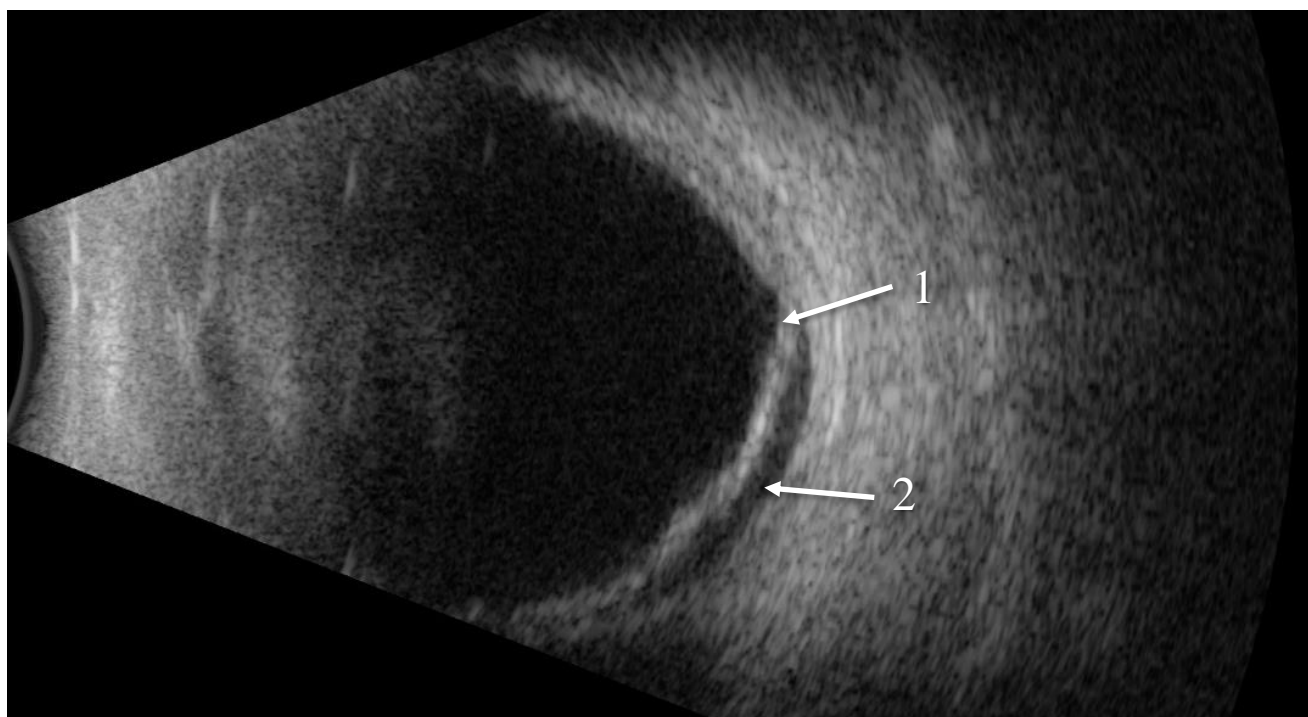


Рисунок 3.21. Ультразвуковое В-сканирование пациента на 2 сутки после микроинвазивной реоперации; 1-цилиохориоидальная оболочка, 2-субхориоидальное пространство.

Таблица 3.39

Частота отслойки сосудистой оболочки в обеих группах

			группа	
			Основная группа	Группа сравнения
Отслойка сосудистой оболочки	нет	Количество	73	65
		% в группа	88,0%	84,4%
	есть	Количество	10	12
		% в группа	12,0%	15,6%
Всего		Количество	83	77
		% в группа	100,0%	100,0%

После проведения традиционной консервативной терапии (атропин 1% - 0,1 с/к; кофеин 20% - 0,3 с/к; дексаметазон 4 мг в/в; инстилляциии – цикломед 0,5%; наклоф 0,1%) в течение 3-5 дней отмечалось полное прилегание ОСО. Оперативное лечение в виде задней трепанации склеры понадобилось 1 пациенту с геморрагической отслойкой сосудистой оболочки (рис.3.22) из 83 пациентов в

основной группе и 7 пациентам из 77 в группе сравнения. В 3 случаях на фоне консервативной терапии передняя камера восстановилась на 5-7 день. Склеротомия с целью восстановления передней камеры оказалась необходимой в 7 случаях.

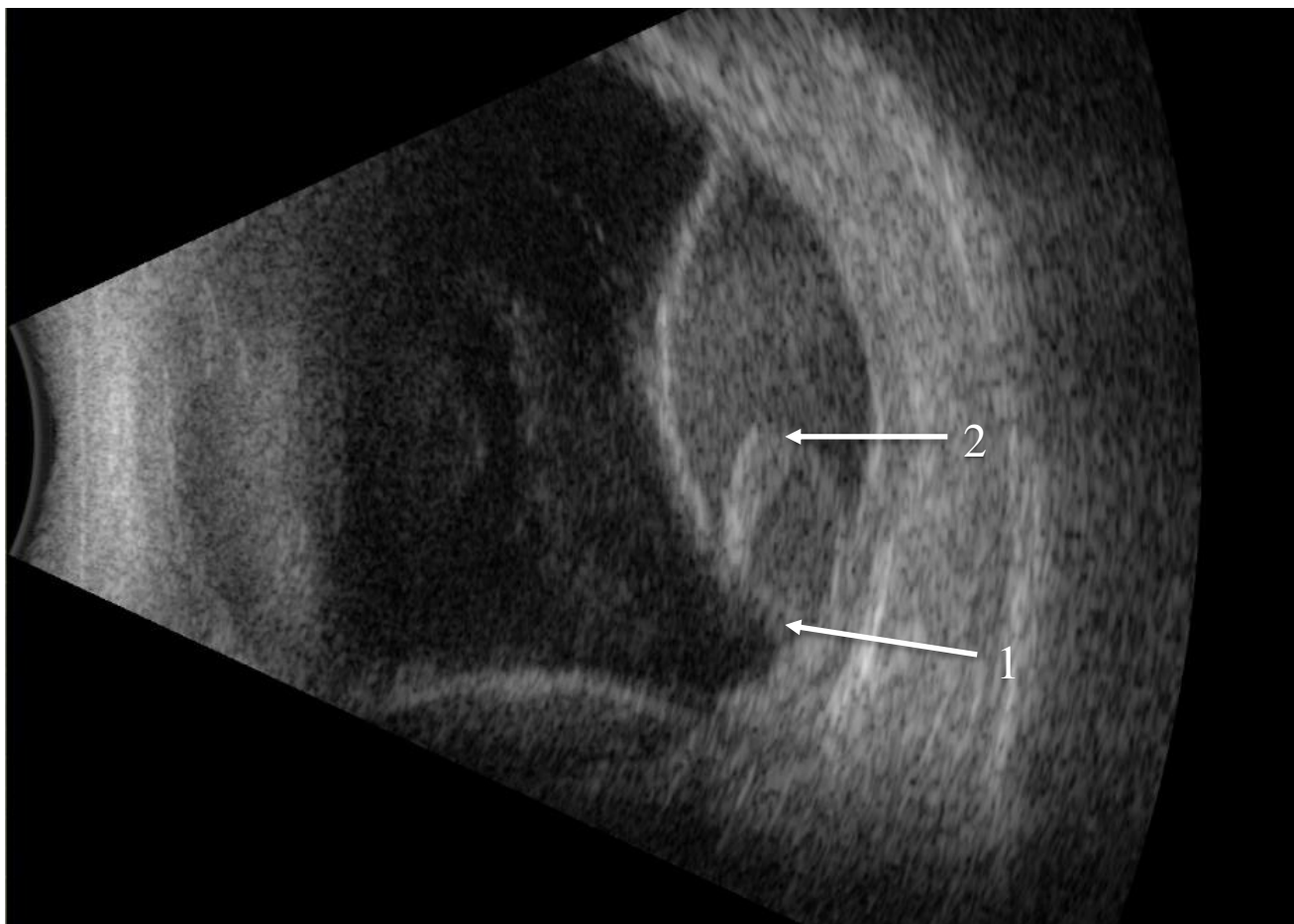


Рисунок 3.22. Ультразвуковое В-сканирование пациента с геморрагической отслойкой сосудистой оболочки, 1- цилиохориоидальная оболочка, 2- геморрагическая жидкость в субхориоидальном пространстве.

Частота ОСО, потребовавшей хирургического лечения статистически значимо выше в контрольной группе (9,1% против 1,2%, таблица 3.40, рисунок 3.23). Различия между группами статистически значимы (в 50% ячеек ожидаемое значение меньше 5, точный критерий Фишера, $p=0,025$).

Частота отслойки сосудистой оболочки, потребовавшей хирургического лечения в обеих группах

			Группа	
			Основная группа	Группа сравнения
ОСО, потребовавшая хирургического лечения	нет	Количество	82	70
		% в группа	98,8%	90,9%
	есть	Количество	1	7
		% в группа	1,2%	9,1%
Всего		Количество	83	77
		% в группа	100,0%	100,0%

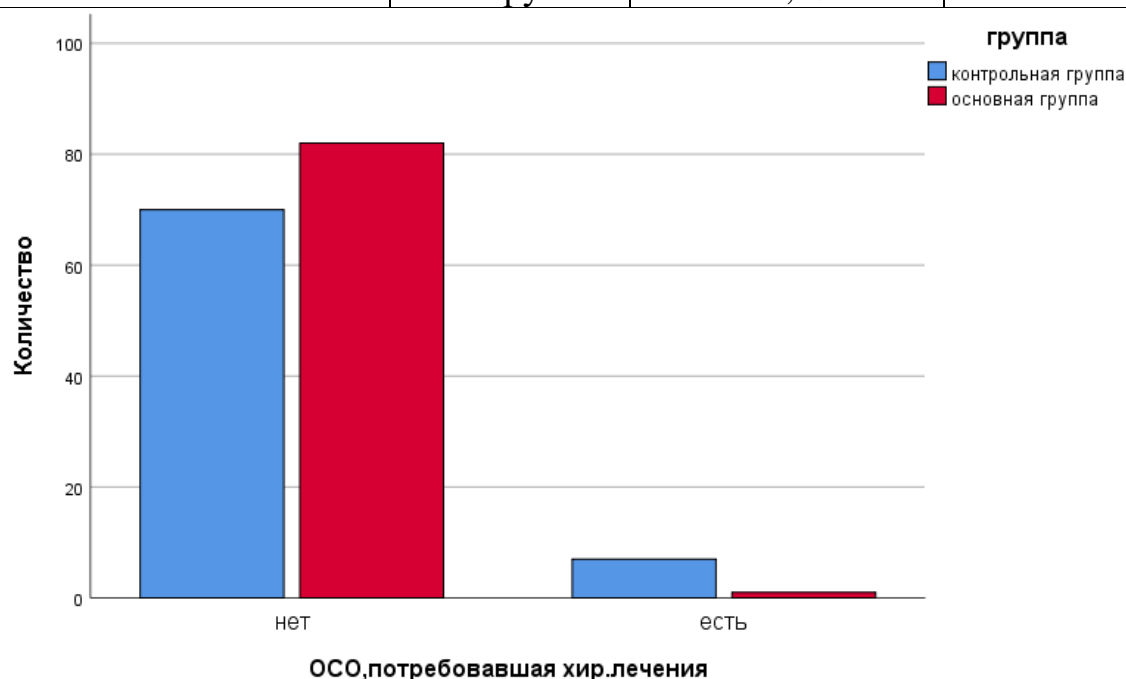


Рисунок 3.23. Частота отслойки сосудистой оболочки, потребовавшей хирургического лечения.

Геморрагические осложнения в виде гифемы I степени возникли у 5 пациентов из 83 в основной группе (6,0%) и у 8 пациентов из 77 в группе сравнения (10,4%). Состояние глаза на вторые сутки после повторной СТЭ с базальной иридэктомией показано на рис.3.25.

Различия между группами статистически незначимы (критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса на непрерывность=0,519, $p=0,471$, таблица 3.41, рисунок 3.24).

Частота гифем I степени в исследуемых группах

			группа		Всего
			Основная группа	Группа сравнения	
Гифема I степени	нет	Количество	78	69	147
		% в группа	94,0%	89,6%	91,9%
	есть	Количество	5	8	13
		% в группа	6,0%	10,4%	8,1%
Всего		Количество	83	77	160
		% в группа	100,0%	100,0%	100,0%

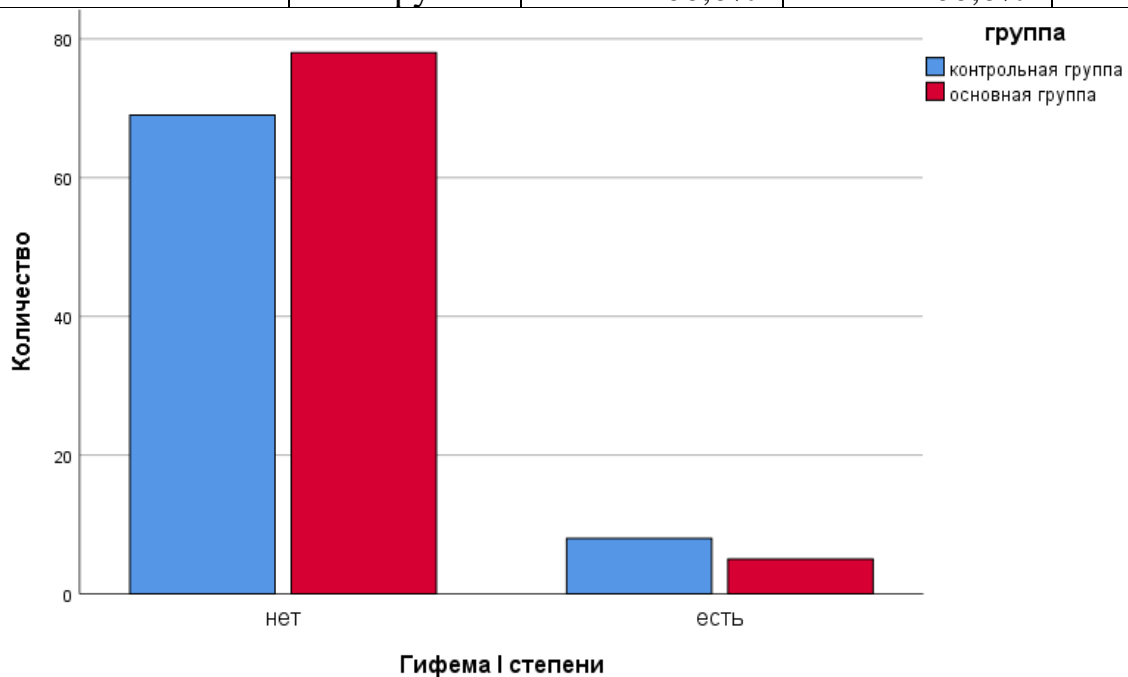


Рисунок 3.24 Частота гифем I степени в обеих группах.



Рисунок 3.25. Первые сутки после повторной синустрабекулэктомии с базальной иридэктомией. Зона оперативного вмешательства, гифема I степени.

Гифемы II степени возникли у 3 пациентов из 83 в основной группе (3,6%) и у 6 пациентов из 77 в группе сравнения (7,8%). Различия между группами статистически незначимы (в 50% ячеек ожидаемое значение меньше 5, точный критерий Фишера, $p=0,212$, таблица 3.42, рисунок 3.26).

Таблица 3.42

Частота гифем II степени в обеих группах

			Группа		Всего
			Основная группа	Группа сравнения	
Гифема II степени	нет	Количество	80	71	151
		% в группа	96,4%	92,2%	94,4%
	есть	Количество	3	6	9
		% в группа	3,6%	7,8%	5,6%
Всего		Количество	83	77	160
		% в группа	100,0%	100,0%	100,0%

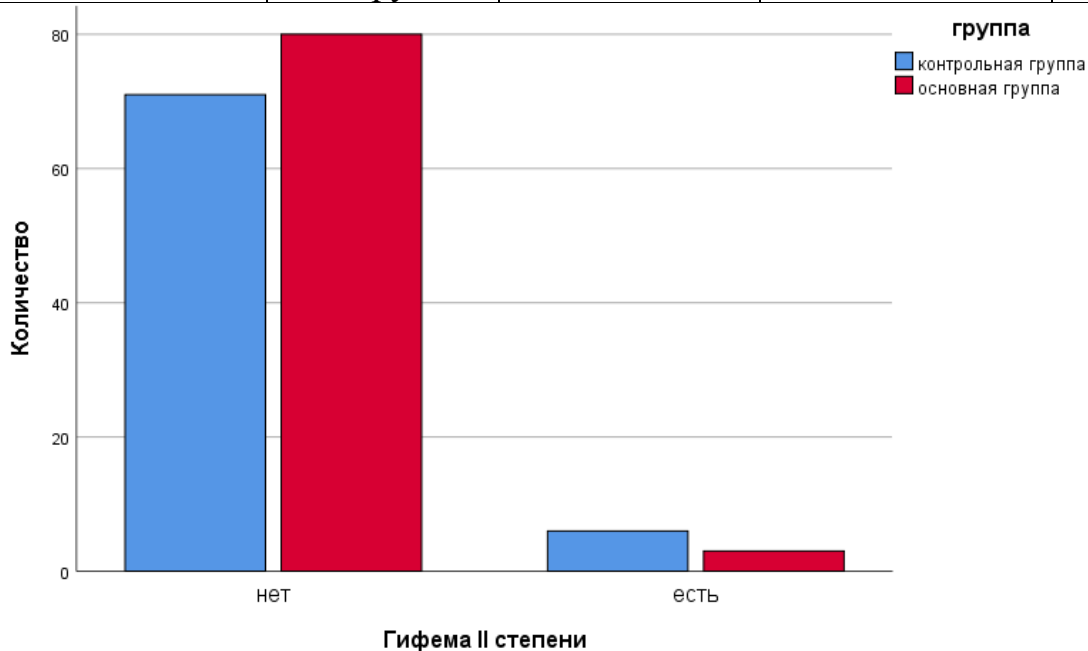


Рисунок 3.26 Частота гифем II степени в исследуемых группах.

Гифемы III степени не наблюдались в основной группе и были 2 пациентов из 77 в группе сравнения (2,6%). Различия между группами статистически

незначимы (в 50% ячеек ожидаемое значение меньше 5, точный критерий Фишера, $p=0,230$, таблица 3.43, рисунок 3.27).

Таблица 3.43

Частота гифем III степени в обеих группах

			Группа		Всего
			Основная группа	Группа сравнения	
Гифема III степени	нет	Количество	83	75	158
		% в группа	100,0%	97,4%	98,8%
	есть	Количество	0	2	2
		% в группа	0,0%	2,6%	1,3%
Всего		Количество	83	78	160
		% в группа	100,0%	100,0%	100,0%

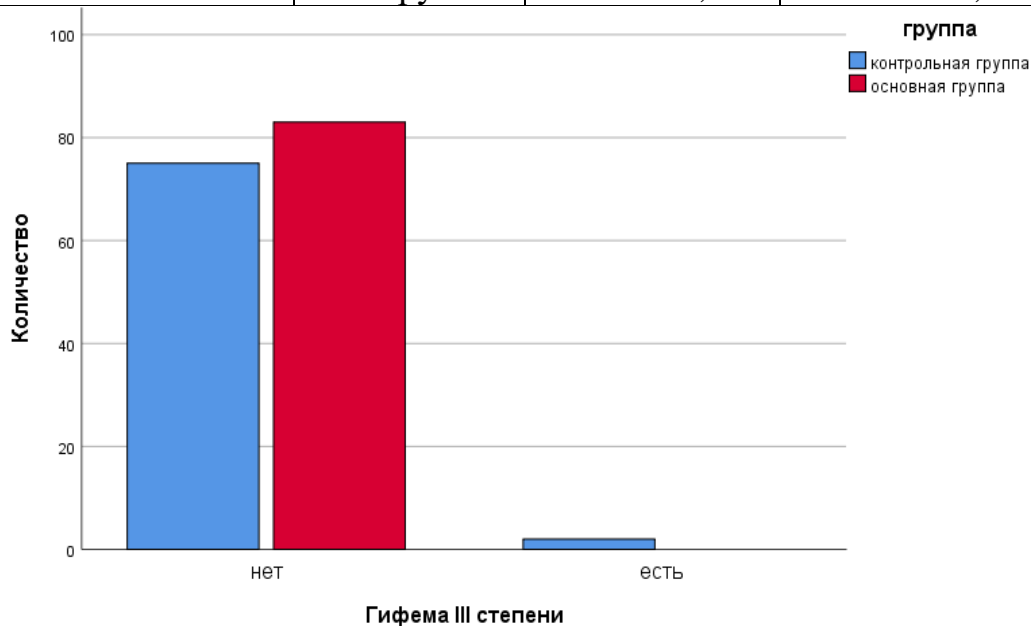


Рисунок 3.27 Частота гифем III степени в исследуемых группах.

У 4 пациентов группы сравнения гифема сочеталась с ОСО. После проведения курса гемостатической (этамзилат натрия п/б 30-60 мл 1-2 раза в день), ангиопротекторной (аскорутин 1-2 таблетки 3-4 раза в день) терапии гифема рассасывалась в течение 3-5 дней.

У 1 пациента группы сравнения было отмечено кровоизлияние в стекловидное тело, которое потребовало повторного хирургического вмешательства в виде субтотальной витрэктомии. В основной группе гемофтальма не было ни у одного пациента. Различия между группами статистически незначимы

(в 50% ячеек ожидаемое значение меньше 5, точный критерий Фишера, $p=0,481$, таблица 3.44, рисунок 3.28).

Таблица 3.44

Частота гемофтальма в исследуемых группах

			группа		Всего
			основная группа	Группа сравнения	
Гемофтальм	нет	Количество	83	76	159
		% в группа	100,0%	98,7%	99,4%
	есть	Количество	0	1	1
		% в группа	0,0%	1,3%	0,6%
Всего		Количество	83	77	160
		% в группа	100,0%	100,0%	100,0%

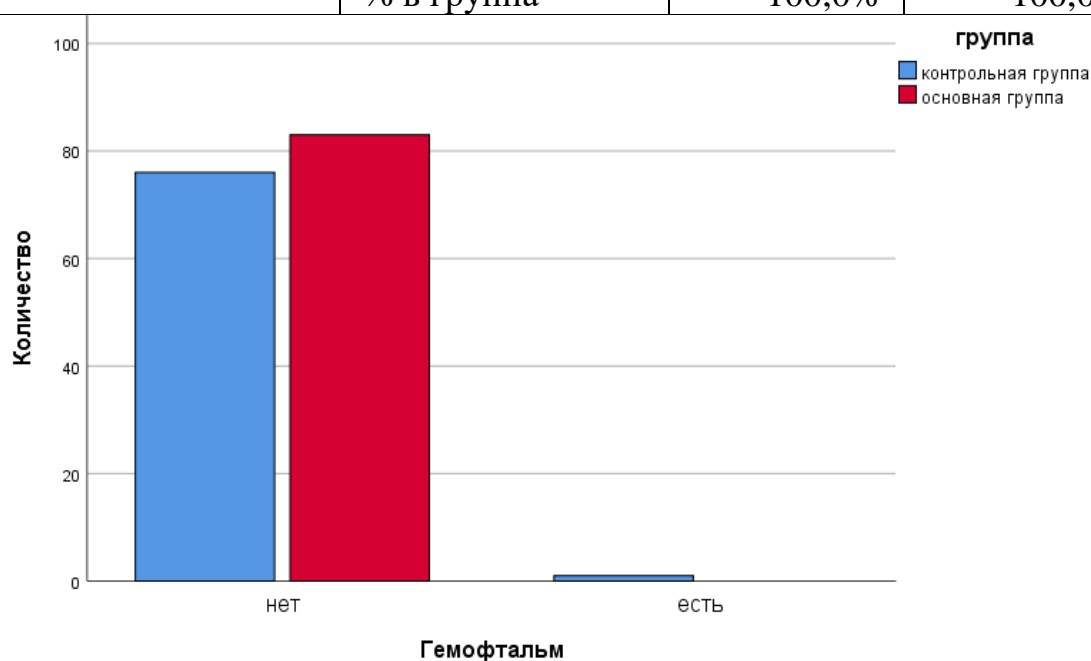


Рисунок 3.28. Частота гемофтальма в обеих группах.

Гипотензивный режим в послеоперационном периоде (сроком от 4-6 месяца) потребовался 4 пациентам из 83 (4,8%) в основной группе и 9 пациентам из 77 в группе сравнения (11,7%). Различия между группами статистически незначимы (критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса на непрерывность=1,688, $p=0,194$, таблица 3.45, рисунок 3.29).

Таблица 3.45

Гипотензивный режим в послеоперационном периоде в обеих группах

			группа	
			Основная группа	Группа сравнения
гипотензивный режим в послеоперационном периоде	нет	Количество	79	68
		% в группа	95,2%	88,3%
	есть	Количество	4	9
		% в группа	4,8%	11,7%
Всего		Количество	83	77
		% в группа	100,0%	100,0%

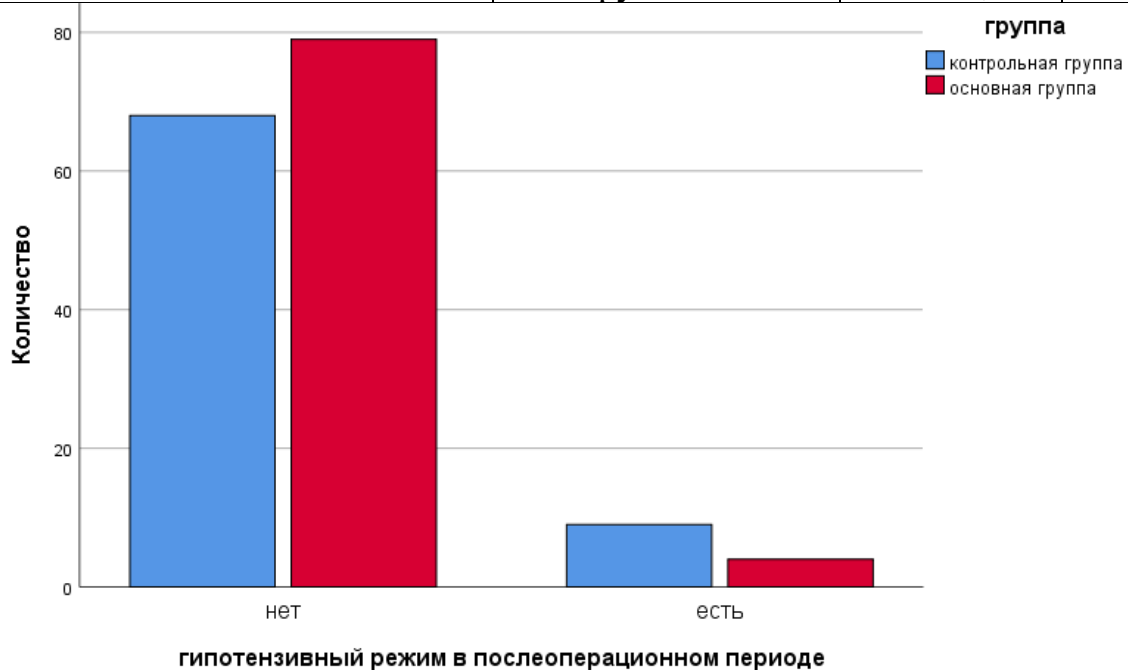


Рисунок 3.29. Гипотензивный режим в послеоперационном периоде в обеих группах.

Частота повторного нидлинга спустя полгода в основной группе составила 7,2% (6 из 83), в группе сравнения – 5,2% (4 из 77). Различия между группами статистически незначимы (точный критерий Фишера, $p=0,421$, таблица 3.46, рисунок 3.30).

Таблица 3.46

Частота повторного нидлинга в послеоперационном периоде в обеих группах

			группа	
			Основная группа	Группа сравнения
	нет	Количество	77	73

В послеоперационном периоде повторный нидлинг	есть	% в группа	92,8%	94,8%
		Количество	6	4
		% в группа	7,2%	5,2%
Всего		Количество	83	77
		% в группа	100,0%	100,0%

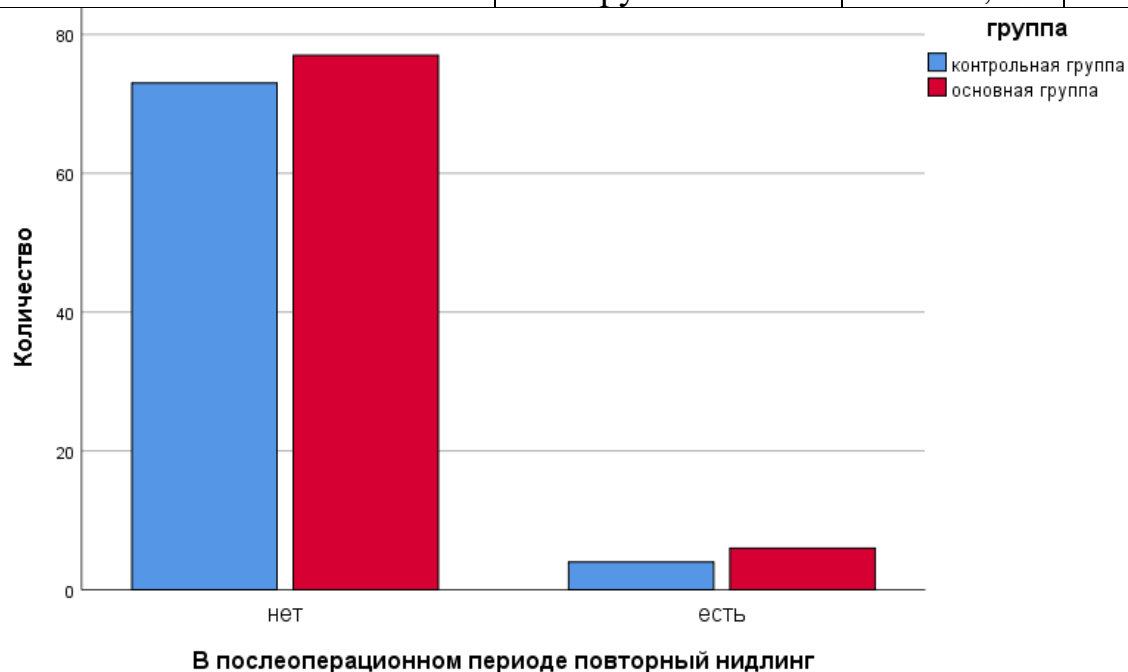


Рисунок 3.30. Частота повторного нидлинга в послеоперационном периоде в обеих группах

Потребность в массаже в послеоперационном периоде в основной группе возникла у 21,7% пациентов (18 из 83), в группе сравнения – у 10,4% (8 из 77). Различия между группами статистически незначимы (критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса на непрерывность=2,962, $p=0,085$, таблица 3.47, рисунок 3.31).

Таблица 3.47

Потребность в массаже в послеоперационном периоде в основной и в группе сравнения

			группа	
			основная группа	Группа сравнения
Массаж в послеоперационном периоде	нет	Количество	65	69
		% в группа	78,3%	89,6%
	есть	Количество	18	8
		% в группа	21,7%	10,4%
Всего		Количество	83	77

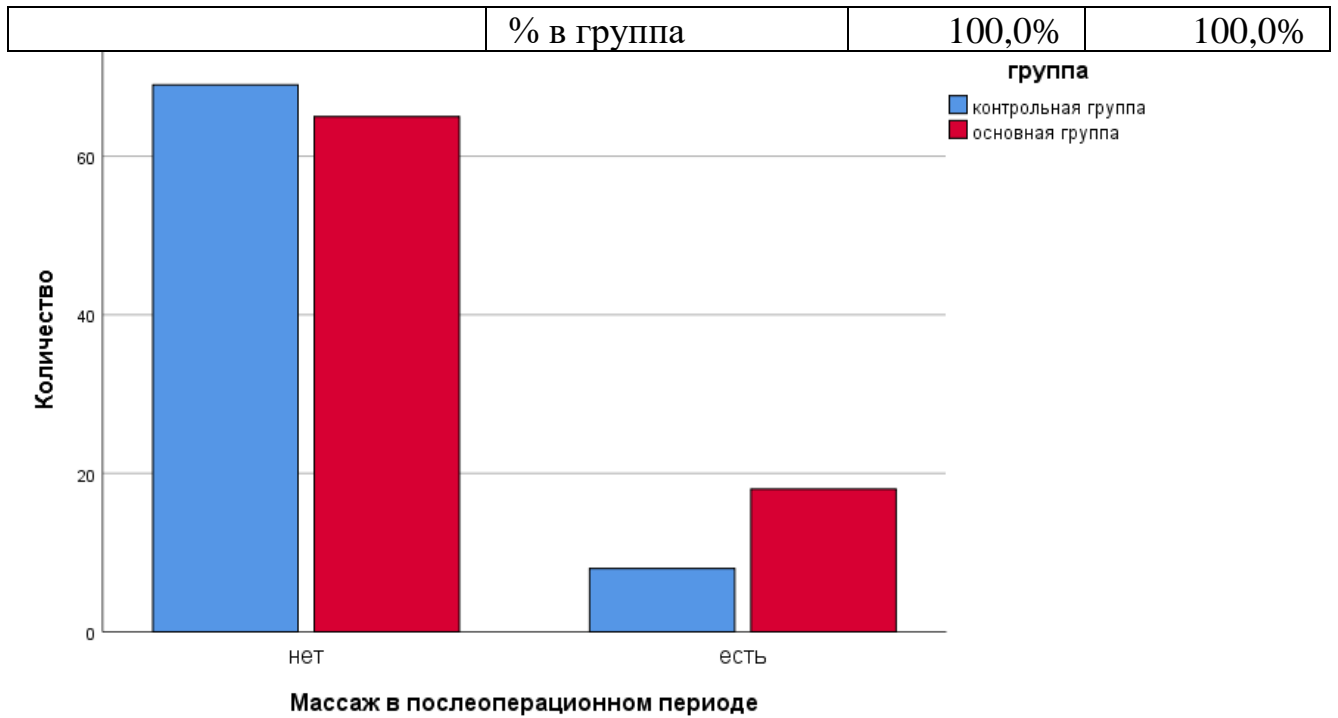


Рисунок 3.31. Потребность в массаже в послеоперационном периоде в исследуемых группах

Потребности в лазерном лечении в основной группе не было ни у одного пациента, в группе сравнения – у 3 пациентов из 77 (3,9%). Потребность в лазерном лечении связана с отложением пигмента в области операционного отверстия в склере через 2-4 месяца наблюдения. В таком случае использовался YAG-лазер. Различия между группами статистически незначимы (в 50% ячеек ожидаемое значение меньше 5, точный критерий Фишера, $p=0,109$, таблица 3.48, рисунок 3.32).

Таблица 3.48

Потребность в лазерном лечении в послеоперационном периоде в обеих группах

			группа	
			Основная группа	Группа сравнения
потребность в лазерном лечении в послеоперационном периоде	нет	Количество	83	74
		% в группа	100,0%	96,1%
	есть	Количество	0	3
		% в группа	0,0%	3,8%
Всего		Количество	83	77
		% в группа	100,0%	100,0%

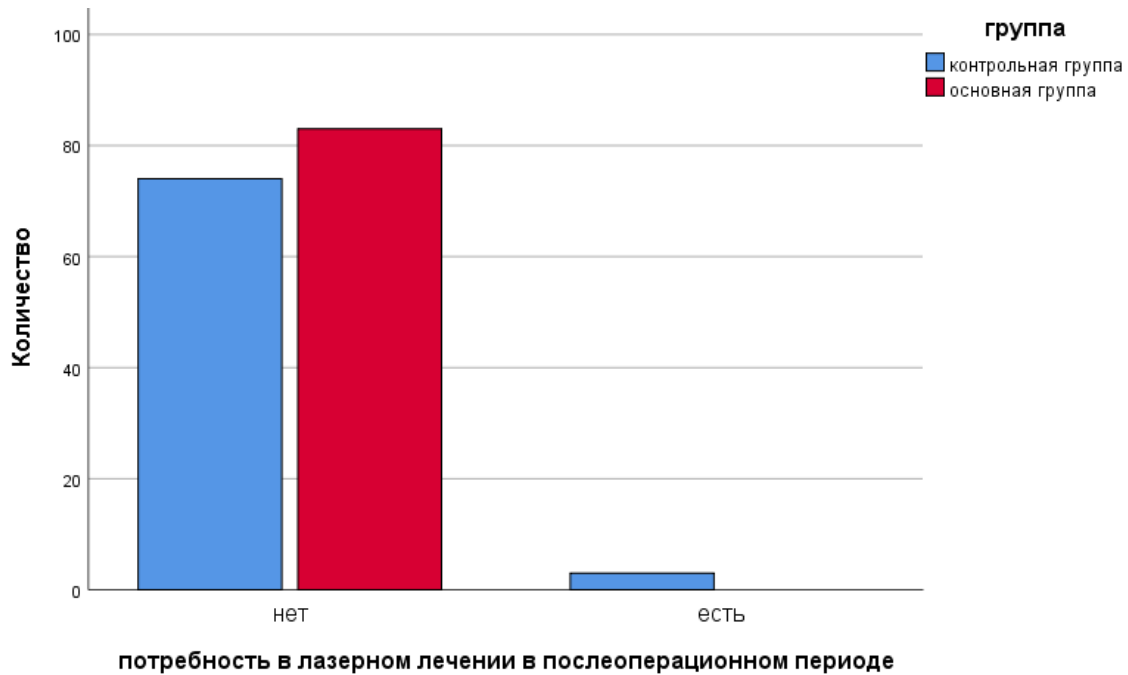


Рисунок 3.32. Потребность в лазерном лечении в послеоперационном периоде в обеих группах

Клинический пример №1

Пациент В., 82 лет, И.б.№21106 был направлен в хирургическое отделение ГБУЗ ГKB им. С.П. Боткина филиала №1 с диагнозом левого глаза: глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная, далеко зашедшая стадия с высоким уровнем ВГД. Незрелая катаракта. Возрастная макулярная дегенерация. Правый глаз: Терминальная глаукома. Посттромботическая ангиоретинопатия. Зрелая катаракта.

Из анамнеза: наблюдался амбулаторно по месту жительства по поводу глаукомы в течение 20 лет. На левом глазу дважды была выполнена проникающая АГО в 1986г.,1990г. Правый глаз полностью ослеп в 1987 г. вследствие тромбоза ЦВС. Острота зрения левого глаза с коррекцией составила 0,8, По по данным пневмотонометрии - 36 мм.рт.ст. В оба глаза пациент инстиллирует: фиксированную комбинацию Дорзоламида+ Тимолола 2 раза в день (азарга), α 2-адреномиметик (люксфен) 2 раза в день, аналог простагландина F 2a (ксалатан) 1 раз в день. Учитывая отсутствие компенсации ВГД направлен на повторную АГО.

При биомикроскопии: глаз спокоен, над верхним лимбом сосуды расширены, толстые, извитые. Конъюнктива уплотнена, просматриваются субконъюнктивальные рубцы, на 12-00 часах просматривается склеральный лоскут, признаки ФП отсутствуют (рис.3.33.). Роговица: прозрачная; передняя камера: средней глубины; п\к влага: прозрачная; радужка: субатрофичная, частичная деструкция пигментной каймы, базальная колобома на 12 часах; зрачок: правильной формы, на свет реагирует; хрусталик: начальные помутнения; стекловидное тело: деструкция; ДЗН: серый, глаукоматозная экскавация (0,7), ангиосклероз, макулярная зона: дистрофические очаги, периферия: без патологии. По данным гониоскопии внутренняя фистула четко очерчена и свободна, колобома проходима (рис.3.34).

14.02.2019 на OS произведена микроинвазивная реоперация с использованием склеро-конъюнктивального диссектора.

Послеоперационный период без особенностей.

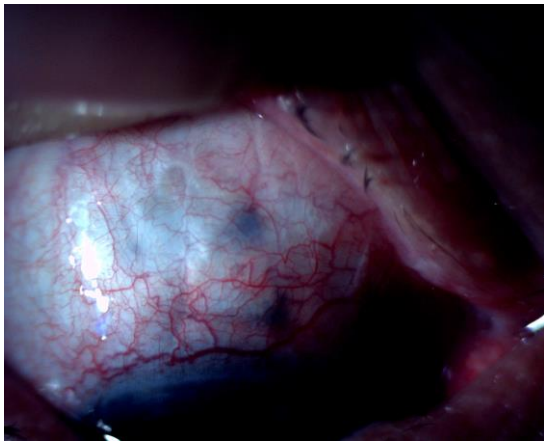


Рис.3.33. Фото зоны первичного хирургического вмешательства до операции.

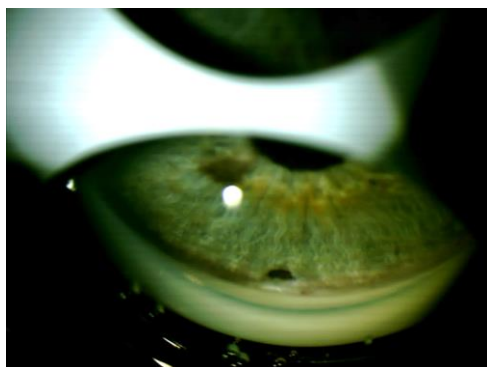


Рис.3.34 Гониоскопия. Зона внутренней фистулы и колобомы

УБМ исследование до операции выявило: невыраженную фильтрационную подушку, ограниченную полость гипоэхогенной структуры с участками фиброза (рис.3.35.)

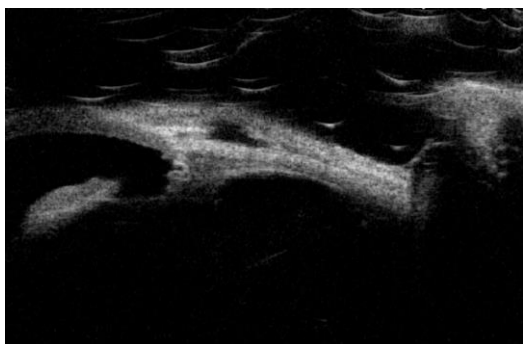


Рис. 3.35. УБМ- сканирование операционной зоны до микроинвазивной реоперации.

При контрольном осмотре через 1 месяц на УБМ: увеличение высоты ФП, интрасклеральная полость выражена, визуализируются тоннели с единичными включениями (рис.3.36.)

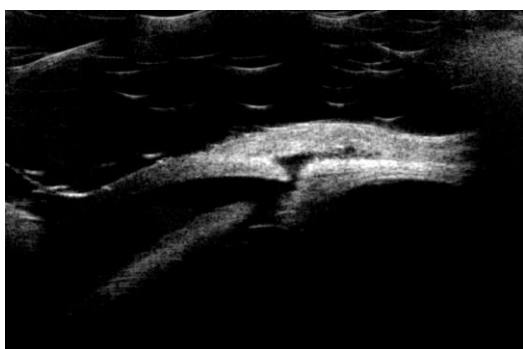


Рис. 3.36. УБМ-сканирование через 1 месяц.

При динамическом осмотре через 3 месяца на УБМ: увеличение высоты ФП, равномерно гипоэхогенная ФП, снижение акустической плотности, ИСП проходима (рис.3.37)

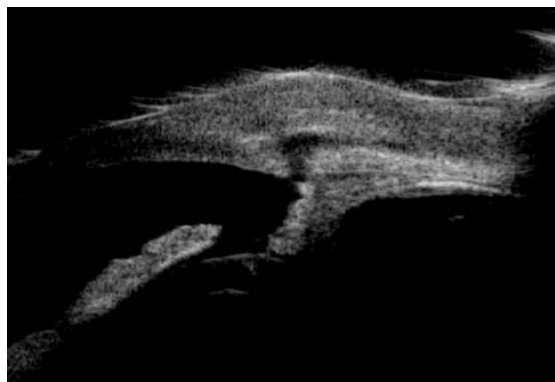


Рис. 3.37. УБМ-сканирование через 3 месяца.

Функциональные показатели оценки эффективности микроинвазивной реоперации с использованием склеро-конъюнктивального диссектора в разные сроки наблюдения представлены в таблице 3.49

Таблица 3.49

Функциональные показатели оценки эффективности микроинвазивной реоперации

Срок динамического наблюдения OS	ВГД, мм рт. ст.	МКОЗ	MD, dB	PSD, dB	Акустическая плотность ФП, %	Высота ФП, мм	Высота ИСП, мм	Объём ИСП, мм ³
При поступлении	36,0	0,8	9,61	6,81	55	1,02	0,28	3,9
7 дней	8,0	0,8						
14 дней	9,0	0,8						
1 месяц	16,0	0,8			40	1,23	0,61	4,52
3 месяца	14,0	0,9	9,43	7,11	45	1,19	0,58	4,49
6 месяцев	15,0	0,9	9,28	7,53	50	1,12	0,54	4,43
1 год	16,0	0,8	8,86	7,96	50	1,15	0,52	4,31

Клинический пример №2

Пациент Р., 70 лет, и.б. №15720 поступил в офтальмологическое отделение для хирургического лечения левого глаза с диагнозом: глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная, развитая с высоким уровнем ВГД. Артефакция. Правый глаз: Глаукома первичная открытоугольная стабилизированная, развитая стадия с нормальным уровнем ВГД. Начальная катаракта.

Из анамнеза: находится на амбулаторном наблюдении по поводу глаукомы с 2018г. В 2016 хирургическое лечение замены хрусталика на правом глазу. В 2019г на левом глазу выполнена антиглаукомная операция с временной компенсацией внутриглазного давления, так как через полгода потребовалось назначение гипотензивных препаратов. В 2019 г проведена лазерная гониопластика на левом глазу. В левый глаз инстиллирует: α2-адреномиметик (люксфен) 3 раза в день, фиксированную комбинацию Дорзоламида+ Тимолола 2 раза в день(косопт), аналог простагландина F 2a (пролатан) 1 раз в день. В правый глаз также инстиллирует: фиксированную комбинацию Дорзоламида+ Тимолола 2 раза в день(косопт). Острота зрения левого глаза с коррекцией составила 0,5, Po по данным пневмотонометрии - 41 мм.рт.ст.

При биомикроскопии: глаз умеренно раздражен, над верхним лимбом сосуды расширены, толстые, извитые. Конъюнктивa уплотнена, просматриваются субконъюнктивальные рубцы, на 1 ч просматривается склеральный лоскут, признаки ФП отсутствуют (рис.3.38). Роговица: прозрачная; передняя камера: средней глубины; п\к влага: прозрачная; радужка: субатрофичная, частичная деструкция пигментной каймы, базальная колобома на 1 ч; зрачок: правильной формы, на свет реагирует; з\к ИОЛ центрирована; стекловидное тело: деструкция; ДЗН: бледный, границы четкие, экскавация 0,5, ангиосклероз, макулярная зона и периферия: без патологии. По данным гониоскопии внутренняя фистула не просматривается, просвет колобомы прикрыт пигментным листком радужки, не проходима (рис.3.39).

09.04.2019 на OS произведена Модифицированная СТЭ с базальной иридэктомией с введением провиска в переднюю камеру + задняя трепанация склеры.

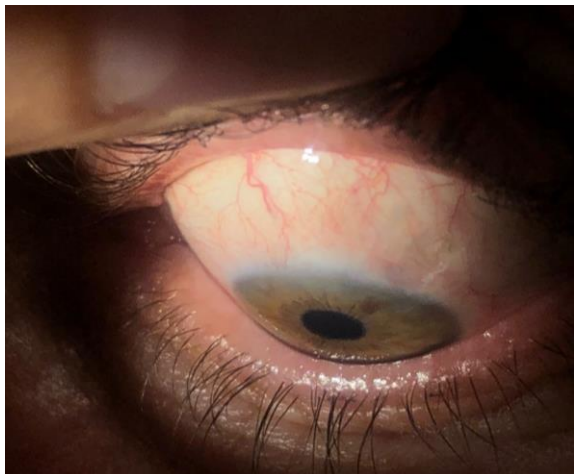


Рис. 3.38. Фото переднего отрезка до операции.



Рис.3.39. Гонископия. Зона ранее выполненной антиглаукомной операции.

На следующий день после операции отмечалась гипотония с мелкой передней камерой, над верхним лимбом выраженная ФП, конъюнктивальные швы чистые, состоятельные (рис.3.40). На фоне консервативной терапии, включающей инстилляцию мидриатиков (тропикамид+фенилэфрин) передняя камера восстановилась на 5 день.



Рис. 3.40. Фото зоны операции на следующий день после повторной модифицированной синустрабекулэктомии с базальной иридэктомией с введением провиска в переднюю камеру + задняя трепанация склеры

При УБМ до операции визуализируется повышенная акустическая плотность зоны оперативного вмешательства, ФП отсутствует, просматривается щелевидное интрасклеральное пространство (рис.3.41)

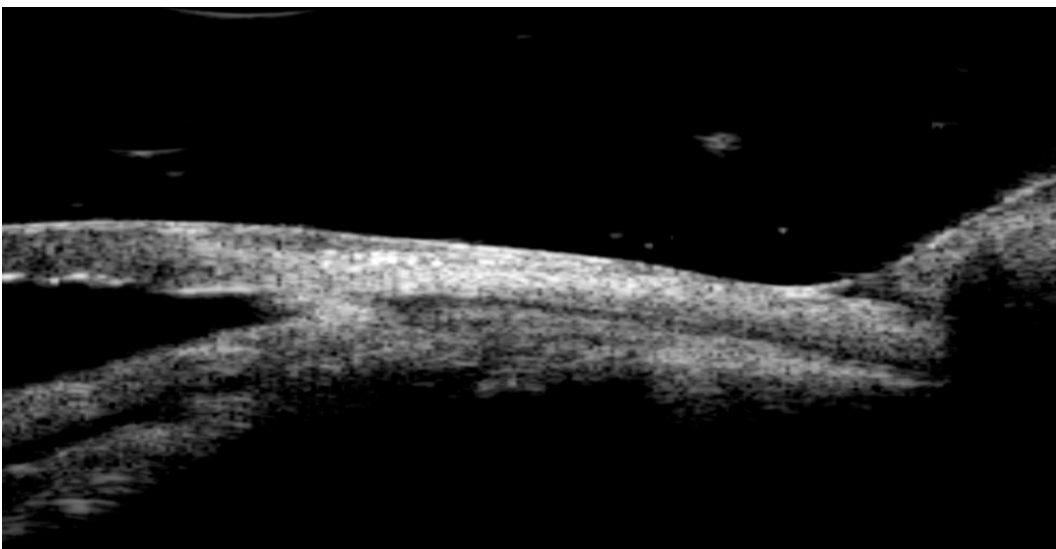


Рис. 3.41. УБМ-изображение зоны ранее проведенной антиглаукомной операции.

При динамическом осмотре через 1 месяц на УБМ визуализируется формирование ФП, интрасклеральная полость гипозоногенной структуры, сообщающаяся с передней камерой (рис.3.42)

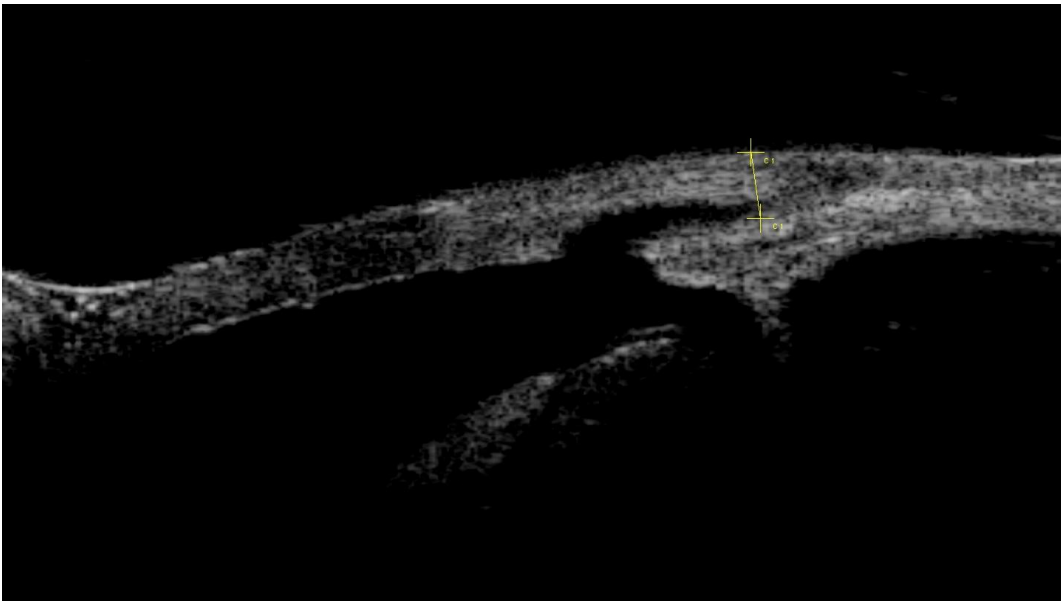


Рис. 3.42. УБМ-изображение фильтрационной зоны через 1 месяц после повторной модифицированной СТЭК+БИ.

При осмотре через 3 месяца на УБМ увеличение высоты ФП, ИСП сохранна с единичными включениями (рис.3.43).

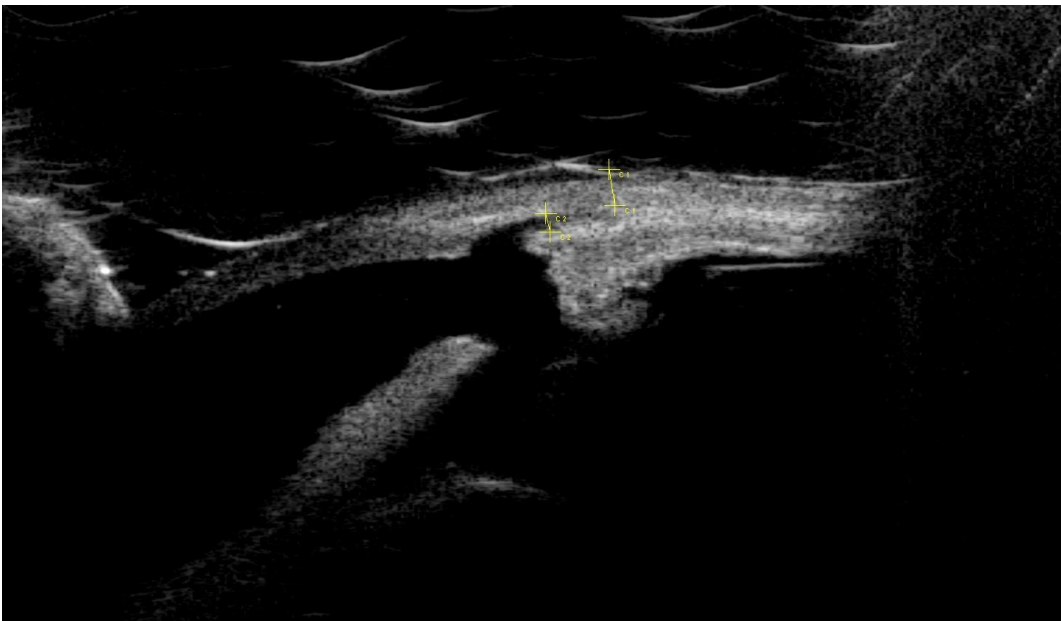


Рис.3.43. УБМ-изображение фильтрационной зоны через 3 месяца после повторной модифицированной СТЭК+БИ.

**Функциональные показатели оценки эффективности повторной
модифицированной СТЭК+БИ**

Срок динамического наблюдения OS	ВГД, мм рт. ст.	МК ОЗ	MD, dB	PSD, dB	Акустическая плотность ФП, %	Высота ФП, мм	Высота ИСП, мм	Объём ИСП, мм ³
При поступлении	41,0	0,5	5,77	3,91	95	0,16	0,15	1,34
7 дней	8,0	0,5						
14 дней	11,0	0,7						
1 месяц	14,0	0,7			85	0,31	0,47	1,27
3 месяца	16,0	0,6	5,23	4,16	85	0,29	0,42	1,23
6 месяцев	19,0	0,6	5,14	4,21	90	0,28	0,38	1,19
1 год	20,0	0,6	5,01	4,3	90	0,25	0,34	1,15

3.9. Показания и противопоказания к проведению микроинвазивной реоперации с использованием склероконъюнктивального диссектора

По результатам клинических и функциональных исследований установлено, что эффективность микроинвазивной реоперации с использованием склероконъюнктивального диссектора у пациентов с диагнозом глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная, развитая или далеко зашедшая стадия с умеренно повышенным или высоким ВГД, сравнима с эффективностью повторной фистулизирующей операции, СТЭ с базальной иридэктомией.

Показания:

1. Пациенты с диагнозом глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная, развитая или далеко зашедшая стадия с умеренно повышенным или высоким ВГД, ранее перенесшие антиглаукоматозную фистулизирующую операцию, при отсутствии компенсации ВГД на максимальном медикаментозном режиме.

2. Наличие хорошо выраженной внутренней фистулы на оперируемом глазу по данным гониоскопии, наличие интрасклеральной полости по данным ультразвуковой биомикроскопии

Противопоказания:

1. Непроницающая склерэктомия в анамнезе.
2. Облитерация внутренней фистулы
3. Выраженные фиброзные сращения в зоне ранее сформированных путей оттока по данным УЗБМ.

Обсуждение результатов

По данным литературы в настоящее время не существует способа создания ФП в ходе СТЭ, обеспечивающего их стабильное состояние, и пациентам требуется повторная АГО из-за несостоятельности путей оттока.

Ревизия путей оттока после фильтрационной хирургии глаукомы путем прокалывания ФП инъекционной иглой 27-30 G на шприце (нидлинг) входит в стандарт специализированной медицинской помощи больным с глаукомой № А16.26.117 (Приказ МЗиСР РФ от 21.05.07 № 350). Однако при нидлинге ревизия ФП выполняется иглой, имеющей острый конец и маленькую режущую кромку. Это увеличивает риск травматизации близлежащих структур. Применение склеро-конъюнктивального диссектора позволяет избежать этих осложнений, атравматично разделить склеро-конъюнктивальные и склеро-склеральные сращения и сформировать работающую ФП.

По данным одних авторов сроки повторной АГО составляют в среднем 3 месяца (10 дней – 11 лет) после СТЭ [63]. По данным других авторов несостоятельность трабекулэктомии, приведшая к выполнению нидлинга, наблюдается в среднем через 41 день (7 дней - 12 лет) [143]. Аналогично, по данным Suzuki R и соавторов в среднем на 40-50 день после СТЭ необходимо повторное вмешательство с целью снижения ВГД [141]. Через полгода после СТЭ 50% пациентов нуждаются в нидлинге [45]. В нашем исследовании микроинвазивная реоперация с использованием склеро-конъюнктивального диссектора выполнялась в сроки от 1 месяца до 29 лет ($7,25 \pm 6$ лет). Это может быть связано с существующей в настоящее время тенденцией к сокращению сроков до выполнения реопераций. По результатам исследований с участием большого количества пациентов время, прошедшее после операции до выполнения нидлинга, не влияет на его результаты [62]. Мы предполагаем, что, аналогично нидлингу, сроки выполнения микроинвазивной реоперации с использованием склеро-конъюнктивального диссектора не влияют на ее эффективность, и, по показаниям, данное вмешательство может быть выполнено в раннем послеоперационном периоде.

По нашим данным, проведение микроинвазивной реоперации с использованием склеро-конъюнктивального диссектора обладает эффективностью, сравнимой с повторной проникающей АГО, и схожим профилем безопасности. Стоит учитывать, что перед повторной операцией сохраняются факторы риска, которые изначально наблюдались у пациента, что могло отразиться на различиях между основной и контрольной группами, включенными в наше исследование. В контрольную группу частично вошли пациенты, у которых наблюдалось увеличение плотности ФП, из-за чего было принято решение не выполнять им микроинвазивную операцию с использованием склероконъюнктивального диссектора. Возможно, эти пациенты изначально имели повышенную склонность к рубцеванию, связанную с присутствием хронического воспаления или другими причинами. Пациенты, вошедшие в контрольную группу, изначально имели более высокий уровень ВГД (28,0 (25,5; 35,0) мм. рт. ст в контрольной группе против 24,0 (23,0; 30,0) мм. рт. ст в основной) и худшую МКОЗ (0,2 (0,1; 0,5) в контрольной группе против 0,4 (0,1; 0,7) в основной). Таким образом, это определяет нишу применения микроинвазивной реоперации, исключая возможность ее проведения пациентам с высоким риском и выраженным фиброзом.

По данным литературы, эффективность повторной СТЭ с применением антимаболитов составляет 56 % (поддержание ВГД менее 21 мм рт.ст. без медикаментозной терапии) и 73% (поддержание ВГД менее 21 мм рт.ст. с медикаментозной поддержкой) [103; 111; 130]. По нашим данным, через 6 месяцев после повторной СТЭ без применения антимаболитов удовлетворительный гипотензивный эффект (ВГД 15 мм рт ст и ниже) наблюдался у 55,8% пациентов, что согласуется с данными других исследователей. После микроинвазивной реоперации с использованием склеро-конъюнктивального диссектора удовлетворительный гипотензивный эффект наблюдался у 77,1% пациентов, что значительно выше, чем после повторной СТЭ.

До настоящего времени в литературе нет данных о сравнительной эффективности нидлинга и микроинвазивной реоперации с использованием склеро-конъюнктивального диссектора.

Однократное выполнение нидлинга позволяет достичь ВГД менее 21 мм рт ст в 27-64% случаев вне зависимости от назначения медикаментозной коррекции [134]. В результате выполнения серии вмешательств ВГД менее 18 мм рт ст достигается в 48% случаев, а ВГД менее 21 мм рт ст – в 80% [75]. Как упоминалось выше, в нашем исследовании ВГД менее 15 мм рт ст удалось добиться у 77,1% пациентов через полгода после однократной реоперации с применением диссектора. Таким образом, наши данные указывают на то, что предлагаемая нами методика сравнима по эффективности с выполнением нидлинга. Кроме того, атравматичной техника нашей операции, заключающаяся в применении склероконъюнктивального диссектора, позволяет избежать выраженного фиброза в послеоперационном периоде и достичь результатов лечения, схожих с нидлингом, без применения антиметаболитов.

Повышения эффективности нидлинга достигают путем использования 5-фторурацила или метамицина, в таком случае, целевого ВГД через 12 месяцев наблюдения удается достичь в 39-91% случаев [125; 126; 127; 113; 81].

Описанные в литературе осложнения нидлинга, наблюдающиеся в послеоперационном периоде, включают обмельчание передней камеры с развитием ОСО, развитие гифем и гемофтальма [67; 122; 52]. Факторами риска этих осложнений могут быть афакия, миопия высокой степени, резкое снижение ВГД после операции, гипотония в послеоперационном периоде и сопутствующие заболевания [87]. Частота осложнений после нидлинга составляет 20%-38% [62; 98]. Эти данные согласуются с результатами нашего исследования, указывая на то, что оба метода имеют схожий профиль безопасности. По нашим данным, частота малых осложнений после микроинвазивной реоперации составила 27,7%, из которых 18,1% - гипотония в послеоперационном периоде, 9,6% - гифемы I и II степени. ВГД после нидлинга по данным литературы на 7 день после операции

составляет $10,81 \pm 8,03$ мм рт ст, по нашим данным, аналогично, 10,0 (8,0; 11,0) мм рт ст. [98].

У пациентов, включенных в наше исследование не было инфекционных осложнений, которые могут возникать при присоединении внутрибольничной флоры и описаны в некоторых работах после выполнения нидлинга [133], это указывает на преимущества атравматичной сепаровки тканей, отличающие микроинвазивную реоперацию с использованием склеро-конъюнктивального диссектора.

Стоит подчеркнуть, что наблюдаемые нами осложнения не являются специфичными для микроинвазивной реоперации и могут встречаться при любой микроинвазивной операции.

Кроме того, хотелось бы отдельно упомянуть о возможностях ультразвуковой биомикроскопии, которая, как было продемонстрировано в нашем исследовании, позволяет эффективно оценивать состояние ФП в динамике и осуществлять своевременную коррекцию терапии.

Заключение

В настоящее время «золотым стандартом» антиглаукоматозных операций является СТЭ. Как в ходе самой операции, так и в раннем послеоперационном периоде синустрабекулэктомии возможно возникновение различных осложнений, наиболее значимым и часто встречаемым осложнением позднего послеоперационного периода является рубцевание и фиброзирование вновь созданных путей оттока, что вынуждает лечащего врача назначать дополнительную гипотензивную терапию и нередко определять показания для повторной антиглаукомной операции. При этом эффективность повторной антиглаукомной хирургии, как правило, значительно ниже и менее продолжительна по времени, что связано с наличием субклинического воспаления и рубцового процесса в зоне ранее проведенного вмешательства. Одной из альтернатив повторной хирургии является нидлинг, микроинвазивная процедура, которая позволяет восстановить пассаж водянистой влаги по ранее сформированным путям оттока, тем самым нормализовав внутриглазную гидродинамику. Однако, нидлинг имеет ряд недостатков, таких как: манипуляция производится в отсутствие визуализации наконечника инструмента, что нередко приводит к избыточной травматизации глазного яблока. Кроме того, нидлинг не эффективен в отсутствие адекватно сформированной внутренней фистулы, недостаточно выраженной интрасклеральной полости, грубого фиброза фильтрационной подушечки.

В результате проведенных нами исследований были получены следующие основные результаты выполнения микроинвазивной реоперации при открытоугольной глаукоме.

Выполнение хирургического вмешательства (микроинвазивная операция с использованием склеро-конъюнктивального диссектора в основной группе или проникающая АГО – в группе сравнения) приводило к снижению ВГД в обеих группах. Данные изменения наблюдались уже на 7 день после операции и сохранялись на протяжении всего периода наблюдения несмотря на то, что ВГД

постепенно возрастало в течение первого года после операции. Изменения были схожи в обеих группах, однако возрастание ВГД в послеоперационном периоде было более плавным в основной группе. Через год после вмешательства ВГД составило 15,0 (14,0; 16,0) мм.рт.ст. в основной группе и 18,0 (17,0; 19,0) мм.рт.ст. в группе сравнения при целевом значении, составляющем, 15 мм. рт. ст. На момент полугодового осмотра в основной группе удовлетворительный гипотензивный эффект чаще наблюдался в основной группе: целевое давление сохранялось у 77,1% пациентов основной группы и у 55,8% пациентов группы сравнения.

В обеих группах при анализе истинного ВГД (тонографический показатель P_0) в динамике обнаружено, что после операции происходит резкое его снижение. Далее при измерении этого параметра через 3, 6, 9 месяцев значения его постепенно растут, не достигая исходного значения при поступлении. В основной группе коэффициент легкости оттока незначимо снизился после операции, а потом повышался в ходе динамического наблюдения. В группе сравнения значения коэффициента легкости оттока колебались в ходе динамического наблюдения. При динамическом наблюдении в обеих группах кривая изменений минутного объема водянистой влаги имеет следующий вид: после вмешательства происходит резкое снижение, потом постепенное возрастание параметра, не достигающее исходного значения. В группе сравнения минутный объем водянистой влаги повышается более резко в ходе динамического наблюдения. На всех сроках наблюдения полученные значения коэффициента легкости оттока и минутного объема обусловлены резким снижением ВГД в исследуемых группах, связанным со значительным перераспределением ВГЖ между пространством передней камеры и вновь ремоделированной ФП. На фоне послеоперационной гипотонии у пациентов происходит компенсаторное резкое снижение продукции водянистой влаги, и по нашим данным это снижение происходит сразу же после оперативного вмешательства и продолжается не менее 3-6 месяцев. Затем начинается постепенный рост продукции водянистой влаги. В исследуемых группах коэффициент Беккера резко снижается после вмешательства и затем выходит на плато, практически не изменяясь после 3 месяца после операции. В группе

сравнения повышение коэффициента Беккера в послеоперационном периоде является более выраженным.

После операции наблюдалось улучшение МКОЗ, с 3 месяца после операции МКОЗ выходила на плато в группе сравнения и возрастала к 6 и 12 месяцу наблюдения после микроинвазивной реоперации. Возможно, незначительное улучшение МКОЗ обусловлено тем, что снижение ВГД до целевого уровня приводит к устранению компрессионного воздействия на ДЗН, обеспечивая улучшение микроциркуляции в перипапиллярной и макулярной зонах сетчатки, что было достоверно показано в исследованиях с применением ОКТ-ангиографии при глаукоме [27; 28]. Мы предполагаем, что выход на плато МКОЗ может свидетельствовать о стабилизации процесса глаукомной оптической нейропатии.

По результатам исследования ФП методом ультразвуковой микроскопии, в обеих группах наблюдалась схожая динамика АП ФП: после микроинвазивной реоперации АП ФП снижается через месяц и потом начинает расти, достигая через полгода дооперационного уровня. Увеличение АП ФП в группе сравнения было более резким, чем в основной группе. Однако далее АП ФП выходит на плато и не изменяется в период с 6 до 12 месяцев как в основной, так и в группе сравнения.

Высота ФП резко возрастала после вмешательства, и потом постепенно снижалась, достигнув изначального уровня только в группе сравнения.

Высота ИСП динамически изменялась сходно с высотой ФП. После вмешательства наблюдается скачок значений, потом постепенное снижение, при этом высота ИСП при последнем динамическом наблюдении не достигает исходного значения при поступлении в обеих группах.

Объем ИСП изменялся при динамическом наблюдении схожим образом в обеих группах. После вмешательства происходило резкое увеличение объема ИСП, далее снижение, к 6 месяцам объем ИСП в группе сравнения достиг близкого к исходному значения, в основной группе – к 12 месяцам.

Сравнение характеристик ФП по Вюрцбургской клинико-морфологической классификации выявило следующие закономерности.

После хирургического вмешательства степень васкуляризации ФП постепенно возрастала в обеих группах и на всем протяжении динамического наблюдения была выше, чем при поступлении.

Количество штопорообразных сосудов также возрастало во время наблюдения, данные изменения были более выраженными в основной группе, чем в группе сравнения, однако через год различия между группами стали статистически незначимыми.

Степень инкапсуляции ФП и количество конъюнктивальных микрокист постепенно возрастали как в исследуемых группах. Изменения выходили на плато через 3 месяца после операции в основной группе и через 6 месяцев в группе сравнения.

Суммарный индекс по Вюрцбургской классификации ФП постепенно возрастал в обеих группах до 6 месяцев после операции, затем изменения вышли на плато, что свидетельствует об улучшении функциональной активности ФП, и отражает прогностическую эффективность данной шкалы для диагностики состояния ФП после глаукомных операций.

Оценка с использованием периметрии выявила следующие тенденции.

Периметрический индекс MD постепенно возрастает в исследуемых группах и значения между группами не различаются. Периметрический индекс PSD также постепенно возрастает при динамическом наблюдении пациентов обеих групп. При сравнении динамических исследований каждое следующее динамическое исследование как MD, так и PSD статистически выше предыдущего.

КЧСМ увеличивалась при динамическом наблюдении и в обеих группах, достигая плато к 6 месяцам.

Гипотония, считающаяся наиболее частым осложнением подобных вмешательств, наблюдалась нами у 18,1% пациентов. На следующий день у 9,6% пациентов передняя камера восстановилась без признаков ОСО по результатам ультразвукового В-сканирования. Частота ОСО после микроинвазивной операции с использованием склеро-конъюнктивального диссектора составила 12,0%, по данным эхографии у всех была локальная плоская отслойка сосудистой оболочки.

После проведения традиционной консервативной терапии (атропин 1% - 0,1 с/к; кофеин 20% - 0,3 с/к; дексаметазон 4 мг в/в; инстилляциии – цикломед 0,5%; наклоф 0,1%) в течении 3-5 дней отмечалось полное прилегание ОСО. Лишь 1 пациенту понадобилось оперативное лечение в виде задней трепанации склеры понадобилось 1 пациенту с геморрагической ОСО.

Геморрагические осложнения в виде гифемы I степени возникли у 6,0% пациентов после микроинвазивной операции с использованием склеро-конъюнктивального диссектора и у 10,4% пациентов из контрольной группы. Гифемы II степени возникли у 3,6% пациентов в основной группе и у 7,8% пациентов в группе сравнения. Гифемы III степени не наблюдались в основной группе и были у 2,6% пациентов группы сравнения.

После проведения курса гемостатической (этамзилат натрия п/б 30-60 мл 1-2 раза в день), ангиопротекторной (аскорутин 1-2 таблетки 3-4 раза в день) терапии гифема рассасывалась в течение 3-5 дней.

Гипотензивный режим в послеоперационном периоде потребовался 4,8% пациентов основной группы и 11,7% пациентов группы сравнения. Частота повторного нидлинга в основной группе составила 7,2%, в группе сравнения – 5,2%. Потребность в массаже в послеоперационном периоде в основной группе возникла у 21,7% пациентов, в группе сравнения – у 10,4%. Потребности в лазерном лечении в основной группе не было ни у одного пациента, в группе сравнения – у 3,8% пациентов.

Различия между исследуемыми группами по частоте гипотонии, гифем, ОСО, по потребности в гипотензивном режиме, повторном нидлинге, лазерном лечении и массаже были незначимы. Однако частота ОСО, потребовавшей хирургического лечения, была выше в группе сравнения (9,1% против 1,2%).

Рестарт гипотензивных капель после операции не различался между группами и в основной группе был через 10,0 (4,0; 18,0) месяцев, в группе сравнения – через 10,0 (8,0; 14,0) месяцев.

По результатам клинических и функциональных исследований установлено, что эффективность микроинвазивной реоперации с использованием склеро-

конъюнктивального диссектора у пациентов с ранее оперированной декомпенсированной или субкомпенсированной глаукомой, сравнима с эффективностью повторной фистулизирующей операции, СТЭ с базальной иридэктомией.

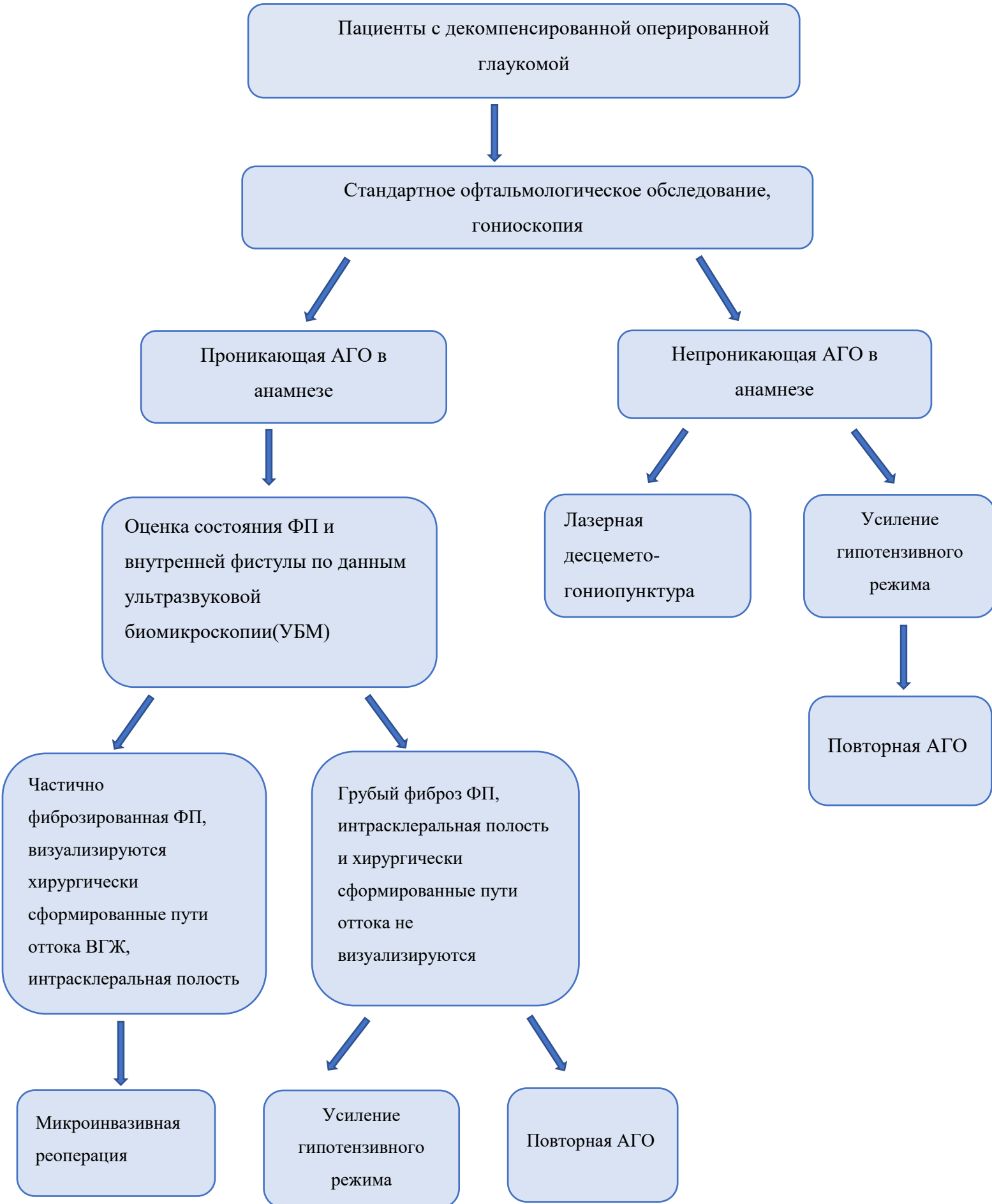
Показаниями к микроинвазивной реоперации с использованием склеро-конъюнктивального диссектора могут являться наличие первичной открытоугольной нестабилизированной глаукомы, развитой или далеко зашедшей с высоким уровнем ВГД, антиглаукоматозная фистулизирующая операция в анамнезе, отсутствие компенсации ВГД на максимальном медикаментозном режиме, а также наличие хорошо выраженной внутренней фистулы на оперируемом глазу по данным гониоскопии, наличие интрасклеральной полости по данным ультразвуковой биомикроскопии.

Противопоказания к микроинвазивной реоперации с использованием склеро-конъюнктивального диссектора: непроникающая склерэктомия в анамнезе; облитерация внутренней фистулы; выраженные фиброзные сращения в зоне ранее сформированных путей оттока по данным УЗБМ.

В хирургии глаукомы проведение оперативного вмешательства не избавляет от заболевания и не повышает зрительные функции, а даже напротив, обладает высоким риском их снижения, особенно часто при повторных хирургических антиглаукомных операциях. Единственная цель, преследуемая при этом – достижение толерантного или целевого ВГД, которое достигается путем восстановления функции ФП. Это делает проведение микроинвазивной операции с использованием склеро-конъюнктивального диссектора методом выбора у пациентов, имеющих соответствующие показания. Ультразвуковая биомикроскопическая визуализация жидкости в субконъюнктивальном пространстве помогает хирургу в выборе оптимальной тактики. Проведение микроинвазивной операции с использованием склеро-конъюнктивального диссектора, по нашим данным, позволяет продлить гипотензивный эффект первой операции и избежать повторной антиглаукоматозной операции.

В ходе сравнения полученных результатов с данными литературы было получено, что микроинвазивная реоперация с использованием склеро-конъюнктивального диссектора является эффективной и безопасной альтернативой эндлингу, преимуществом которой является атравматичность и, соответственно, меньшее количество инфекционных осложнений при идентичных остальных результатах.

Алгоритм ведения пациентов ранее оперированных по поводу глаукомы



Выводы:

1. Разработана новая хирургическая технология реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации, отличающаяся малой травматичностью, и, не требующая наложения швов на фиброзную капсулу глаза, что обеспечивается применением созданного нового инструмента склеро-конъюнктивального диссектора.

2. Установлено, что реконструкция путей оттока методом микроинвазивной реоперации обладает высокой гипотензивной эффективностью в отдаленные сроки наблюдения (77,1%) и имеет профиль безопасности, сопоставимый с повторной СТЭ.

3. Определено, что частота гипотонии после реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации составляет 18,1%, частота ОСО - 12,0%. Геморрагические осложнения в виде гифемы I степени наблюдаются у 6,0% пациентов, гифемы II степени - у 3,6% пациентов. Гипотензивный режим в послеоперационном периоде потребовался 4,8% пациентов, частота повторного нидлинга составила 7,2%, потребность в массаже в послеоперационном периоде возникла у 21,7% пациентов. Частота ОСО, потребовавшей хирургического лечения, составляет 1,2%, что ниже, чем при повторной СТЭ (9,1%), что подтверждает эффективность и безопасность новой технологии.

4. Выявлено снижение АП ФП через месяц и ее повышение в дальнейшем, достигая через 6 месяцев дооперационного уровня. Высота ФП резко возрастает после оперативного вмешательства, и затем постепенно снижается, не достигая изначального уровня, в отличие от повторной СТЭ.

5. Определены показания к проведению реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации с использованием склеро-конъюнктивального диссектора: наличие первичной оперированной декомпенсированной глаукомы, антиглаукоматозная фистулизирующая операция в анамнезе, отсутствие компенсации ВГД на максимальном медикаментозном режиме, а также наличие хорошо выраженной внутренней фистулы на

оперируемом глазу по данным гониоскопии, наличие интрасклеральной полости по данным ультразвуковой биомикроскопии. Противопоказаниями к проведению реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации с использованием склеро-конъюнктивального диссектора являются непроникающая склерэктомия в анамнезе; облитерация внутренней фистулы; выраженные фиброзные сращения в зоне ранее сформированных путей оттока по данным УЗБМ.

Практические рекомендации

Пациентам с диагнозом глаукома первичная открытоугольная нестабилизированная, развитая или далеко зашедшая стадия с умеренно повышенным или высоким ВГД, с ранее проведенной фистулизирующей операцией и дисфункцией ФП показано проведение реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации с использованием склеро-конъюнктивального диссектора.

Применение ультразвуковой биомикроскопии является эффективным методом оценки функций ФП после выполнения реконструкции путей оттока методом микроинвазивной реоперации с использованием склеро-конъюнктивального диссектора.

Список литературы

1. Авдеев, Р.В. Заболеваемость и лечение пациентов с глаукомой в Приволжском федеральном округе //Вестник Оренбургского государственного университета. – 2014. – Т. 173. - № 12. – С. 6-10.
2. Авдеев, Р.В. Регистр больных глаукомой как путь совершенствования их лекарственного обеспечения для снижения заболеваемости /Р.В. Авдеев, И.Э. Есауленко, Ю.Е. Антоненков //Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2015. – Т. 55. - №. 3. – С. 41-44.
3. Азнабаев, Б.М. Анализ заболеваемости глаукомой населения республики Башкортостан / Б.М. Азнабаев, А.Ш. Загидуллина, Д.Р. Рашитова //Национальный журнал глаукома. – 2017. – Т. 16. – №. 1. – С. 55-63.
4. Алзауби, З.А. Геморрагические осложнения хирургии глаукомы: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.07 / Закариа Ахмад Алзауби. – Санкт-Петербург, 2010. – 20 с.
5. Анисимов, С.И. Цветовой спектральный анализ для объективной оценки васкуляризации фильтрационных подушек / С.И. Анисимов, С.Ю. Анисимова, М.Д. Пожарицкий [и др.] // Глаукома. - 2008. - № 2. - С. 31–34.
6. Астахов, Ю. С. Хирургическое лечение «рефрактерной» глаукомы / Ю.С. Астахов, Е.А. Егоров, С.Ю. Астахов, Ю.А. Брезель //Клиническая офтальмология. – 2006. – Т. 7. – №. 1. – С. 25-27.
7. Балакирева, Е.В. Новые микроинвазивные операции в лечении первичной открытоугольной глаукомы: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.07 / Екатерина Владимировна Балакирева. – М., 2014. – 24 с.
8. Барбос, Ю.А. Анализ заболеваемости глаукомой населения Ставропольского края /Ю.А. Барбос, Н.Л. Чередниченко, С.М. Карпов //Национальный журнал глаукома. – 2018. – Т. 17. – №. 3. – С. 65-75.
9. Бачалдин, И.Л. Эффективность нидлинга как метода нормализации внутриглазного давления у больных первичной открытоугольной оперированной глаукомой в отдаленном послеоперационном периоде / И.Л.

- Бачалдин, А.Н. Марченко // Современные технологии в офтальмологии. - 2016. - № 2. - С. 68–78.
10. Бессмертный, А.М. К вопросу о дифференцированном хирургическом лечении основных форм рефрактерной глаукомы // Клиническая офтальмология. - 2005. – Т. 2. – С. 80-82.
11. Ботабекова, Т.К. Композитный дренаж в хирургии глаукомы / Т.К. Ботабекова, В.П. Еричев, Н.А. Алдашева [и др.] // Национальный журнал глаукома. – 2021. – Т. 20. – №. 1. – С. 17-25.
12. Бочкарев, М.В. Нидлинг после антиглаукомных операций // VII Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Федоровские чтения — 2009»: Сб. тез. / Под общей ред. Х.П. Тахчиди. – М.: Изд-во «Офтальмология». – 2009. – 572 с.
13. Германова, В. Н. Циклоспорин А в хирургическом лечении глаукомы: перспективы и возможности / В.Н. Германова, А.В. Волжанин, А.В. Золотарев [и др.] // Национальный журнал глаукома. – 2017. – Т. 16. – №. 2. – С. 92-100.
14. Германова, В.Н. Пролонгированное применение селективных иммунодепрессантов в дренажной хирургии глаукомы: экспериментальное исследование *in vivo*/ В.Н. Германова, Е.В. Карлова, Л.Т. Волова [и др.] // Клиническая офтальмология. – 2021. – Т. 21. – №. 2. – С. 78-85.
15. Джалиашвили, О.А. Возможные причины повышения ВГД после трабекулэктомии и пути их устранения / О.А. Джалиашвили, А.Н. Игнатьев, Х. Жоржос // Вестник офтальмологии. – 1992. – №. 3. – С. 3-5.
16. Егоров, Е.А. Отдельные клиничко-эпидемиологические характеристики глаукомы в странах СНГ и Грузии. Результаты многоцентрового открытого ретроспективного исследования (часть 2) / Е.А. Егоров, А.В. Куроедов // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2012. – Т. 13. – №. 1. – С. 19-22.
17. Еричев, В.П. Двухгодичные результаты применения новой фистулизирующей операции у больных рефрактерной глаукомой / В.П. Еричев, А.М. Бессмертный, А.Ю. Червяков // Вестник офтальмологии. - 2001..

- № 1. - С. 39–40.
- 18.Еричев, В.П. Клинико-морфологические доказательства влияния консервантов на поверхность глаза при первичной открытоугольной глаукоме /В.П. Еричев, К.Г. Амбарцумян, А.А. Федоров // Национальный журнал глаукома. - 2014. – Т. 13. - № 4. - С. 13–22.
- 19.Еричев, В.П. Частота и характер интра-и ранних послеоперационных осложнений после антиглаукомных операций /В.П. Еричев, Э.Х. Абдуллаева, Ю.В. Мазурова //Вестник офтальмологии. – 2021. – Т. 137. – №. 1. – С. 54-59.
- 20.Захарова, И.А. Способы профилактики рубцевания при хирургическом лечении глаукомы /И.А. Захарова, В.Ю. Махмутов, Р.В. Авдеев [и др.] //Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2016. – Т. 9. – №. 1. – С. 81-88.
- 21.Захидов, А.Б. Интраоперационное применение антиметаболитов в хирургии глаукомы /А.Б. Захидов, А.В. Селезнев, И.Р. Газизова [и др.] //Национальный журнал глаукома. – 2020. – Т. 19. – №. 1. – С. 40-45.
- 22.Касимов, Э.М. Клиническая эффективность первичной трабекулэктомии с Митомицином С и использованием Провиска в лечении псевдоэксфолиативной далекозашедшей глаукомы /Э.М. Касимов, Ф.А. Агаева //Офтальмология. – 2011. – №. 3. – С. 43-49.
- 23.Киселева, О.А. Отдаленные результаты новых микроинвазивных вмешательств в лечении ПОУГ /О.А. Киселева, А.М. Бессмертный, О.М. Филиппова, Е.В. Балакирева //РМЖ. Клиническая Офтальмология. - 2012. – Т. 13. - № 4. С. 146-148.
- 24.Комаровских, Е.Н. Заболеваемость глаукомой населения Амурской области /Е.Н. Комаровских, А.С. Выдров //Глаукома. Журнал НИИ ГБ РАМН. – 2013. – №. 3-2. – С. 83-89.
- 25.Краснов, М.М. Синусотомия при глаукоме/М.М. Краснов //Вестник офтальмологии. – 1964. – №. 2. – С. 37-41.
- 26.Краснов, М.М. Трабекулоэктомия в системе хирургического лечения глаукомы /М.М. Краснов, Л.Н. Колесникова // Вестник офтальмологии. -

1969. - № 6. - С. 54–57.
27. Курышева, Н.И. ОКТ-ангиография и ее роль в исследовании микроциркуляции при глаукоме (часть первая) / Н. И. Курышева // Российский офтальмологический журнал. – 2018. – Т. 11. - № 2. – С. 82-86.
28. Курышева, Н.И. ОКТ-ангиография и ее роль в исследовании ретинальной микроциркуляции при глаукоме (часть вторая) / Н. И. Курышева // Российский офтальмологический журнал. – 2018. – Т. 11. - № 3. – С. 95-100.
29. Макогон, С.И. Состояние и прогноз заболеваемости глаукомой взрослого населения Алтайского края/С.И. Макогон //Национальный журнал глаукома. – 2014. – Т. 13. – №. 4. – С. 66-71.
30. Мамиконян, В.Р. Послеоперационное применение ранибизумаба в повышении эффективности синустрабекулэктомии /В.Р. Мамиконян, С.Ю. Петров, Ю.В. Мазурова [и др.] //Национальный журнал глаукома. – 2016. – Т. 15. – №. 2. – С. 61-73.
31. Мамиконян, В.Р. Хирургическое лечение глаукомы: от классической проникающей хирургии до применения методов тканевой инженерии /В.Р. Мамиконян, Н.В. Фисенко //Вестник офтальмологии. – 2018. – Т. 134. – №. 5. – С. 111-117.
32. Медведев, И.Б. Методы профилактики избыточного рубцевания при антиглаукомных операциях /И.Б. Медведев, А.Ю. Слонимский, О.С. Фалхут, С.С. Долгий //Офтальмология. – 2011. – Т. 8. – №. 4. – С. 8-12.
33. Милойко, Б.Г. Повторные антиглаукоматозные операции в зоне предыдущего вмешательства с использованием коллагеновой губки /Б.Г. Милойко// Глаукома. - 2003. – Т. 4. – С. 35-39.
34. Мулдашев, Э.Р. Профилактика рубцевания послеоперационной зоны губчатым биоматериалом «Аллоплант» при хирургическом лечении первичной глаукомы/ Э.Р. Мулдашев, Г.Г. Корнилова, Э.В. Галимова [и др.] // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2004. – № 5. - С. 41–42.
35. Национальное руководство по глаукоме: для практикующих врачей /А.П.

- Нестеров, В.Н. Алексеев, И.Б. Алексеев [и др.]; под ред. Е. А. Егорова, Ю. С. Астахова, В. П. Еричева. - М.: ГЭОТАР-Медиа. - 2015. – 456 с.
- 36.Нестеров, А.П. Глаукома /А.П. Нестеров // М.: ООО «Медицинское информационное агентство». - 2008. - 360 с.
- 37.Нестеров, А.П. Глаукома/А.П. Нестеров. - М.: Медицина. – 1995. – 256 с.
- 38.Нестеров, А.П. Применение фторурацила после антиглаукоматозных операций. В кн.: Глаукома: Сборник научных трудов (Выпуск 2-й) Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца / А.П. Нестеров, Е.А. Егоров, В.Ю. Евграфов [и др.] // Москва. – 1996. – С. 203–206.
- 39.Пат. RU 2614971 С Российская Федерация, МПК А61F 9/00. Способ определения показаний к хирургическому лечению первичной открытоугольной глаукомы: № 2016120936; заявл. 27.05.2016; опубл. 31.03.2017 / А. В. Куроедов, А. Ю. Брежнев, Е. А. Егоров [и др.] // Бюл. № 10. – 16 с.
- 40.Патент № 2423069 С1 Российская Федерация, МПК А61В 3/00. Способ оценки функционального состояния фильтрационной подушки после антиглаукоматозной операции: № 2009142574/14; заявл. 19.11.2009; опубл. 10.07.2011 / С.Ю. Петров, И.А. Новиков, А.Е. Дугина; заявитель Учреждение Российской академии медицинских наук Научно-исследовательский институт глазных болезней РАМН (НИИГБ РАМН) // Бюл. № 19. – 7 с.
- 41.Петров С. Ю., Сафонова Д. М. Исследование эффективности и безопасности позднего нидлинга фильтрационной подушки для пролонгации отдаленного гипотензивного эффекта синустрабекулэктомии /С.Ю. Петров, Д.М. Сафонова //Офтальмология. – 2019. – Т. 15. – №. 4. – С. 416-423.
- 42.Петров, С.Ю. Активация фильтрационной подушки в раннем периоде после фистулизирующей операции /С.Ю. Петров, А.А. Антонов, С.В. Вострухин [и др.] // Офтальмология. - 2014. Т. 11. - № 3. - С. 80–88.
- 43.Петров, С.Ю. Нидлинг тонкостенной кистозной фильтрационной подушки в раннем периоде после фистулизирующей операции с развитием токсической кератопатии /С.Ю. Петров, Е.А. Каспарова, А.А. Антонов [и др.]

- //Офтальмология. - 2015. – Т. 11. - № 4. - С. 94–100.
- 44.Петров, С.Ю. Применение оптической когерентной томографии в выборе тактики позднего нидлинга зоны антиглаукомной операции /С.Ю. Петров, А.А. Антонов, М.В. Кобзова [и др.]// Новости глаукомы. - 2015. Т 33. - № 1. - С. 148-152.
- 45.Петров, С.Ю. Синустрабекулэктомия: история, терминология и техника /С.Ю. Петров, А.В. Волжанин // Национальный журнал глаукома. - 2017. – Т. 16. - № 2. - С. 82–91.
- 46.Петров, С.Ю. Система прологации гипотензивного эффекта антиглаукомных операций: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.07 / Сергей Юрьевич Петров. – М., 2017. – 41 с.
- 47.Потапова, Е.А. Интраоперационное применение цитостатиков в хирургическом лечении глаукомы: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.07 / Елизавета Анатольевна Потапова. – М., 1997. – 21 с.
- 48.Савранова, Т.Н. Топография вновь созданных путей оттока при антиглаукомных операциях неоваскулярной глаукомы по данным ультразвуковой биомикроскопии /Т.Н. Савранова, З.У. Сидиков, М.Х. Каримова// Национальный журнал глаукома. - 2015. – Т. 14. - № 1. - С. 12–19.
- 49.Светлозарский, С.Н. Современные технологии хирургического лечения открытоугольной глаукомы /С.Н. Светлозарский, Ю.А. Масленникова, М.В. Аникеева // Современные технологии в медицине. - 2014. – Т. 6. - № 1. - С. 102–107.
- 50.Сорокин, Е.Л. Частота и основные причины рецидивов подъема уровня внутриглазного давления после проведения микроинвазивной хирургии глаукомы /Е.Л. Сорокин, А.В. Поступаев, Н.В. Поступаева //Современные технологии в офтальмологии. – 2017. - №2. – С. 54-57.
- 51.Тахчиди, Е.Х. Оптическая когерентная томография преднего отрезка глаза и ее применение для оценки зоны антиглаукоматозной операции / Е.Х. Тахчиди, Н.А. Козлова // Практическая медицина. - 2012. Т 59. - № 4. - С. 147–149.

- 52.Шмырева, В.Ф. Контролируемая цитостатическая терапия в ранние сроки после антигоаукоматозной хирургии (предварительные результаты) / В.Ф. Шмырева, С.Ю. Петров, А.А. Антонов // Вестник офтальмологии. - 2007. № 1. - С. 12–14.
- 53.Шмырева, В.Ф. О применении цитостатической терапии 5-фторурацилом в хирургии глаукомы / В.Ф. Шмырева, Е.Н. Мостовой // Вестник офтальмологии. - 2004. - № 3. - С. 7–10.
- 54.Якимов, А.П. Дифференцированный подход к лечению экспульсивного кровотечения/А.П. Якимов, В.А. Зайка, В.В. Бурый, И.В. Злобин // X научно-практическая конференция «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии-2012»: Сб. тез. / Под общей ред. Б.Э. Малюгина. – М. – 2012. – С. 217-218.
- 55.Abe, R.Y. Predicting Vision-Related Disability in Glaucoma / R.Y. Abe, A. Diniz-Filho, V.P. Costa [et al.] // Ophthalmology. – 2018. – Vol. 125. - № 1. – P. 22-30.
- 56.Allan, E.J. Outcomes of Bleb Revision With Mitomycin C After Ex-PRESS Shunt Surgery / E.J. Allan, J.M. Jones, K. Ding, M.A. Khaimi // Journal of Glaucoma. - 2016. – Vol. 25. - № 4. P. e318–e323.
- 57.Allen, L. Trabeculotomy ab externo. A new glaucoma operation: technique and results of experimental surgery / L. Allen, H.M. Burian // American journal of ophthalmology. - 1962. – Vol. 53. - №1. – P. 19–26.
- 58.Anand, N. Mitomycin C augmented glaucoma surgery: evolution of filtering bleb avascularity, transconjunctival oozing, and leaks / N. Anand, S. Arora, M. Clowes // The British journal of ophthalmology. - 2006. – Vol. 90. - № 2. – P. 175–80.
- 59.Arish, M. Short-Term Results of Sutureless Scleral Tunnel Trabeculectomy Using Adjunctive Topical Bevacizumab / M. Arish, O. Bagherzadeh, S.S. Ahmadi [et al.] // Medical hypothesis, discovery & innovation ophthalmology journal. - 2018. – Vol. 7. - № 2. - P. 63–67.
- 60.Arnljots, T.S. Needling With 5-fluorouracil (5-FU) After XEN Gel Stent Implantation / T.S. Arnljots, R. Kasina, V.J.N. Bykov, M.A. Economou // Journal of Glaucoma. - 2018. – Vol. 27. - № 10. – P. 893-899.

61. Azuara-Blanco, A. Dysfunctional Filtering Blebs / A. Azuara-Blanco, L.J. Katz // Survey of Ophthalmology. - 1998. – Vol. 43. - № 2. – P. 93–126.
62. Broadway, D.C. Needle revision of failing and failed trabeculectomy blebs with adjunctive 5-fluorouracil Survival analysis / D.C. Broadway // Ophthalmology. - 2004. – Vol. 111. - № 4. – P. 665–673.
63. Broadway, D.C. Reversal of topical antiglaucoma medication effects on the conjunctiva / D.C. Broadway, I. Grierson, J. Sturmer, R.A. Hitchings // Archives of ophthalmology. - 1996. – Vol. 111. - № 3. – P. 262–7.
64. Broadway, D.C. Trabeculectomy, risk factors for failure and the preoperative state of the conjunctiva / D.C. Broadway, L.P. Chang // Journal of Glaucoma. - 2001. – Vol. 10. - № 3. – P. 237–249.
65. Buskirk, E.M. Van Cysts of Tenon's Capsule Following Filtration Surgery / E.M. Buskirk // American Journal of Ophthalmology. - 1982. – Vol. 94. - № 4. – P. 522–527.
66. Cairns J.E. Trabeculectomy. Preliminary report of a new method / J.E. Cairns // American journal of ophthalmology. - 1968. – Vol. 66. - № 4. – P. 673–9.
67. Cannon, P.S. Good functional recovery following intervention for delayed suprachoroidal haemorrhage post bleb needling: a case report / P.S. Cannon, A.F. Spencer, M. Lavin // Journal of medical case reports. - 2008. – Vol. 2. - № 1. – P. 1-4.
68. Cantor, L.B. Morphologic classification of filtering blebs after glaucoma filtration surgery: the Indiana Bleb Appearance Grading Scale / L.B. Cantor, A. Mantravadi, D. WuDunn [et al.] // Journal of glaucoma. - 2003. – Vol. 12. - № 3. – P. 266–271.
69. Chalfin, S. Corneal endothelial toxic effect secondary to fluorouracil needle bleb revision / S. Chalfin, J.E. Memmen // Archives of ophthalmology. - 1995. – Vol. 113. - № 9. – P. 1093–1094.
70. Ciancaglini, M. Filtering Bleb Functionality: A Clinical, Anterior Segment Optical Coherence Tomography and In Vivo Confocal Microscopy Study / M. Ciancaglini, P. Carpineto, L. Agnifili [et al.] // Journal of Glaucoma. - 2008. – Vol. 17. - № 4. – P. 308–317.

71. Dong, Z. Effectiveness of multiple therapeutic strategies in neovascular glaucoma patients / Z. Dong, J. Gong, R. Liao, S. Xu // *Medicine*. - 2018. – Vol. 97. - № 14. P. e9897.
72. Edmunds, B. The National Survey of Trabeculectomy. III. Early and late complications / B. Edmunds, J.R. Thompson, J.F. Salmon, R.P. Wormald // *Eye*. - 2002. – Vol. 16. - № 3. – P. 297–303.
73. Elliot, R.H. The experiences of surgeons in sclero-corneal trephining / R.H. Elliot // *British medical journal*. - 1914. – Vol. 1. - № 2782. – P. 910–912.
74. Ewing, R.H. Needle Revision With and Without 5-Fluorouracil for the Treatment of Failed Filtering Blebs / R.H. Ewing, R.L. Stamper // *American Journal of Ophthalmology*. - 1990. – Vol. 110. - № 3. – P. 254–259.
75. Feldman, R.M. Needle Revision of Filtering Blebs / R.M. Feldman, R.R. Tabet // *Journal of Glaucoma*. - 2008. – Vol. 17. - № 7. – P. 594–600.
76. Fitzgerald, J.R. Surgery of the Filtering Bleb / J.R. Fitzgerald, J.L. McCarthy // *Archives of Ophthalmology*. - 1962. – Vol. 68. - № 4. – P. 453–467.
77. Furrer, S. Evaluation of filtering blebs using the «Wuerzburg bleb classification score» compared to clinical findings / S. Furrer, M.N. Menke, J. Funk, M. Töteberg-Harms // *BMC ophthalmology*. - 2012. – Vol. 12. - № 1. – P. 1-7.
78. Gaskin, J.C.F. Wound Healing Modulation in Glaucoma Filtration Surgery—Conventional Practices and New Perspectives: The Role of Antifibrotic Agents (Part I) / J.C.F. Gaskin, D.Q. Nguyen, G.S. Ang [et al.] // *Journal of Current Glaucoma Practice*. - 2014. – Vol. 8. - № 2. – P. 37-45.
79. Gilmour, D.F. Visco canalostomy versus trabeculectomy for primary open angle glaucoma: 4-year prospective randomized clinical trial / D.F. Gilmour, T.D. Manners, H. Devonport [et al.] // *Eye*. - 2009. – Vol. 23. - № 9. – P. 1802–1807.
80. Glaucoma: diagnosis and management / National Institute for Health and Care Excellence. – UK, London. - 2017. – 31 p.
81. Gutiérrez-Ortiz, C. Prospective evaluation of preoperative factors associated with successful mitomycin C needling of failed filtration blebs / C. Gutiérrez-Ortiz, C. Cabarga, M.A. Teus // *Journal of Glaucoma*. – 2006. – Vol. 15. - № 2. – P. 98–102.

- 82.Harris, D. Sympathetic ophthalmia following iridencleisis. Case report and incidence / D. Harris // American journal of ophthalmology. - 1961. – Vol. 51. – P. 829–831.
- 83.Heuer, D.K. Trabeculectomy in aphakic eyes / D.K. Heuer, M.G. Gressel, R.K. Parrish [et al.] // Ophthalmology. - 1984. – Vol. 91. - № 9. – P. 1045–1051.
- 84.Hirunpatravong, P. Same-site Trabeculectomy Revision for Failed Trabeculectomy: Outcomes and Risk Factors for Failure / P. Hirunpatravong, A. Reza, P. Romero [et al.] // American Journal of Ophthalmology. - 2016. Vol. 170. P. 110–118.
- 85.Hitchings, R.A. Clinico pathological correlation in eyes with failed fistulizing surgery / R.A. Hitchings, I. Grierson // Transactions of the ophthalmological societies of the United Kingdom. - 1983. – Vol. 103. - № 1. – P. 84–88.
- 86.Howe, L.J. Delayed suprachoroidal haemorrhage following trabeculectomy bleb needling / L.J. Howe, P. Bloom // The British journal of ophthalmology. - 1999. – Vol. 83. - № 6. – P. 753-758.
- 87.Iwao, K. Long-term Outcomes and Prognostic Factors for Trabeculectomy With Mitomycin C in Eyes With Uveitic Glaucoma / K. Iwao, M. Inatani, T. Seto [et al.] // Journal of Glaucoma. - 2014. – Vol.23. - № 2. - P. 88–94.
- 88.Jampel, H.D. Perioperative Complications of Trabeculectomy in the Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study (CIGTS) / H.D. Jampel, D.C. Musch, B.W. Gillespie [et al.] // American Journal of Ophthalmology. - 2005. – Vol. 140. - № 1. – P. 16–22.
- 89.Jonas, J.B. Glaucoma / J.B. Jonas, T. Aung, R.R. Bourne [et al.] // Lancet. – 2017. – Vol. 10108. - № 390. – P. 2183-2193.
- 90.Kawai, M. Combined Baerveldt glaucoma drainage implant surgery and surgical bleb revision for preventing a postoperative hypertensive phase / M. Kawai, T. Yamaguchi, S. Nakabayashi, A. Yoshida // Clinical ophthalmology (Auckland, N.Z.). - 2014. – Vol. 8. – P. 773–776.
- 91.Kawasaki, S. Evaluation of filtering bleb function by thermography / S. Kawasaki, S. Mizoue, M. Yamaguchi [et al.] // The British journal of ophthalmology. - 2009.

- Vol. 93. - № 10. – P. 1331–1336.
92. Khamar, M.B. Morphology of functioning trabeculectomy blebs using anterior segment optical coherence tomography / M.B. Khamar, S.R. Soni, S.V. Mehta [et al.] // *Indian journal of ophthalmology*. - 2014. – Vol. 62. - № 6. – P. 711–714.
93. Khaw, P.T. The control of conjunctival fibrosis as a paradigm for the prevention of ocular fibrosis-related blindness. "Fibrosis has many friends" / P.T. Khaw, Y. Bouremel, S. Brocchini, C. Henein // *Eye (Lond)*. – 2020. – Vol. 34. - № 12. – P. 2163-2174.
94. Klink, T. The Prognostic Value of the Wuerzburg Bleb Classification Score for the Outcome of Trabeculectomy / T. Klink, G. Kann, P. Ellinger [et al.] // *Ophthalmologica*. - 2011. – Vol. 225. - № 1. – P. 55–60.
95. Komae, K. Initial Trabeculectomy With Mitomycin-C for Secondary Glaucoma-associated With Uveitis in Behçet Disease Patients / K. Komae, M. Takamoto, R. Tanaka [et al.] // *Journal of Glaucoma*. - 2017. – Vol. 26. - № 7. – P. 603–607.
96. Krasnov, M.M. Microsurgery of glaucoma. Indications and choice of techniques / M.M. Krasnov // *American journal of ophthalmology*. - 1969. – Vol. 67. - № 6. – P. 857–864.
97. Lama, P.J. Antifibrotics and wound healing in glaucoma surgery / P.J. Lama, R.D. Fechtner // *Survey of ophthalmology*. – 2003. – Vol. 48. – № 3. – P. 314-346.
98. Laspas, P. A New Method for Revision of Encapsulated Blebs after Trabeculectomy: Combination of Standard Bleb Needling with Transconjunctival Scleral Flap Sutures Prevents Early Postoperative Hypotony / P. Laspas, P.D. Culmann, F.H. Grus [et al.] // *PLoS One*. – 2016. – Vol. 11. - №6. – P. e0157320.
99. Leung, C.K. Analysis of bleb morphology after trabeculectomy with Visante anterior segment optical coherence tomography / C.K. Leung, D.W. Yick, Y.Y. Kwong [et al.] // *The British journal of ophthalmology*. - 2007. – Vol. 91. - № 3. – P. 340–344.
100. Lin, S. Long-term outcome of mitomycin C-augmented needle revision of trabeculectomy blebs for late trabeculectomy failure / S. Lin, D. Byles, M. Smith // *Eye*. – 2018. – T. 32. – №. 12. – C. 1893-1899.

101. Lorenz, K. Efficacy and safety of preoperative IOP reduction using a preservative-free fixed combination of dorzolamide/timolol eye drops versus oral acetazolamide and dexamethasone eye drops and assessment of the clinical outcome of trabeculectomy in glaucoma / K. Lorenz, J. Wasielica-Poslednik, K. Bell [et al.] // PLOS ONE. - 2017. – Vol. 12. - № 2. – P. e0171636.
102. Mardelli, P.G. Slit-lamp Needle Revision of Failed Filtering Blebs Using Mitomycin C / P.G. Mardelli, C.M. Lederer Jr, P.L. Murray [et al.] // Ophthalmology. - 1996. – Vol. 103. - № 11. – P. 1946–1955.
103. Masoumpour, M.B. Current and Future Techniques in Wound Healing Modulation after Glaucoma Filtering Surgeries / M.B. Masoumpour, M.H. Nowroozadeh, M.R. Razeghinejad // The open ophthalmology journal. - 2016. – Vol. 10. - P. 68–85.
104. Mathur, R. Malignant glaucoma following needling of a trabeculectomy bleb / R. Mathur, G. Gazzard, F. Oen // Eye. - 2002. – Vol. 16. - № 5. - P. 667–668.
105. Mazey, B.J. Corneal Endothelial Toxic Effect Secondary to Fluorouracil Needle Bleb Revision / B.J. Mazey // Archives of Ophthalmology. - 1994. – Vol. 112. - № 11. - P. 1411-1411.
106. McMonnies, C.W. Glaucoma history and risk factors / C.W. McMonnies // J Optom. – 2017. – Vol. 10. - №2. – P.71-78.
107. Mermoud, A. Surgical management of post-traumatic angle recession glaucoma / A. Mermoud, J.F. Salmon, A. Barron [et al.] // Ophthalmology. - 1993. – Vol. 100. - № 5. – P. 634–642.
108. Meyer, L.M. Two-Year Outcome of Repeat Trabeculectomy with Mitomycin C in Primary Open-Angle and PEX Glaucoma / L.M. Meyer, N.E. Graf, S. Philipp [et al.] // European Journal of Ophthalmology. - 2015. – Vol. 25. - № 3. – P. 185–191.
109. Miki, T. Effects of pre-surgical administration of prostaglandin analogs on the outcome of trabeculectomy / T. Miki, T. Naito, M. Fujiwara [et al.] // PLOS ONE. - 2017. – Vol. 12. - № 7. – P. e0181550.
110. Nesterov, A.P. Sinus trabeculectomy. Preliminary results of 100 operations

- / A.P. Nesterov, N.V. Federova, Y.E. Batmanov // *The British journal of ophthalmology*. - 1972. – Vol. 56. - № 11. – P. 833–839.
111. Nikita, E. A Pilot Study on Ocular Safety and Efficacy of Infliximab as an Antifibrotic Agent After Experimental Glaucoma Filtration Surgery / E. Nikita, A. Moulin, I. Vergados [et al.] // *Ophthalmology and therapy*. - 2017. – Vol. 6. - № 2. – P. 323–334.
112. Oh, L.J. Comparison of bleb morphology between trabeculectomy and deep sclerectomy using a clinical grading scale and anterior segment optical coherence tomography / L.J. Oh, E. Wong, J. Lam, C.I. Clement // *Clinical & Experimental Ophthalmology*. - 2017. – Vol. 45. - № 7. – P. 701–707.
113. Palejwala, N. Single needle revision of failing filtration blebs: a retrospective comparative case series with 5-fluorouracil and mitomycin C / N. Palejwala, P. Ichhpujani, G. Fakhraie [et al.] // *European Journal of Ophthalmology*. – 2010. – Vol. 20. - № 6. – P. 1026–1034.
114. Pederson, J.E. Surgical Management of Encapsulated Filtering Blebs / J.E. Pederson, S.G. Smith // *Ophthalmology*. - 1985. – Vol. 92. - № 7. – P. 955–958.
115. Peters, D. Lifetime Risk of Blindness in Open-Angle Glaucoma / D. Peters, B. Bengtsson, A. Heijl // *American Journal of Ophthalmology*. - 2013. – Vol. 156. - № 4. – P. 724–730.
116. Picht, G. Development of the filtering bleb after trabeculectomy. Classification, histopathology, wound healing process / G. Picht, F. Grehn // *Der Ophthalmologe: Zeitschrift der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft*. - 1998. – Vol. 95. - № 5. – P. W380-387.
117. Potash, S.D. Ocular hypotony and choroidal effusion following bleb needling / S.D. Potash, R. Ritch, J. Liebmann // *Ophthalmic surgery*. - 1993. – Vol. 24. - № 4. – P. 279–280.
118. Quaranta, L. Needle Revision With 5-fluorouracil for the Treatment of Ahmed Glaucoma Valve Filtering Blebs / L. Quaranta, I. Floriani, L. Hollander [et al.] // *Journal of Glaucoma*. - 2016. – Vol. 25. - № 4. – P. e367–e371.
119. Razeghinejad, M.R. A History of the Surgical Management of Glaucoma /

- M.R. Razeghinejad, G.L. Spaeth // *Optometry and Vision Science*. - 2011. – Vol. 88. - № 1. - P. E39–E47.
120. Rodriguez-Una, I. Outcome of repeat trabeculectomies: long-term follow-up / I. Rodriguez-Una, A.P. Rotchford, A.J. King // *British Journal of Ophthalmology*. - 2017. – Vol.101. - № 9. - P. 1269–1274.
121. Ryabtseva, A.A. Combined laser treatment of glaucoma / A.A. Ryabtseva, E.N. Khomyakova, S.G. Sergushev // *Vestn Oftalmol.* - 2020; - Vol. 136. - №4. – P. 99-104.
122. Sagara, H. Seasonal Variation in the Incidence of Late-onset Bleb-related Infection After Filtering Surgery in Japan: The Japan Glaucoma Society Survey of Bleb-related Infection Report 3 / H. Sagara, T. Yamamoto, T. Sekiryu [et al.] // *Journal of glaucoma*. - 2016. – Vol. 25. - № 1. - P. 8–13.
123. Schlunck, G. Conjunctival fibrosis following filtering glaucoma surgery / G. Schlunck, T. Meyer-ter-Vehn, T. Klink, F. Grehn // *Exp Eye Res.* – 2016. – Vol. 142. – P. 76-82.
124. Schuster, A.K. The Diagnosis and Treatment of Glaucoma / A.K. Schuster, C. Erb, E.M. Hoffmann [et al.] // *Dtsch Arztebl Int.* – 2020. – Vol. 117. - №13. – P. 225-234.
125. Shetty, R.K. Slit-lamp needle revision of failed filtering blebs using high-dose mitomycin C / R.K. Shetty, L. Wartluft, M.R. Moster // *Journal of glaucoma*. – 2005. – Vol. 14. - №1. – P. 52–56.
126. Shih, V. Clinical and Economic Burden of Glaucoma by Disease Severity: A United States Claims-Based Analysis / V. Shih, M. Parekh, J.K. Multani [et al.] // *Ophthalmol Glaucoma*. – 2021. – Vol. 5. - №4. – P. 490-503.
127. Shin, D.H. Needling revision of failed filtering blebs with adjunctive 5-fluorouracil / D.H. Shin, M.S. Juzych., A.K. Khatana [et al.] // *Ophthalmic Surgery*. -1993. – Vol. 24. - №4. – P. 242–248.
128. Shin, D.H. Risk factors for failure of 5-fluorouracil needling revision for failed conjunctival filtration blebs / D. H. Shin, Y.Y. Kim, S.Y. Ginde [et al.] // *American Journal of Ophthalmology*. – 2001. – Vol. 132. - № 6. – P. 875–880.

129. Singh, M. Imaging of trabeculectomy blebs using anterior segment optical coherence tomography / M. Singh, P.T.K. Chew, D.S. Friedman [et al.] // *Ophthalmology*. - 2007. – Vol. 114. - № 1. - P. 47–53.
130. Skuta, G.L. Wound Healing in Glaucoma Filtering Surgery / G.L. Skuta, I.R.K. Parrish // *Survey of ophthalmology*. - 1987. – Vol. 32. - № 3. - P. 149–170.
131. Sotimehin, A.E. Measuring Disability in Glaucoma / A.E. Sotimehin, P.Y. Ramulu // *J Glaucoma*. – 2018. – Vol. 27. - №11. – P. 939-949.
132. Stein, J.D. Glaucoma in Adults-Screening, Diagnosis, and Management: A Review / J.D. Stein, A.P. Khawaja, J.S. Weizer // *JAMA*. – 2021. – Vol. 325. - №2. – P. 164-174.
133. Strachan, I.M. A method of trabeculotomy with some preliminary results / I.M. Strachan // *The British journal of ophthalmology*. - 1967. – Vol. 51. - № 8. - P. 539–546.
134. Sugar, H.S. The filtering operations--past, present, and future / H.S. Sugar // *International ophthalmology clinics*. - 1981. – Vol. 21. - № 1. – P. 1–13.
135. Suzuki, R. Early transconjunctival needling revision with 5-fluorouracil versus medical treatment in encapsulated blebs: a 12-month prospective study / R. Suzuki, R. Susanna // *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*. - 2013. – Vol. 68. - № 10. – P. 1376–1379.
136. Tatham, A. 5-Fluorouracil Augmented Needle Revision of Trabeculectomy / A. Tatham, U. Sarodia, W. Karwatowski // *Journal of Glaucoma*. - 2013. – Vol. 22. - № 6. - P. 463–467.
137. Than, Y.X. Factors predicting the success of trabeculectomy bleb enhancement with needling / Y.X. Jonathan, T.S. Al-Mugheiry, J. Gale, K.R. Martin // *British Journal of Ophthalmology*. - 2018. – T. 102. - №12. – P. 1667-1671.
138. Tsai, A.S.H. Bleb needling outcomes for failed trabeculectomy blebs in Asian eyes: a 2-year follow up / A.S.H. Tsai, P.Y. Boey, H.M. Htoon, T.T. Wong // *International journal of ophthalmology*. - 2015. – Vol. 8. - № 4. - P. 748–753.
139. Ung, C.T. Late bleb needling / C.T. Ung, L. H. Von, K.G. Claridge // *The*

- British journal of ophthalmology. - 2003. – Vol. 87. - № 11. - P. 1430–1431.
140. Vijaya, L. Management of complications in glaucoma surgery / L. Vijaya, P. Manish, G. Ronnie, B. Shantha // Indian journal of ophthalmology. - 2011. – Vol. 59. - № Suppl1. - P. S131-S140.
141. Watson, P.G. Effectiveness of trabeculectomy in glaucoma / P.G. Watson, F. Barnett // American journal of ophthalmology. - 1975. – Vol. 79. - № 5. – P. 831–845.
142. Wells, A.P. A Pilot Study of a System for Grading of Drainage Blebs after Glaucoma Surgery / A.P. Wells, J.G. Crowston, J. Marks [et al.] // Journal of Glaucoma. - 2004. – Vol. 13. - № 6. - P. 454–460.
143. Yamamoto, T. An ultrasound biomicroscopic study of filtering blebs after mitomycin C trabeculectomy / T. Yamamoto, T. Sakuma, Y. Kitazawa // Ophthalmology. - 1995. – Vol. 102. - № 12. - P. 1770–1776.
144. Yılmaz, S.G. Evaluation of Filtering Bleb Function after Trabeculectomy with Mitomycin C Using Biomicroscopy, Anterior Segment Optical Coherence Tomography and In Vivo Confocal Microscopy / S.G. Yılmaz, C. Değirmenci, M. Palamar, A. Yagci // Turkish journal of ophthalmology. - 2015. – Vol. 45. - № 4. – P. 132–137.
145. Yin, X. Relationship between filtering bleb vascularization and surgical outcomes after trabeculectomy: an optical coherence tomography angiography study / X. Yin, Q. Cai, R. Song [et al.] // Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology. – 2018. – T. 256. – №. 12. – C. 2399-2405.
146. Zhang, Y. Evaluating subconjunctival bleb function after trabeculectomy using slit-lamp optical coherence tomography and ultrasound biomicroscopy / Y. Zhang, W.U. Qiang, M. Zhang [et al.] // Chinese medical journal. - 2008. – Vol. 121. - № 14. - P. 1274–1279.