

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный  
медицинский исследовательский центр глазных болезней имени  
Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации

---

На правах рукописи

**ИБЕЙД**  
**БАХААЕДДИН Н.А.**

**Разработка современных подходов  
к диагностике и лечению  
постувеальной глаукомы у детей и подростков**

14.01.07 – глазные болезни

**ДИССЕРТАЦИЯ**  
на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
доктор медицинских наук,  
профессор  
**Катаргина Людмила Анатольевна**

**Москва – 2020**

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
1.1 Частота и факторы риска постувеальной глаукомы.....	11
1.2 Патогенетические механизмы и классификация постувеальной глаукомы.....	13
1.3 Современные методы диагностики глаукомного процесса и их значение при постувеальной глаукоме.....	16
1.4 Медикаментозная терапия постувеальной глаукомы.....	20
1.5 Лазерное и хирургическое лечение постувеальной глаукомы.....	22
1.5.1 Лазерные и хирургические вмешательства при открытоугольных и "смешанных" формах постувеальной глаукомы.....	22
1.5.2 Лазерные и хирургические вмешательства при глаукоме "зрачкового блока" и злокачественной глаукоме.....	29
1.6 Функциональные исходы постувеальной глаукомы.....	30
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	33
2.1 Характеристика групп пациентов.....	33
2.2 Методы исследования.....	33
2.3 Методы лечения.....	41
2.3.1 Хирургические методы лечения.....	41
2.3.2 Лазерные методы лечения.....	43
ГЛАВА 3. КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СРОКИ МАНИФЕСТАЦИИ ПОСТУВЕАЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ У ДЕТЕЙ..	45
3.1 Эпидемиологические особенности постувеальной глаукомы у детей.....	45
3.2 Клинико-патогенетическая характеристика постувеальной глаукомы у детей.....	49
3.3 Результаты инструментальных методов обследования.....	57
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПОСТУВЕАЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ У ДЕТЕЙ.....	61

4.1. Эффективность и безопасность медикаментозной терапии современными антиглаукоматозными препаратами.....	61
4.2. Хирургическое лечение постувеальной глаукомы.....	65
4.2.1. Общая характеристика состояния глаз и терапии на момент проведения синустрабекулэктомии и ее модификаций.....	65
4.2.2. Течение операции и раннего послеоперационного периода.....	70
4.2.3 Оценка состояния внутренней фистулы и ранняя ИАГ лазерная рефистулизация.....	72
4.2.4 Течение отдаленного послеоперационного периода.....	75
4.3 Эффективность фистулизирующих антиглаукоматозных операций и факторы ее определяющие.....	79
4.4. Циклодеструктивные вмешательства.....	93
4.5. Прочие гипотензивные вмешательства.....	93
4.6. Острота зрения у детей с постувеальной глаукомой.....	95
ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Современная тактика диагностики и лечения постувеальной глаукомы у детей.....	98
ВЫВОДЫ.....	104
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	106
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	107

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АП – акустическая плотность
- ВГД – внутриглазное давление
- ВГЖ – внутриглазная жидкости
- ВФ – внутренняя фистула
- ДЗН – диск зрительного нерва
- ДЛЦК – диодлазерная циклокоагуляция
- ИОЛ – интраокулярная линза
- ИСП – интрасклеральная полость
- ММС – митомицин С
- ОКТ – оптическая когерентная томография
- ПУГ – постувеальная глаукома
- СНВС – слой нервных волокон сетчатки
- СТЭ – синустрабекулэктомия
- УБМ – ультразвуковая биомикроскопия
- УПК – угол передней камеры
- ФП – фильтрационная подушка
- ЦТР – центральная толщина роговицы
- ЦХО – цилио-хориоидальная отслойка
- ЮИА – ювенильный идиопатический артрит
- 5-ФУ – 5-фторурацил
- НРТ – гейдельбергский ретинальной томографии

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Актуальность проблемы**

Поступательная глаукома (ПУГ) – одно из наиболее частых и тяжелых осложнений эндогенных увеитов, при отсутствии адекватного лечения приводящее к необратимому снижению зрения и инвалидизации пациента. Частота развития и течение ПУГ определяется как клиническими особенностями увеита, так и проводимым лечением. У детей, по данным разных авторов, ПУГ возникает в 14% – 47% случаев [9, 14, 149, 152, 181, 185, 226, 227, 247].

ПУГ отличается полиморфизм клинических проявлений, широкий спектр факторов и патогенетических механизмов повышения внутриглазного давления (ВГД), которые нередко имеют комбинированный характер и до настоящего времени полностью не изучены.

До настоящего времени сложным вопросом является диагностика ПУГ и контроль за проводимым лечением, что обусловлено трудностями в определении вклада воспаления, его осложнений и повышения ВГД в развитие структурных изменений сетчатки и зрительного нерва и нарушение психофизических тестов. Кроме того, их проведение зачастую затруднено вследствие недостаточной прозрачности оптических сред, низких зрительных функций или возраста ребенка.

Информативным методом объективной оценки передней и особенно недоступной для осмотра задней камеры глаза, а также угла передней камеры (УПК) является ультразвуковая биомикроскопия (УБМ). Однако целенаправленных исследований клинико-патогенетических особенностей ПУГ у детей с помощью данного метода не проводилось.

ПУГ единодушно считается одной из наиболее рефрактерных форм вторичных глауком. Эффективность медикаментозной терапии ПУГ у детей малоизучена, а полученные данные свидетельствуют о ее низкой эффективности [9, 14, 227].

При некомпенсации глаукомы на максимальном гипотензивном режиме в случаях открытоугольной и "передней" закрытоугольной форм ПУГ большинство офтальмологов отдают предпочтение фистулизирующим операциям, в первую очередь синустрабекулэктомии (СТЭ) и ее модификациям [74, 139, 140, 160, 194]. Однако у детей эффективность СТЭ ниже, что обусловлено интенсивным рубцеванием в зоне вмешательства [9, 14].

В целях минимизации рубцевания при глаукомах высокого риска, в том числе при ПУГ у взрослых широко используются антиметаболиты: 5-фторурацил (5-ФУ) и митомицин С (ММС) [140, 160, 259, 279]. Однако их эффективность при ПУГ у детей малоизучена [12, 15].

Другим направлением повышения эффективности хирургии глаукомы является имплантация дренажей [163, 165, 166, 234, 272]. Однако их эффективность при ПУГ у детей анализировалась лишь в единичных работах [47, 233, 234].

Таким образом, несмотря на накопленные данные, в проблеме ПУГ детского возраста остается еще много нерешенных вопросов. Перестали встречаться заболевания энтеровирусной этиологии, что неизбежно внесло изменения не только в этиологическую структуру ПУГ, но и в ее патогенетические формы. Не теряют своей актуальности вопросы ранней диагностики и объективного мониторинга ПУГ. Нет единого мнения об оптимальной тактике медикаментозного и хирургического лечения, остаются низкими функциональные результаты лечения, что обуславливает необходимость проведения комплексных многоплановых исследований.

**Цель работы** – повышение эффективности диагностики и разработка дифференцированной тактики лечения постувеальной глаукомы у детей.

Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи**:

1. Изучить эпидемиологическую структуру и факторы риска развития ПУГ у детей по данным обращаемости в НМИЦ ГБ им. Гельмгольца.

2. Изучить механизмы развития ПУГ и нарушения зрительных функций у детей с применением современных методов исследования.
3. Провести анализ эффективности и безопасности современной гипотензивной терапии, разработать алгоритм медикаментозной терапии.
4. Исследовать эффективность современных методов хирургического лечения ПУГ у детей.
5. Разработать и внедрить в клиническую практику дифференцированную тактику диагностики, мониторинга, медикаментозного и хирургического лечения ПУГ у детей и подростков.

### **Научная новизна исследования**

Целенаправленно на большом клиническом материале проведено комплексное изучение ПУГ у детей. Определены современная этиологическая структура, сроки манифестации и ведущие клинко-патогенетические формы ПУГ.

Впервые на большом клиническом материале проведен анализ эффективности и безопасности современных гипотензивных препаратов в лечении ПУГ у детей, определены факторы эффективности медикаментозной терапии и показания к ее применению при ПУГ.

Впервые на большом клиническом материале проведен анализ эффективности антиглаукоматозных операций у детей с ПУГ, определены факторы эффективности хирургического лечения.

Разработан «Способ ИАГ-лазерной рефистулизации при блокаде внутренней фистулы после синустрабекулэктомии у детей с постувеальной глаукомой» (патент №2633342 от 11.10.2017), позволяющий проводить рефистулизацию в раннем послеоперационном периоде, избежать "вторичного" рубцевания в субсклеральном и субконъюнктивальном пространстве и, как результат, неэффективности операции в целом. Доказана его эффективность.

Впервые с помощью УБМ проанализированы патогенетические механизмы ПУГ у детей, проведено изучение фильтрационной зоны после

СТЭ и определены параметры фильтрационной подушки (ФП) ассоциирующиеся с компенсацией и/или риском некомпенсации ВГД.

Разработан алгоритм диагностики, медикаментозного и хирургического лечения и мониторинга ПУГ у детей, позволяющий достичь высоких анатомических и функциональных результатов.

### **Теоретическая и практическая значимость**

Разработан алгоритм диагностики, медикаментозного и хирургического лечения и мониторинга ПУГ у детей, позволяющий сохранить или повысить зрительные функции у 81% детей, что свидетельствует о его эффективности.

Разработана тактика гипотензивной терапии ПУГ у детей и определены факторы ее эффективности.

Разработана тактика хирургического лечения ПУГ у детей и определены факторы его эффективности.

Разработан новый эффективный способ ИАГ-лазерной рефистулизации при блокаде внутренней фистулы после СТЭ, позволяющий проводить рефистулизацию в раннем послеоперационном периоде.

Обоснована целесообразность применения УБМ для оценки механизма повышения ВГД и фильтрационной зоны после СТЭ у детей с ПУГ, определены параметры ФП ассоциирующиеся с компенсацией и риском некомпенсации ВГД.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Возраст манифестации увеита, глаукомы и интервал между дебютом увеита и развитием глаукомы широко варьируют, наибольшее число случаев глаукомы возникают в сроки от 6 месяцев до 4 лет после дебюта увеита. Наиболее часто глаукома развивается на фоне передних увеитов, чаще ассоциированных с ювенильным идиопатическим артритом (ЮИА). У пациентов с ПУГ преобладает хроническое течение воспалительного процесса.



2. Ведущим патогенетическим механизмом ПУГ у детей (92,1%) является комбинированная пре- и трабекулярная блокада УПК. Дополнительным фактором повышения ВГД является местная глюкокортикоидная терапия.
3. Комбинированная местная гипотензивная терапия с применением ингибиторов карбоангидразы, бета-адреноблокаторов, альфа-адреномиметиков и аналогов простагландинов у детей с ПУГ безопасна, позволяет достичь компенсации ВГД в сроки более 2 лет у 1/3 пациентов, более эффективна в случаях ремиссии воспалительного процесса и может быть рекомендована как 1 этап лечения при открытоугольной и смешанной формах ПУГ.
4. Модифицированная синустрабекулэктомия (с применением антиметаболитов) эффективна, безопасна и в настоящее время является операцией первого выбора при открытоугольной и смешанной формах ПУГ у детей. Факторами риска избыточного рубцевания в послелперационном периоде являются повторная антиглаукоматозная операция, передний или панувеит, артификация или афакция, персистенция воспалительного процесса в послеоперационном периоде. Применение УБМ для анализа фильтрационной зоны после СТЭ позволило выделить акустические доклинические факторы риска некомпенсации ВГД.
5. Разработанный новый способ ИАГ лазерной рефистулизации при выявлении блокады внутренней фистулы в ранние сроки после СТЭ позволяет эффективно и безопасно восстановить функционирование путей оттока, избежать "восходящего" рубцевания и улучшить результаты лечения.
6. Разработанный алгоритм диагностики, лечения и мониторинга ПУГ у детей позволяет достичь нормализации ВГД в 98,9% и стабилизации или улучшения зрительных функций в 81,4% случаев в отдаленные сроки наблюдения.

#### **Степень достоверности и апробация результатов работы**

Степень достоверности полученных результатов исследований определяется достаточным и репрезентативным объемом выборки. Работа

выполнена с использованием современных методов обследования. Методы статистической обработки результатов адекватны поставленным задачам. Положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, аргументированы и являются результатом многоуровневого анализа.

Основные положения и результаты исследования диссертации доложены и обсуждены на VIII, IX, XII Российских общенациональных офтальмологических форумах (Москва, 2015, 2016, 2019), Международной научной конференции офтальмологов «Невские горизонты». (Санкт-Петербург, 2016), Международном офтальмологическом обществе «С Востока на Запад (SOIESOU) (Paris, 2016), Юбилейной всероссийской научно - практической конференции «Новые технологии в офтальмологии» (Казань, 2017), American Academy of Ophthalmology (AAO), (San Francisco, 2019), III международном конгрессе «Пролиферативный синдром в биологии и медицине» (Москва, 2018).

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 7 научных работ в журналах и сборниках научных трудов, из них 3 – в печатных изданиях, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованный ВАК РФ. Получен патент РФ (№2633342 от 11.10.2017).

### **Внедрение в практику**

Результаты исследования внедрены в клиническую практику отдела патологии глаз у детей и детского консультативно-поликлинического отделений ФГБУ «НМИЦ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава России.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация изложена на 137 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, 2 глав собственных исследований, выводов, заключения, практических рекомендаций и списка литературы, содержащего 39 отечественных и 241 зарубежных источников. Работа иллюстрирована 40 таблицами и 27 рисунками.

## Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. Частота и факторы риска постувеальной глаукомы.

Глаукома – одно из наиболее тяжелых осложнений эндогенных увеитов, при отсутствии ранней диагностики и адекватного лечения приводящее к необратимому снижению зрения и инвалидизации пациента. Впервые ассоциация глаукомы и увеита была описана Joseph Beer в 1813 у пациента с артритом и иритом, осложнившимся глаукомой и слепотой [123].

Частота развития ПУГ по данным разных авторов существенно варьирует и во многом зависит от клинических особенностей и течения увеита, длительности заболевания, а также от проводимого лечения. У взрослых с увеитами глаукома наблюдается в 8 – 40% случаев, однако при отдельных нозологических формах, например глаукоматоциклических кризах (синдром Познера-Шлоссмана), может достигать 100% [10, 40, 66, 127, 178, 221, 222, 228].

Согласно результатам немногочисленных исследований, у детей ПУГ возникает в 14% – 47% случаев [9, 14, 149, 152, 181, 185, 227, 247].

Среди отдельных нозологических форм увеитов, по данным T Takahashi и соавт., с наибольшей частотой глаукома возникает при синдроме Познера-Шлоссмана (100%), саркоидозе (34,1%), передних герпетических увеитах (30,4%), болезни Бехчета (20,8%), HLA B27-ассоциированных острых передних увеитах (20,0%), увеитах при болезни Фогта-Коянаги-Харада (16,4%) и увеитах, вызванных Т-лимфотропным вирусом человека 1 типа (16,2%) [40].

Сходные данные получены Merauo-Lloves J. и соавт., наиболее часто наблюдавшими ПУГ у пациентов с герпетическими кератоувеитами (22%), увеите Фукса (19%), увеитах, ассоциированных с ювенильным идиопатическим артритом (16%), сифилисом (14%), и саркоидозом (12%) [228].

Частота развития ПУГ при различных нозологических формах увеитов в детском возрасте малоизучена. Наиболее детально проанализированы ЮИА ассоциированные увеиты, частота офтальмогипертензии и ПУГ при которых варьирует от 14 до 42% [10152, 185, 210, 227]. По данным обращаемости в ФГБУ НМИЦ им. Гельмгольца вторичная глаукома зарегистрирована у 47% детей в сроки от 2 до 12 лет после перенесенного энтеровирусного увеита и у 53% детей с увеитом на фоне болезни Фогта-Коянаги-Харада [6, 9, 18].

Мнения о факторах риска офтальмогипертензии и глаукомы у пациентов с увеитами ПУГ немногочисленны и неоднозначны. По данным разных исследователей, ПУГ чаще развивается при хронических, чем при острых увеитах [178, 213, 221], при первичной локализации воспалительного процесса в переднем отделе сосудистого тракта глаза [181, 228], высоком исходном ВГД [213], персистенции активного воспаления, афакии, состоянии после витректомии, проведении системной кортикостероидной терапии [149, 181] или периокулярных инъекций кортикостероидов [185, 213].

У детей, кроме того, факторами риска ПУГ являются ЮИА ассоциированный увеит (по сравнению с другими типами увеитов) и позитивность по антинуклеарным антителам [185].

По результатам многоцентрового исследования SITE (Systemic Immunosuppressive Therapy for Eye Diseases), проанализировавшего нежелательные явления системной иммуносупрессивной терапии более чем у 8500 пациентов с неинфекционными увеитами, значимыми факторами риска ПУГ у взрослых являются артериальная гипертензия, состояние после витректомии, ПУГ в парном глазу, низкая острота зрения при выявлении увеита ( $\leq 0,1$  по сравнению  $\geq 0,5$ ), количество клеток во влаге передней камеры 1+ или  $\geq 2+$  по сравнению с их отсутствием, наличие эпиретинальной мембраны, периферических передних синехий, применение преднизолона в дозе  $>7.5$  мг в сутки, периокулярные инъекции кортикостероидов в течение последних 3 месяцев, кратность инстилляций кортикостероидов 8 и более раз

в день по сравнению с их отсутствием, интравитреальное введение импланта флюоцинолона ацетонида [222].

У детей, по данным того же исследования, факторами риска повышения ВГД являются возраст от 6 до 12 лет (по сравнению с другими "педиатрическими" возрастными группами), ранее проведенное удаление катаракты, витректомия, длительность заболевания увеитом  $\geq 6$  месяцев, повышение ВГД в парном глазу, острота зрения в период выявления увеита ниже 0,5, инстилляции кортикостероидов (дозозависимый эффект) [247].

## **1.2. Патогенетические механизмы и классификация постувеальной глаукомы.**

Особенностью ПУГ является полиморфизм клинических проявлений и широкий спектр патогенетических механизмов повышения ВГД, которые нередко имеют комбинированный характер и до настоящего времени полностью не изучены [14,63, 123, 124, 145, 237].

Воспалительный процесс нарушает как отток, так и продукцию внутриглазной жидкости (ВГЖ). Повышение сопротивления оттоку ВГЖ в активной фазе заболевания может быть обусловлено изменением вследствие воспалительного процесса состава ВГЖ с отложением в трабекулярной сети воспалительных клеток (лимфоцитов, макрофагов, полиморфно-ядерных лейкоцитов), клеточного детрита, протеинов, фибрина, преципитатов, пигмента, образованием гранулем, отеком трабекулярных пластин, воспалением трабекулярного эндотелия. Кроме того, повышение уровней цитокинов, простагландинов, свободных радикалов и ряда других медиаторов воспаления может приводить как к сокращению трабекулярного эндотелия и увеличению сопротивления оттоку, так и к гиперпродукции ВГЖ. Возможна также блокада УПК отечным корнем радужки или цилиарным телом при его передней ротации вследствие воспаления и/или отслойки. Эти изменения чаще обратимы, однако рецидивирующий воспалительный процесс нередко приводит к значительному повреждению трабекулярного эндотелия, склерозированию и органическим изменениям

дренажной системы. Отложение в трабекулярной сети воспалительных депозитов или длительная блокада УПК корнем радужки может вызвать слипчивое воспаление с образованием периферических передних синехий.

Повышение ВГД может быть также результатом образования эндотелиоподобных или фиброваскулярных мембран, покрывающих структуры УПК. При хронических увеитах нередко развивается неоваскуляризация передней поверхности радужки и угла передней камеры. Сокращение фиброваскулярной ткани или эпиангулярных мембран также приводит к образованию передних синехий и закрытию угла передней камеры.

Особенностью ПУГ является возможность существенных колебаний ВГД в период обострения и ремиссии увеита. Причем в период обострения ВГД может временно снижаться вследствие уменьшения секреции водянистой влаги при воспалении цилиарного тела, а также за счет увеличения увеосклерального оттока, а может наоборот повышаться, вследствие гиперпродукции или повышения сопротивления оттоку ВГЖ.

Одним из механизмов развития ПУГ является зрачковый блок преимущественно – синехиальный (вследствие формирования задних синехии или зрачковой мембраны), приводящий к диффузному или многокамерному бомбажу радужки с закрытием УПК давящего типа. Реже наблюдается относительный зрачковый блок, например, при набухании хрусталика или изменении его объема и положения другого генеза.

В ряде случаев при увеитах возникает злокачественная глаукома с аномальным тока ВГЖ в полость стекловидного тела и смещением вперед иридохрусталиковой диафрагмы.

Индуцировать повышение ВГД могут также кортикостероиды, являющиеся в настоящее время основными препаратами для лечения увеитов. Установлено, что кортикостероиды вызывают аккумуляцию гликозаминогликанов в трабекулярной ткани (за счет угнетения катаболизма и стимуляции синтеза), тормозят фагоцитарную активность клеток

трабекулярного эндотелия и синтез простагландинов ПГЕ<sub>2</sub> и ПГФ<sub>2</sub> $\alpha$ , увеличивающих отток ВГЖ. При этом повышение ВГД зависит от дозы, способа, длительности и химической структуры используемого кортикостероидного препарата, а также индивидуальной чувствительности пациента к гипертензивному действию кортикостероидов. Установлено, что дети особенно восприимчивы к гипертензивному действию кортикостероидов, на фоне применения местного применения которых ВГД повышается более чем у трети пациентов.

Работы, посвященные изучению клиничко-патогенетических особенностей ПУГ в детском возрасте единичны [9, 14]. Так, Л.А. Катаргиной показано, что при врожденных увеитах ведущим механизмом повышения ВГД является зрачковый блок, нередко злокачественного типа. В более старшем возрасте преобладает пре- и трабекулярная ретенция оттоку. Повышение ВГД при первой атаке увеита у детей наблюдается редко. В большинстве случаев глаукома возникает на фоне хронического течения, а при энтеровирусных увеитах – в период стойкой ремиссии заболевания. При этом в последнем случае поздняя манифестация глаукомы связана с длительной гипофункцией цилиарного тела и гипотонией после перенесенного увеита, маскирующей и усугубляющей прогрессирование дистрофических и рубцовых процессов в путях оттока.

Единой классификации ПУГ в настоящее время нет, хотя различные варианты неоднократно предлагались отечественными и зарубежными исследователями [14, 124, 232]. Как правило, они основаны на выделении ведущего патогенетического механизма повышения ВГД. Так, Л.А. Катаргина (1992) разработала следующую классификацию ПУГ: 1) транзиторные нарушения гидродинамики в период активности воспаления а) с трабекулярной блок-дисфункцией, б) с транзиторной бло-кадой иридороговического угла, в) с наличием функционального зрачкового блока, г) с гиперсекрецией внутриглазной жидкости; 2) претрабекулярные и трабекулярные открытоугольные формы; 3) передние закрытоугольные

формы а) с наличием гониосинехий, б) при контрактуре эписклеральных мембран, в) с блокадой фиброваскулярными мембранами, г) смешанного типа; 4) зрачковый блок а) с диффузным бомбажем, б) с многокамерным бомбажем; 5) блокада злокачественного типа [14].

М.В. Shields подразделяет все вторичные глаукомы, как и первичную, на открытоугольные и закрытоугольные. К первой группе относятся: 1) претрабекулярная, 2) трабекулярная вследствие а) аккумуляции "материала", б) повреждения структур, 3) посттрабекулярная формы. Ко второй – 1) передние формы ("тянущий" механизм), 2) задние формы ("давящий" механизм) а) вследствие зрачкового блока, б) без зрачкового блока.

### **1.3. Современные методы диагностики глаукомного процесса и их значение при постuveальной глаукоме.**

Чрезвычайно сложным вопросом является диагностика ПУГ, а также контроль за проводимым медикаментозным лечением и определение показаний к хирургическому вмешательству, особенно в детском возрасте. В настоящее время "золотым стандартом" обследования пациента с подозрением на глаукому, наряду с традиционным офтальмологическим обследованием и гониоскопией, является исследование поля зрения и объективная оценка зрительного нерва и слоя нервных волокон сетчатки (СНВС) с помощью оптической когерентной томографии (ОКТ) или Гейдельбергский ретинальной томографии (HRT) [20, 31, 32, 59, 69, 79, 82, 88, 98, 123, 157, 171, 180, 187, 191, 201, 218, 220, 231, 238, 245, 265, 275].

Однако при ПУГ имеются большие трудности в определении вклада воспаления, его осложнений и повышения ВГД в развитие структурных изменений сетчатки и зрительного нерва, изменение психофизических тестов и динамику зрительных функций. Так, установлено, что у пациентов как с активными увеитами, так и с ремиссией воспалительного процесса толщина СНВС в целом и по отдельным секторам значительно превышает норму, а в случаях ПУГ показатели сравнимы с нормальными и значительно больше,



чем у пациентов без увеита с аналогичной (развитой) стадией глаукомы [177].

Другими исследователями обнаружено существенное истончение СНВС во всех квадрантах у пациентов с ПУГ и в нижнем квадранте у пациентов с офтальмогипертензией и нормальными показателями диска зрительного нерва (ДЗН) и поля зрения по сравнению с увеитами без повышения ВГД, что, по мнению авторов, свидетельствует о важном диагностическом значении исследования показателей СНВС при ПУГ [110].

Кроме того, описаны случаи выраженного ("парадоксального") уменьшения толщины СНВС и увеличения экскавации ДЗН у пациентов с ПУГ после купирования активного воспалительного процесса [60]. Эти наблюдения ставят вопрос о диагностической ценности динамического исследования СНВС в условиях различной активности воспалительного процесса.

В связи с вышесказанным следует внимательно подходить к интерпретации результатов исследования СНВС у пациентов с увеитом при повышении ВГД, а при обследовании в динамике дифференцировать уменьшение их толщины вследствие купирования отека и некомпенсации глаукомного процесса. Для получения сравнимых результатов рекомендуется проводить исследования СНВС у пациентов с ПУГ при отсутствии активности увеита [88], что не всегда достижимо в реальной клинической практике.

Следует отметить, что у пациентов с увеитами офтальмоскопия и проведение ОКТ часто затруднены (невозможны) вследствие помутнения оптических сред, а проведение периметрии в детском возрасте ограничено контактностью ребенка и остротой зрения и, как правило, возможно только у детей старше 7 лет.

Работы, посвященные изучению диагностической значимости современных методов визуализации и психофизических тестов при ПУГ у детей единичны. Так, при динамическом обследовании 50 пациентов (72

глаза) с ПУГ Н.А. Гвоздюк (2008) установлено, что для развития / прогрессирования ПУГ, как других глауком, наиболее характерно появление / прогрессирование аркуатных скотом и увеличение слепого пятна при исследовании центрального поля зрения, а также уменьшение площади поперечного сечения нейроретинальных волокон и увеличение отношения площади экскавации к площади диска по данным томографии диска зрительного нерва, что связано с атрофией волокон зрительного нерва на фоне некомпенсации глаукомного процесса. Кроме того, автором установлено, что для ПУГ характерно увеличение времени сенсомоторной реакции на стимулы темнее фона и зеленые стимулы при исследовании топографии цветовой и контрастной чувствительности сетчатки, подчеркнута необходимость комплексной оценки вышеуказанных параметров для дифференциальной диагностики глаукомных и воспалительных изменений [7].

При изучении толщины СНВС у детей с увеитами, не ассоциированными с ЮИА, Md Din N с соавт. не обнаружили значимых отличий у пациентов с офтальмогипертензией и увеитами с нормальным ВГД, однако у детей с ПУГ авторы выявили существенное истончение СНВС в нижнем квадранте [213].

Помимо анализа параметров ДЗН в диагностике и мониторинге глаукомы в настоящее время большое значение придается исследованию комплекса ганглиозных клеток сетчатки [25, 48, 49, 79, 86, 89, 94-96, 109, 111, 120, 121, 151, 168, 169, 229, 230, 250, 251, 266]. Получены данные как о более высокой диагностической значимости данного параметра [25, 48, 120, 229], так и о большей "чувствительности" СНВС к повышению ВГД [89, 94, 121, 169] и о сравнимой диагностической эффективности обоих параметров [86, 95, 96]. Высказываются мнения о необходимости их комплексного анализа [79]. Однако оценка комплекса ганглиозных клеток при ПУГ не проводилась.

Активно изучаются также возможности относительно новой модификации ОКТ – ОКТ ангиографии (ОКТА) в диагностике и мониторинге

глаукомных изменений ДЗН, перипапиллярной и макулярной зоны [41, 42, 68, 82, 85, 90, 91, 97, 99, 103, 125, 153, 156, 167, 182, 183, 188-190, 198, 199, 202, 203, 214, 215, 217, 240, 268, 274]. Однако данные о диагностической эффективности данного метода неоднозначны, важное значение придается комбинации методов (ОКТ и ОКТА), а у пациентов с ПУГ ОКТ ангиографические исследования не проводились.

Для объективной оценки и мониторинга параметров УПК, передней и особенно недоступной для визуализации задней камеры глаза, при глаукомах, в том числе постuveальной используют ультразвуковую УБМ и ОКТ переднего сегмента [4, 53, 83, 112, 118, 122, 172, 173, 186, 212, 223, 224, 270]. Данные методы незаменимы в случаях непрозрачной роговицы. При этом УБМ имеет преимущества перед ОКТ переднего сегмента в оценке цилиарного тела. В частности, у пациентов с ПУГ УБМ позволяет определить механизм закрытия УПК (зрачковый блок, злокачественная глаукома, ротация кпереди цилиарного тела).

При глаукоме УБМ и ОКТ переднего сегмента широко применяются также для оценки и прогнозирования состояния фильтрационной зоны после фистулизирующих АГО, а также для определения положения дренажных устройств [1, 5, 8, 16, 17, 24, 26, 28, 29, 34-39, 55, 58, 67, 76, 81, 84, 100, 102, 105-107, 113-116, 128, 134, 137, 144, 150, 158, 205, 211, 248, 263, 271]. Для объективной оценки васкуляризации ФП перспективным представляется проведение ОКТА [108]. Имеются единичные сообщения об использовании ОКТ переднего сегмента для оценки изменений радужки на фоне гипотензивной терапии у пациентов с офтальмогипертензией и открытоугольной глаукомой [52].

Однако целенаправленных исследований по оценке клинко-патогенетических особенностей ПУГ у детей с помощью данных методов не проводилось. Следовательно, изучение структурных и функциональных изменений глаза, вопросы ранней диагностики и объективной оценки ПУГ не теряют своей актуальности.

#### **1.4. Медикаментозная терапия постuveальной глаукомы.**

Наиболее актуальной проблемой является лечение ПУГ. ПУГ единодушно считается одной из наиболее рефрактерных форм вторичных глауком, что обусловлено комбинацией различных механизмов повышения ВГД у большинства пациентов, а также худшей абсорбцией гипотензивных препаратов на фоне активного воспалительного процесса [88].

При лечении пациента с увеитом и глаукомой важным является контроль воспалительного процесса, что само по себе может привести к нормализации ВГД. Кроме того, эффективная противовоспалительная терапия в комбинации с мидриатиками способна предотвратить образование задних синехий, зрачковых мембран, повреждение трабекулярной ткани воспалительными клетками и медиаторами воспаления.

В случаях участия стероидиндуцированного механизма в повышении ВГД следует рассмотреть вопрос об уменьшении дозы локальных и / или системных кортикостероидов и назначении или усилении системной иммуносупрессивной терапии [241].

При некомпенсированной офтальмогипертензии и глаукоме у пациентов с открытоугольными и «передними» закрытоугольными формами ПУГ назначается гипотензивная терапия. В настоящее время единого мнения о препаратах «первой линии» для лечения ПУГ нет. Особенностью ПУГ является вариабельность ответа пациентов на любую гипотензивную терапию [241]. Большинство офтальмологов при отсутствии противопоказаний отдают предпочтение бета-адреноблокаторам или их комбинации с ингибиторами карбоангидразы [88, 123]. Е.С. Новицкая на основании установленной у пациентов с с постuveальной глаукомой одинаковой эффективности местного ингибитора карбоангидразы и бета-блокатора, лучшей переносимости и противоотечного действия ингибитора карбоангидразы рекомендует начинать лечение с этой группы препаратов [23].

С внедрением в клиническую практику аналогов простагландинов и современных селективных  $\alpha_2$ -адреномиметиков возможности гипотензивной терапии глаукомы существенно расширились. Однако данные об их эффективности и безопасности при ПУГ немногочисленны и противоречивы. Ряд офтальмологов с осторожностью относятся к назначению аналогов простагландинов пациентам с увеитами в связи с риском обострения воспалительного процесса, развития макулярного отека и хронического воспаления конъюнктивы, негативно влияющего на результаты последующей фильтрационной хирургии [88, 145]. Однако описанные случаи обострения увеита на фоне лечения аналогами простагландинов, как и случаи возникновения увеита и макулярного отека у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой единичны [57, 62, 71, 131, 154, 184, 273].

Вместе с тем, единичные исследования аналогов простагландинов при ПУГ свидетельствуют о достоверном снижении ВГД, сравнимым с комбинацией дорзоламида и тимолола, а также сходной частоте обострений увеита и появления кистовидного макулярного отека в сравнении с "другой гипотензивной терапией" [104, 117, 123, 249, 264]. На основании полученных данных у пациентов с неактивным увеитом предлагается начинать лечение с аналогов простагландинов [123].

Проведенные исследования свидетельствуют также и об отсутствии негативного влияния аналогов простагландинов на воспалительные маркеры конъюнктивы и слезной жидкости у пациентов с увеитом [249].

Обсуждается и риск снижения гипотензивного эффекта аналогов простагландинов и бримонидина при одновременном применении нестероидных противовоспалительных препаратов. Однако данные исследований по этому вопросу противоречивы. Так, Sponsel W.E. и соавт. у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой обнаружили снижение гипотензивного эффекта бримонидина и отсутствие влияния на действие латанопроста при системном назначении индометацина [155]. В тоже время

Kashiwagi K. и соавт. наблюдали снижение эффекта латанопроста при местном назначении бромфенака [148].

Кроме того, опубликованы сообщения о единичных случаях возникновения нетяжелого переднего увеита в среднем через 1 год после начала лечения бримонидином [56, 65,70, 136].

Эффективность медикаментозной терапии ПУГ малоизучена. Так Herbert H.M. и соавт. наблюдали нормализацию ВГД в 69,7% случаев. Единичные данные свидетельствуют о более низкой эффективности гипотензивной терапии у детей. Так, при применении бета-адреноблокаторов и ингибиторов карбоангидразы у 79 детей (100 глаз) с энтеровирусным увеитом и глаукомой компенсация ВГД достигнута только в 48% случаев, а через 2 года после начала лечения нормальное ВГД сохранилось лишь у 3% пациентов [9]. По данным Foster C.S. и соавт., местная терапия (авторы не указывают используемые препараты) оказалась эффективной только у 7 из 41 (15%) детей с глаукомой и ЮИА ассоциированным увеитом [227].

В единственной опубликованной работе о результатах применения бримонидина у детей случаи ПУГ анализируются вместе с другими видами глауком [13].

## **1.5. Лазерное и хирургическое лечение постувеальной глаукомы.**

### **1.5.1. Лазерные и хирургические вмешательства при открытоугольных и "смешанных" формах постувеальной глаукомы.**

Проведение аргонлазерной трабекулопластики пациентам с открытоугольными формами ПУГ не рекомендуется в связи с выраженным повреждением трабекулярной ткани и воспалительной реакцией [123]. Селективная лазерная трабекулопластика – вследствие меньшей мощности и продолжительности импульсов более "щадящая" методика – в настоящее время рассматривается и как альтернатива гипотензивной терапии и как "следующий шаг" при неэффективности медикаментозного лечения у пациентов с открытоугольной глаукомой. Однако имеется лишь единственное сообщение, свидетельствующее об эффективности и

безопасности селективной лазерной трабекулопластики у взрослых пациентов с ПУГ [123].

Показанием к хирургическому вмешательству в случаях открытоугольных и "смешанных" (с наличием периферических передних синехий) форм ПУГ, как правило, является некомпенсация глаукомы на максимальном гипотензивном режиме. При этом в качестве операции "первого выбора" большинство офтальмологов проводят синустрабекулэктомию или ее модификации [14, 88, 194, 239].

Эффективность СТЭ при ПУГ у взрослых пациентов по данным разных авторов составляет 81% в ранние (1 год) и 78% с добавлением гипотензивной терапии, 53% без гипотензивной терапии в отдаленные (5 лет) сроки наблюдения [239,252]. Однако у детей наблюдаются более низкие результаты операций. Так, суммарная эффективность СТЭ, иридэктомии по Шейе и гониотрепанации у 22 детей с ПУГ составила 18% [146]. По данным Л.А. Катаргиной (1992), эффективность СТЭ у 70 детей с ПУГ составила 78% и 51% через 1 и 2 года после вмешательства [14]. При проведении 62 фистулизирующих операций у детей с глаукомой и энтеровирусным увеитом компенсация ВГД достигнута в 63%, 25% и 14% случаев через 6, 12 и 18 месяцев после вмешательства соответственно [9].

Общепризнанным является факт снижения эффективности фистулизирующих антиглаукоматозных операций в отдаленные сроки, что связано, в первую очередь, с рубцовыми процессами в зоне хирургического вмешательства [235, 277, 278].

Факторы риска избыточной пролиферации после СТЭ активно изучаются. К ним, по данным разных авторов, анализировавших преимущественно взрослых пациентов, относятся: повторное антиглаукоматозное вмешательство, молодой возраст, наличие рубцов конъюнктивы, воспалительный процесс на момент или после операции, периферический увеит, циклит Фукса, неоваскуляризацию радужки и угла передней камеры, пролиферативные изменения в передней камере, афакию

или артериальную, высокое исходное ВГД, предшествующую лазерную трабекулопластику, длительное применение и количество местных гипотензивных препаратов, развитие послеоперационных осложнений, факторная глаукома или операцию по поводу катаракты в ранние сроки после СТЭ [14, 43, 77, 126, 130, 142, 161, 162, 194, 200, 204, 209, 216, 234, 243, 244, 253, 258, 140]. У пациентов с ПУГ, кроме того, негативным фактором является прогрессирующий характер блокады УПК на фоне хронического воспаления. Однако значимость отдельных факторов в различных исследованиях варьирует, а целенаправленного изучения факторов эффективности СТЭ у детей с ПУГ не проводилось.

Несмотря на многочисленные разнонаправленные исследования, проблема профилактики избыточной пролиферации после фистулизирующих антиглаукоматозных операций не теряет своей актуальности. В целях минимизации рубцевания фильтрационной подушки изучаются различные местные и системные препараты, физические факторы, дренажные устройства [3, 22, 27, 30, 138, 174, 176, 280].

В настоящее время для профилактики избыточного рубцевания после фистулизирующих антиглаукоматозных операций наиболее широкое применение получили антиметаболиты: 5-ФУ и ММС. Исследования показали, что эффективность СТЭ с использованием антиметаболитов при ПУГ у взрослых составляет 68 – 100% в ранние (1 год) и 63 – 77% в отдаленные сроки (5 лет) наблюдения [74, 77, 126, 143, 160, 161, 192, 194, 254-256, 279], в связи с чем предлагается использовать их в качестве операции первого выбора у пациентов старше 30 лет [194].

Следует отметить, что при сравнении результатов СТЭ с ММС при ПУГ и первичной открытоугольной глаукоме получены данные как об их одинаковой эффективности [140], так и о менее длительной компенсации ВГД у пациентов с ПУГ [161, 192].

В единственном исследовании при ПУГ у 30 детей (38 глаз) эффективность СТЭ с применением 5-ФУ составила 92% и 86%, ММС – 69 %



и 25% через 1 и 2 года после операции соответственно [14], однако отдаленные результаты операции не анализировались.

Возможными осложнениями СТЭ являются: обострение увеита (5 – 18%), длительная гипотония и гипотоническая макулопатия (5 – 12%), мелкая передняя камера (4 – 9%), гифема (4 – 13%), наружная фильтрация ВГЖ (4 – 15%) с риском развития блебита и эндофтальмита (2 – 4%), прогрессирование катаракты в факичных глазах (6 – 90%), цилиохориоидальная отслойка (ЦХО) (9 – 62%), отслойка сетчатки (до 4%), эпителиопатия роговицы (при субконъюнктивальном применении 5ФУ до 62%) [74, 77, 126, 161, 219, 254, 256, 259, 279].

Преимуществом шунта Ex-PRESS является отсутствие этапов формирования внутренней фистулы (ВФ) и периферической иридэктомии, что уменьшает риск воспалительной реакции и окклюзии ВФ фибрином, радужкой или сгустком крови. В небольшом пилотном исследовании эффективности СТЭ с аппликацией MMC и имплантацией шунта Ex-PRESS через 6 месяцев после операции компенсация ВГД наблюдалась у всех 5 пациентов, из них у 4 без гипотензивной терапии. Осложнения включали 2 случая наружной фильтрации ВГЖ и 2 случая гипотонии в раннем послеоперационном периоде [101]. В исследовании Dhanireddy S. и соавт. не отмечено существенной разницы в эффективности вмешательств с шунтом Ex-PRESS при ПУГ и первичной глаукоме: через 10 – 14 месяцев после операции компенсация ВГД наблюдалась в 75% из 12 случаев ПУГ и 90,9% из 11 контрольной группы ( $p = 0,314$ ) [246].

Достоинством непроникающих антиглаукоматозных операций является уменьшение риска послеоперационной гипотонии, манипуляций на радужке и обусловленных этим осложнений, а также воспалительных реакций. В относительно немногочисленных исследованиях при ПУГ у взрослых пациентов обнаружена высокая эффективность непроникающей глубокой склерэктомии (НГСЭ) в большинстве случаев с применением MMC и / или имплантов – 88% – 100% в ранние, 60% – в отдаленные сроки после

вмешательства. Однако в 36 – 64% случаев в дальнейшем потребовалось проведение лазерной гониопунктуры [50, 51, 61, 92, 93, 132, 159, 175, 219]. При этом частота осложнений НГСЭ была достаточно высокой, включая: обострение увеита (42%), гипотонию и гипотоническая макулопатию (3 – 4%), окклюзию радужкой трабекуло-десцеметовой мембраны (5 – 15%), прогрессирование катаракты (27%), цилио-хориоидальную отслойку (12%), гифему (3 – 13%). Кроме того, в 34% случаев отмечена плохая фильтрация через трабекуло-десцеметову мембрану, вероятно, вследствие фиброза трабекулярной сети [50, 51, 61, 93, 132, 159, 175, 219].

В сравнительных исследованиях СТЭ и НГСЭ у пациентов с ПУГ установлена сходная эффективность обоих вмешательств, при этом в случаях НГСЭ требовалось больше послеоперационных вмешательств (гониопунктура, нидлинг), а СТЭ сопровождалась большей воспалительной реакцией [92,208].

При проведении вискоканалостомии в качестве первой операции при ПУГ без периферических передних синехий компенсация ВГД достигнута в 73% и 90% случаев в средние сроки наблюдения 2,6 и 3,8 лет соответственно [193, 269]. Эффективность каналопластики (14 глаз, 12 пациентов) через 2 года после операции составила 58% [72], однако максимальным нормальным значением ВГД после операции авторы считали 15 мм рт ст, в то время как в большинстве исследований этот показатель составляет 21 мм рт ст.

В исследовании при ПУГ у детей эффективность НГСЭ была ниже (50% из 8 случаев), чем СТЭ (87,5% из 16 случаев) [72]. Описан также случай успешной НГСЭ с имплантацией коллагенового дренажа пациенту с ЮИА ассоциированным увеитом [207].

Другим направлением хирургии глаукомы является имплантация трубчатых дренажей. Анализу эффективности имплантации различных моделей дренажей при ПУГ у взрослых посвящено значительное количество исследований. Наиболее часто использовался клапан Ахмеда, позволяющий благодаря клапанному механизму уменьшить риск гипотонии в раннем

послеоперационном периоде. Результаты вмешательства значительно варьировали, что, очевидно, связано с неоднородностью контингента пациентов и критериев эффективности операции. В ранние (1 – 2 года) сроки после операции компенсация ВГД была достигнута в 57 – 100% случаев, в отдаленные (4 – 5 лет) – в 50 – 77% [44-46,73,163, 166, 170, 195-197, 234, 252, 272].

К нежелательным явлениям имплантации дренажей относятся: транзиторная гипотония (10 – 43%), хроническая гипотония / гипотоническая макулопатия (7 – 11%), гифема (2 – 21%), инкапсулирование фильтрационной подушечки (3 – 47%), ЦХО (2 – 17%), эндотелиально-эпителиальная дистрофия (7%), экстррузия трубочки через конъюнктиву (3%), окклюзия трубочки (2%), прогрессирование катаракты (до 81%), мелкая передняя камера при имплантации дренажа Baerveldt (9%).

Следует отметить, что результаты сравнительных исследований эффективности имплантации дренажей и СТЭ при ПУГ неоднозначны. Получены данные как о большей эффективности дренажных устройств [119, 257], так и СТЭ [179, 242], а также об одинаковой эффективности [87, 243]

Эффективность дренажной хирургии при ПУГ у детей малоизучена. При исследовании результатов имплантации клапана Ахмеда компенсация ВГД отмечалась у всех 7 детей с ПУГ сроки наблюдения от 6 до 60 месяцев (в среднем – 36,8) [47]. По данным Eksioglu U. и соавт. эффективность аналогичной операции у 11 детей (16 глаз) составила 53,3% и 42,2% через 12 и 48 месяцев после операции соответственно [233]. Более высокие результаты получены Välimäki J и соавт. при имплантации дренажа Мольтено 27 детям и взрослым пациентам с ЮИА ассоциированным увеитом: компенсация глаукомы достигнута в 95% и 90% случаев через 27 и 52 месяца после операции соответственно [267].

Описаны и другие хирургические вмешательства при открытоугольных и смешанных формах ПУГ. Так, эффективность трабекулотомии ab externo у взрослых пациентов составила 68% через 3 года после вмешательства [165].

При этом результаты операции у пациентов с ПУГ оказалась ниже, чем с первичной открытоугольной глаукомой, однако средний возраст пациентов с первичной открытоугольной глаукомой был значительно больше [80]. По данным Wang Q. и соавт. эффективность трабекулотомии у детей с ПУГ составила 81,8% (из 28 глаз) в средние сроки наблюдения 33,6 месяцев (от 10 до 78) [260].

Имеются единичные данные о применении гониотомии при ПУГ у детей. В исследовании Freedman S.F. с соавт. эффективность гониотомии как первого вмешательства составила 75% после одной или двух гониотомий (из 16 глаз) в средние сроки наблюдения 32,4 месяца (от 6,5 до 30). Аналогичные результаты получены Но С.Л. и соавт.: гониотомия оказалась успешной в 72% (из 40) глаз в средние сроки наблюдения 98,9 месяца (от 2 до 324). Осложнения включали транзиторную гифему (56%) и прогрессирование катаракты (6%) [129, 135].

Трабекулодиализ – внутренняя гониотомия выше трабекулярной зоны с последующим смещением ее кзади. В группе детей и лиц молодого возраста с ПУГ эффективность данной операции была 56 – 60% в средние сроки наблюдения 52 месяца (от 12 до 151) [147, 276].

Однако сравнительного анализа эффективности СТЭ и "гониохирургии" при ПУГ не проводилось. В исследовании Ai Shimizu и соавт. эффективность СТЭ (35 глаз) составила 82,9%, трабекулотомии (8 глаз) – 62,5%, использования трабектома (4 глаза) – 75% средние сроки наблюдения  $39,5 \pm 37,7$  месяцев. Сравнить результаты использования различных методов авторам не удалось в связи с небольшим количеством наблюдений [77].

В последние годы в клиническую практику активно внедряется так называемая "микроинвазивная" хирургия глауком, предполагающая меньшие по сравнению с СТЭ и имплантацией дренажей травматизацию тканей глаза и риск осложнений [64]. Однако данных о применении микроинвазивных вмешательств при ПУГ в настоящее время нет.

При неэффективности вышеописанных операций, как правило, в глазах с плохим функциональным прогнозом традиционно прибегают к циклодеструктивным вмешательствам (циклофотокоагуляция, циклокриокоагуляция). Анализу эффективности данных вмешательств при ПУГ посвящены лишь единичные исследования, а их результаты свидетельствуют об относительно низкой эффективности, необходимости повторных сессий и достаточно высокой частоте воспалительных реакций. Так, при проведении в среднем 2,15 сессий транссклеральной диодлазерной циклофотокоагуляции (ДЛЦК) в качестве первого антиглаукоматозного вмешательства в 19 глазах 12 детей с увеитом, ассоциированным с ЮИА, компенсация ВГД достигнута только в 32% случаев в средние сроки наблюдения 10,1 месяцев [133]. Интересно отметить, что, по данным авторов, показатели лазерной фларефотометрии после СТЭ уменьшились, а после ДЛЦК не изменились по сравнению с дооперационными. При этом у пациентов после ДЛЦК не отмечалось развития каких-либо новых осложнений, а после СТЭ наблюдалось нарастание частоты катаракт [164]. В другом исследовании, включившем преимущественно взрослых пациентов, эффективность ДЛЦК составила 72,2% (из 18 глаз) через 1 год после в среднем 2 ДЛЦК. В первый день после вмешательства авторами отмечено нарастание активности воспаления в передней камере в 54,5% случаев, в отдаленные сроки – снижение остроты зрения в 38,1% [225].

### **1.5.2. Лазерные и хирургические вмешательства при глаукоме "зрачкового блока" и злокачественной глаукоме.**

При закрытоугольной глаукоме со зрачковым блоком выполняют лазерную или хирургическую периферическую иридэктомию [2, 14, 54, 225, 236]. Однако при ПУГ эффективность Nd:YAG лазерной иридотомии значительно ниже, чем при первичной закрытоугольной глаукоме [225], в связи с чем рекомендуется проводить множественные (не менее 2) или большие иридотомии [14, 225], а для определения зоны более выраженного "бомбажа" использовать ОКТ переднего сегмента глаза [54].

При злокачественной глаукоме применяют циклоплегические препараты, а при их неэффективности оперативные вмешательства: лазерную гиалодотомию (в артракичных или атракичных глазах), лентвирэктомию или витрэктомию через плоскую часть цилиарного тела в сочетании с гиалодотомией, зонулэктомией и иридотомией [21, 261, 262]. Исследований, специально посвященных результатам лечения злокачественных форм ПУГ, нами в доступной литературе не найдено.

### **1.6. Функциональные исходы постувеальной глаукомы.**

Функциональные исходы ПУГ малоизучены. При этом всеми исследователями отмечается более низкая острота зрения у пациентов с ПУГ, чем у пациентов с увеитом без глаукомы [14, 206], а частота слепоты хотя бы в одном глазу достигает у взрослых пациентов с ПУГ 41% [206], у детей – 66% [9, 181].

Таким образом, глаукома – одно из наиболее тяжелых осложнений эндогенных увеитов, что определяет медицинскую и социальную значимость данной проблемы. Частота ПУГ значительно варьирует и определяется этиопатогенетической формой увеита, достигая при отдельных формах 100%, длительностью заболевания, а также проводимым лечением. Данные о факторах риска ПУГ неоднозначны. По результатам большинства исследований к ним относятся хроническое течение увеита, состояние после экстракции катаракты или витректомии, а также локальная и / или системная кортикостероидная терапия. При этом факторы риска ПУГ у детей анализировались лишь в единичных работах, как правило, посвященных ЮИА ассоциированным увеитам.

Особенностью ПУГ является полиморфизм клинических проявлений. Патологические механизмы повышения ВГД чрезвычайно разнообразны, сложны, как правило, имеют комбинированный характер и до настоящего времени окончательно не изучены. Единой классификации ПУГ в настоящее время нет, большинство предложенных схем основаны на

определении ведущего патогенетического механизма повышения ВГД, что позволяет определять подходы к лечению.

До настоящего времени сложным вопросом является диагностика и мониторинг ПУГ, особенно в детском возрасте. Наряду с определением истинного ВГД и гониоскопией, важную роль играет объективная оценка зрительного нерва и СНВС, а также исследование поля зрения. Однако при ПУГ имеются большие трудности в определении вклада воспаления, его осложнений и повышения ВГД в развитие структурных изменений сетчатки и зрительного нерва, изменение психофизических тестов и динамику зрительных функций. Это определяет необходимость комплексного подхода к оценке выявленных нарушений, проведения дальнейших исследований с помощью современного программного обеспечения и методов диагностики, усовершенствования алгоритма диагностики ПУГ.

Для определения патогенетических механизмов повышения ВГД, объективной оценки и мониторинга параметров УПК, передней и задней камеры глаза, а также динамического исследования фильтрационной зоны после антиглаукоматозных операций при глаукомах, в том числе постувеальной широко используют УБМ и ОКТ переднего сегмента глаза. Однако целенаправленного изучения клинико-патогенетических особенностей, оценки и прогнозирования результатов хирургического лечения ПУГ у детей с помощью данных методов не проводилось.

Лечение ПУГ остается наиболее актуальной проблемой. Одним из ключевых моментов является купирование воспалительного процесса. В случаях участия стероидиндуцированного механизма в повышении ВГД показано назначение или усиление системной иммуносупрессивной терапии.

При некомпенсированной офтальмогипертензии и глаукоме у пациентов с открытоугольными и «передними» закрытоугольными формами ПУГ назначается гипотензивная терапия. В настоящее время спектр "антиглаукомных" препаратов значительно расширился, однако единого подхода к последовательности их назначения и "алгоритма"

медикаментозного лечения ПУГ нет. Проведенные единичные исследования свидетельствуют об относительно низкой эффективности даже современной комплексной гипотензивной терапии ПУГ, а целенаправленного изучения эффективности, безопасности и факторов прогноза медикаментозного лечения ПУГ у детей не проводилось.

Необходимость хирургического лечения возникает у 30 – 60% пациентов с ПУГ. В случаях открытоугольных и «передних» закрытоугольных форм ПУГ наиболее часто проводятся СТЭ или имплантация трубчатых дренажей. Однако данные вмешательства сопряжены с риском широкого круга осложнений, а их эффективность ниже, чем при первичной глаукоме и с течением времени уменьшается вследствие пролиферативных процессов в зоне операции. Несмотря на разработку различных способов профилактики избыточного рубцевания, широкое применение в клинической практике нашли только антиметаболиты 5-ФУ и ММС. Однако эффективность их применения при ПУГ в детском возрасте практически не изучена. Нет четкого алгоритма хирургического лечения ПУГ у детей с учетом комплекса факторов риска избыточного рубцевания, а функциональные результаты лечения ПУГ остаются низкими.

Следовательно, ПУГ, особенно в детском возрасте, остается актуальной диагностической и лечебной проблемой, требующей комплексного подхода и многоплановых исследований.



## **ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. Характеристика групп пациентов.**

Клинические исследования выполнены на базе отдела патологии глаз у детей (руководитель – д.м.н., профессор Л.А. Катаргина) и детского поликлинического отделения (руководитель – д.м.н. Л.В. Коголева) ФГБУ НМИЦ ГБ им. Гельмгольца Минздрава России. В динамике обследовано 104 пациента с увеитом и глаукомой из них 45 (43,3%) мальчиков и 59 (56,7%) девочек. ПУГ диагностирована в 178 глазах, из них в 152 было проведено медикаментозное и, при некомпенсации ВГД, хирургическое (антиглаукомное) лечение, в 26 – только медикаментозная терапия. Длительность наблюдения пациентов варьировала от 2 до 14 лет, в среднем  $83,57 \pm 3,47$  (медиана – 80,5) месяцев.

У всех больных тщательно собирали анамнез. Офтальмологическое обследование включало комплекс современных методов, позволяющих детально оценить состояние глаза. Дети до 4 – 5 лет и малоконтактные пациенты более старшего возраста обследованы в наркозе.

### **2.2. Методы исследования.**

Визометрию проводили у школьников по таблицам Сивцева и Головина, кольцам Ландольта, у детей 3 – 6 лет – по таблицам Орловой, в младшем возрасте – ориентировочно, путем предъявления предметов разного размера. Статическую рефракцию исследовали в условиях циклоплегии или с узким зрачком (при наличии противопоказаний к инстилляции мидриатиков) методами скиаскопии и авторефрактометрии (автоматический рефрактометр Canon RK-F1, Япония; ручные авторефрактометры Retinomat K-plus 2 и 3, Япония).

Общий осмотр переднего отрезка и придатков глаза проводили методом фокального бокового освещения. Для детальной оценки состояния конъюнктивы, роговицы, передней камеры, хрусталика и стекловидного тела выполняли биомикроскопию с помощью щелевой лампы производства компаний «Nidek» (Япония) и «Takagi» (Япония). При обследовании в

наркозе для этой цели использовали операционный микроскоп или щелевую лампу для осмотра в горизонтальном положении.

Офтальмоскопию выполняли при помощи фундус-линз +60, +78, + 90 дптр или линзы Гольдмана ("OcularInstruments", США; "ЗОМЗ", Россия) на щелевой лампе, электрическим офтальмоскопом (производства компаний "CarlZeiss", Германия; "Keller", США), а также с помощью обратного налобного бинокулярного электрического офтальмоскопа ("HeineOmega 200", Япония).

Гониоскопию проводили при помощи четырехзеркального гониоскопа ("Олис", Россия) или гониоскопического зеркала линзы Гольдмана. Оценивали ширину УПК, степень его открытия, дифференцирование анатомических структур, наличие гониосинехий и их протяженность, мембран, отложений пигмента, кровеносных сосудов в корне радужки. Кроме того, у прооперированных пациентов в различные сроки после СТЭ прицельно осматривали зону операции: внутреннюю фистулу (наличие экссудата, сращений, мембран, пигмента) и периферическую часть базальной колобомы.

Внутриглазное давление измеряли аппланационным тонометром по А.Н. Маклакову с использованием грузов массой 10,0 г, результаты оценивали с помощью измерительной линейки Б.Л. Поляка. Кроме того, проводили аппланационную тонометрию с помощью ручного тонометра Icare (Финляндия) (рис. 1) и пневмотонометрию в автоматическом режиме на пневмотонометрах "Reichert 7" ("ReichertInc", США) и «CanonTX-F» (Япония). Нормальным считали ВГД от 9 до 25 мм рт. ст.



Рис. 1. Тонометрия с помощью ручного тонометра Icare.

Тонотографию проводили на тонографе (ТНГ-6М, Россия) по методу Гранта. Оценивались показатели истинного ВГД ( $P_o$ , мм рт.ст.), коэффициент лёгкости оттока ( $C$ ,  $\text{мм}^3/\text{мин} \times \text{мм рт. ст.}$ ), минутный объём водянистой влаги ( $F$ ,  $\text{мм}^3/\text{мин.}$ ), коэффициент Беккера  $P_o/C$  (с помощью таблиц Фриденвальда). Показатели сравнивали с нормальными по данным литературы (табл. 1) [11, с. 81].

Таблица 1.

Показатели тонографии в норме

Показатель	Норма
Коэффициент лёгкости оттока ( $C$ )	0,16 – 0,48 $\text{мм}^3$ (мин./ мм рт. ст.)
Минутный объём водянистой влаги ( $F$ )	1,1 – 3,58 $\text{мм}^3/\text{мин.}$
Истинное внутриглазное давление ( $P_o$ )	10,48 – 21 мм рт. ст.
Коэффициент Беккера (КБ) $P_o/C$	27 – 98

Центральную толщину роговицы (ЦТР) измеряли на приборе Sirius (CSO, Италия), программа Phoenix. Нормальной ЦТР, согласно данным литературы, считали 493 – 634 мкм (в среднем – 550) [75]. У пациентов с "толстыми" и "тонкими" роговицами при определении ВГД проводили поправку (табл. 2) [78]. Все исследования выполнены автором самостоятельно.

Коррекция внутриглазного давления с учетом центральной толщины  
роговицы

ЦТР ( $\mu\text{m}$ )	Коррекция (мм рт. ст.)	ЦТР ( $\mu\text{m}$ )	Коррекция (мм рт. ст.)
405	+ 7	565	- 1
425	+ 6	585	- 2
445	+ 5	605	- 3
465	+ 4	625	- 4
485	+ 3	645	- 5
505	+ 2	665	- 6
525	+ 1	685	- 7
545	0	705	- 8

Ультразвуковую биометрию и эхографию проводили в отделе патологии глаз у детей или отделении ультразвуковой диагностики НМИЦ ГБ им. Гельмгольца (руководитель – д.м.н., профессор Т.Н. Киселева) с использованием ультразвуковых приборов A/B-scan system 835 (Humphrey Instr., inc., США), Aviso (Quantelmedical, Франция) или Voluson 730 (General Electric Healthcare, Германия). За норму передне-заднего размера глаза принимали показатели, полученные Т.Б. Кругловой и соавт. [19].

УБМ проведена автором самостоятельно в отделе патологии глаз у детей на приборе Aviso (Quantelmedical, Франция) с использованием контактного датчика, генерирующего ультразвук с частотой 50 МГц (рис. 2).



Рис. 2. Проведение ультразвуковой биомикроскопии.

После трехкратной местной анестезии (раствором оксибупрокаина или проксиметакаина) в конъюнктивальную полость помещали ванночку с дистиллированной водой, в которую опускали ультразвуковой зонд. Изображение транслировалось на экран прибора с регистрацией для последующего анализа.

При проведении исследования оценивали комплекс параметров:

- угол передней камеры (УПК) (в градусах) – угол, образованный пересечением линии, проходящей по касательной к эндотелию роговицы в зоне трабекулы и линии, проходящей по передней поверхности радужки; УПК исследовали на всем протяжении, измеряли в меридианах 12, 3, 6 и 9 часов и определяли среднее значение; отмечали также наличие гониосинехий, мембран в УПК;

- глубина передней камеры (мм) – по перпендикуляру от эндотелия роговицы в центральной зоне до передней поверхности хрусталика (в афакичных глазах – до линии, соединяющей зрачковые края радужки), равномерность передней камеры оценивали визуально, при наличии задних синехий и значительном выбухании радужки в переднюю камеру диагностировали "бомбаж" радужки;

– глубина задней камеры (мм) – по перпендикуляру от задней поверхности радужки до первого визуализируемого волокна цинновой связки, оценивали по всей окружности, измеряли в меридианах 12, 3, 6 и 9 часов, учитывали максимальное значение;

– толщина цилиарного тела (мм) – по перпендикуляру от основания цилиарного отростка к склере исследовали на всем протяжении, измеряли в меридианах 12, 3, 6 и 9 часов, учитывали максимальное значение, обращали также внимание на положение и структуру цилиарного тела, наличие циклитических мембран;

У пациентов, которым была выполнена СТЭ, в динамике измеряли также:

– ширину базальной колобомы (мм);

– ширину внутренней фистулы (мм);

– размеры интрасклеральной полости (ИСП) – гипоехогенного пространства от входа во внутреннюю фистулу до границ склерального лоскута; определяли высоту (мм), площадь (произведение значений поперечного и радиального срезов, в мм<sup>2</sup>), объем (произведение значений площади и высоты, в мм<sup>3</sup>) и акустическую плотность (АП). АП структур определяли в процентном соотношении к акустической плотности склеры в интактном участке исследуемого глаза;

– параметры фильтрационной подушки (ФП) – высоту ФП (мм) измеряли от поверхности склерального лоскута (или склеры) до поверхности конъюнктивы, ширину (мм) – на поперечном (фронтальном) срезе, длину (мм) – на сагиттальном срезе и определяли по выступающей части конъюнктивы над поверхностью склеры, учитывали максимальные значения параметров. Площадь (мм<sup>2</sup>) вычисляли как произведение значений поперечного и радиального срезов, объем (мм<sup>3</sup>) – по произведению значений площади и высоты. Оценивали также АП ФП и наличие скоплений внутриглазной жидкости в виде микрополостей (частота встречаемости в %).

ОКТ проведена автором самостоятельно в отделе патологии глаз у детей на томографе «ОСТ Spectralis» (Heidelberg Engineering, Germany) с использованием имеющегося в сканере коммерческого программного обеспечения и протоколов сканирования Spectralis HRA + ОСТ макулярная зона, ДЗН и перипапиллярная зона (Application: Retina, Mode OCT Volume, Angle 30°, Rate 4.7/sec; СНВС – Application: Glaucoma, Mode OCT Section (RNFL), Angle 30°, Rate 8.8/sec) (рис. 3).



Рис. 3. Проведение оптической когерентной томографии.

Параметры СНВС сравнивали с нормативной базой прибора для взрослых пациентов. Оценивали также индивидуальную динамику показателей.

Вручную выделяли и измеряли (рис. 4):

1. Диаметр ДЗН – линия, соединяющая точки на границе пигментного эпителия и проходящая через центр экскавации. Измеряли в горизонтальном и вертикальном меридианах.

2. Диаметр экскавации ДЗН. На расстоянии 150 мкм по направлению к внутренней поверхности сетчатки параллельно диаметру ДЗН проводили дополнительную линию. Диаметр экскавации – расстояние между точками пересечения данной линии с поверхностью экскавации ДЗН – измеряли в горизонтальном и вертикальном меридианах.

3. Максимальную глубину экскавации – расстояние между линией экскавации и дном экскавации.

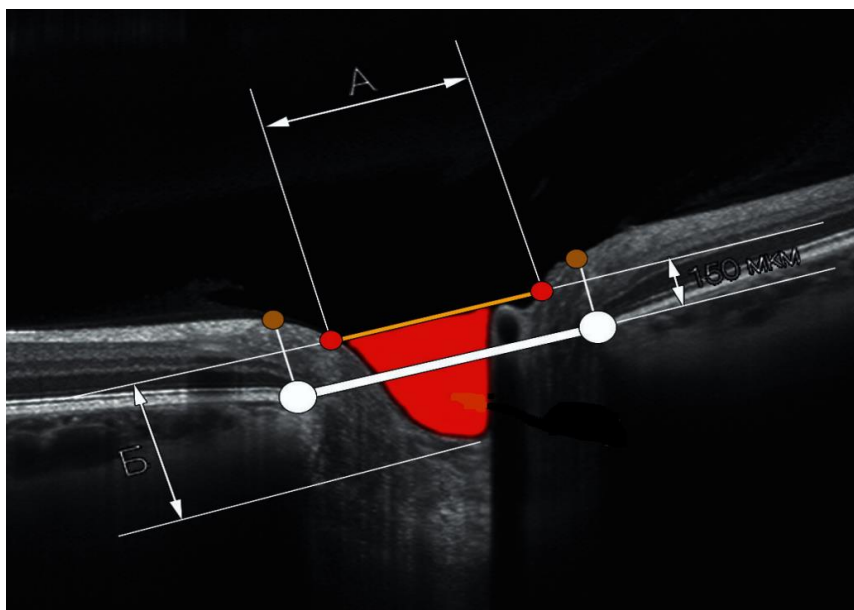


Рис. 4. Параметры диска зрительного нерва.

Жирная белая линия – диаметр ДЗН, А – диаметр экскавации диска зрительного нерва, Б – максимальная глубина экскавации

Отношение диаметра экскавации к диаметру ДЗН (Э/Д) определяли в горизонтальном меридиане.

Исследование поля зрения проводилось автором самостоятельно в отделе патологии глаз у детей на компьютерном периметре «Twinfield» (Occlus, Германия). Использовалась пороговая программа для диагностики центрального поля зрения ( $30^\circ$ ) при глаукоме, стандартные стимулы по Goldman I / III, количество точек внутри  $30^\circ$  шкалы до 346, яркость фона 10 (32 апостильб), диапазон яркости стимула 0,1-318 кд/м (1000 апостильб), длительность стимула 0,2 секунды, интервал между стимулами 0,6 секунды. На мониторе компьютера осуществлялся контроль положения глаза. Вывод данных осуществлялся на отдельно стоящий персональный компьютер и принтер.

Всем пациентам назначали комплексное общесоматическое и лабораторное обследование, направленное на установление этиологии увеита. Оценку первичной локализации и активности воспалительного процесса в глазу проводили согласно международным критериям [141].



## 2.3. Методы лечения.

### 2.3.1. Хирургические методы лечения.

Все микрохирургические операции выполнены в отделе патологии глаз у детей под наркозом с использованием микроскопа Ni-R 900 («MollerWedel», Германия), стандартного набора микрохирургических инструментов, атравматического шовного материала (хирурги проф. Л.А. Катаргина, к.м.н. Е.В. Денисова).

Всего в период наблюдения пациентам выполнено 203 антиглаукоматозных вмешательств (табл. 3).

Таблица 3.

Структура антиглаукоматозных операций

Виды операций	Количество
Модифицированная синустрабекулэктомия	180
ИАГ лазерная иридотомия (глаз)	6
Хирургическая иридэктомия	1
Ленсвитректомия	6
Диодлазерная циклофотокоагуляция (глаз)	10
Всего	203

Большинство СТЭ (152; 84,4%) проводили с использованием антиметаболитов 5-ФУ – 137 (76,1%) или ММС – 15 (8,3%) в виде интраоперационной аппликации. В 14 случаях (7,8%) в ходе СТЭ были использованы дренажи: в 11 (6,1%) – биорезорбируемый дренаж (ХайБиТек, Россия), в 3 (1,7%) – коллагеновый дренаж (Трансконтакт, Россия). 14 (7,8%) СТЭ проведено без применения антиметаболитов или дренажей.

Анализируемым пациентам в сроки от 1 до 30 месяцев (в среднем  $9,47 \pm 0,97$ ) после антиглаукоматозных проведено 62 хирургических и 57 лазерных, преимущественно оптико-реконструктивных, вмешательств (табл. 4).

## Операции, проведенные после антиглаукоматозных вмешательств

Виды операций	Число
Экстракция катаракты с имплантацией интраокулярной линзы	45
Экстракция катаракты без имплантации интраокулярной линзы с передней витрэктомией	5
Витрэктомия	5
Реконструкция передней камеры (в 1 случае с экстракцией ИОЛ)	5
Интравитреальное введение ингибитора ангиогенеза	1
Субтеноновое введение кеналога	1
Лазерная иридотомия	1
ИАГ лазерная передняя синехиотомия	6
ИАГ лазерная задняя синехиотомия	2
ИАГ лазерная деструкция мембраны / преципитатов на ИОЛ	4
ИАГ лазерная задняя капсулотомия / деструкция мембраны за ИОЛ	35
ИАГ лазерная деструкция преципитатов на задней поверхности ИОЛ	1
ИАГ-лазерный витреолизис	2
Отграничивающая лазерная коагуляция сетчатки	6
Всего	119

Синустрабекулектومیю выполняли по стандартной методике. Конъюнктивальный лоскут отсепаировывали чаще основанием к своду, реже – основанием к лимбу. Поверхностный склеральный лоскут выкраивали прямоугольной формы размером 3 x 3-4 мм на 1/2 на толщины склеры. В зоне лимба выкраивали и иссекали глубокий склеральный лоскут с трабекулярной тканью, выполняли базальную иридэктомию, переднюю камеру восстанавливали стерильным воздухом и сбалансированным солевым раствором (BSS). Производили репозицию поверхностного склерального лоскута, который затем фиксировали за углы у вершины 2 узловыми швами

(викрил 8/0). Завершали АГО репозицией конъюнктивального лоскута с тщательным наложением непрерывного шва (викрил 8/0). При имплантации биорезорбируемого дренажа его надевали как муфту на поверхностный склеральный лоскут перед его репозицией. Коллагеновый дренаж размещали на склеральное ложе под поверхностным склеральным лоскутом перед его фиксацией.

Переднюю витректомию и витреоретинальные вмешательства выполняли с помощью витреоретинальной установки Megatron S4 («Geuder», Германия).

В случаях злокачественного блока или сочетания зрачкового и злокачественного блока проводили реконструкцию передней камеры с экстракцией осложненной катаракты и передней витректомией. Операцию выполняли роговичным доступом (1,2 мм). Задние и передние синехии разделяли шпателем, при ее наличии прехрусталиковую пленку отсекали цанговыми ножницами. Переднюю капсулу хрусталика вскрывали цистотомом. Проводили передний капсулорексис, аспирацию хрусталиковых масс, задний капсулорексис и переднюю витректомию. Переднюю камеру восстанавливали стерильным воздухом и сбалансированным солевым раствором. На разрезы роговицы накладывали узловыи швы (10/0). Все операции заканчивали субконъюнктивальной инъекцией дексаметазона 0,5 мл и антибиотика, закапывали раствор антибиотика и накладывали стерильную повязку.

### **2.3.2. Лазерные методы лечения.**

Все лазерные операции проводились в отделе патологии глаз у детей под местной анестезией или в наркозе. Диодлазерную циклокоагуляцию проводили на лазерной установке IRIDEX (Iris Medical, США). Аппликации (G probe) наносили на 180 – 270°, избегая горизонтального меридиана. Мощность излучения плавно увеличивали до получения "щелчка". В итоге она варьировала от 1500 до 2500 мВт, экспозиция составляла от 1000 до 2000 мс, количество импульсов от 30 до 40.

ИАГ-лазерные операции выполнены д.м.н. Арестовой Н.Н. и к.м.н. Егиян Н.С. Использовали лазерную установку Visulas-YAG-Argon-II («CarlZeis», Германия), контактные линзы Абрахама и/или Гольдмана для точной фокусировки лазерного луча, дифференцированные энергетические режимы [2].

Статистическая обработка результатов исследования выполнена автором самостоятельно с использованием приложения Microsoft Excel 2007 при помощи пакета статистического анализа Statistica 7 («StatSoft», США). Определялись число наблюдений ( $n$ ), рассчитывались среднего арифметического значения показателей ( $M$ ), стандартное отклонение ( $\sigma$ ), средняя ошибка средней арифметической ( $m$ ), медиана ( $Me$ ), границы варьирования изучаемой совокупности определяли от нижнего до верхнего квартилей ( $P_{25}$  -  $P_{75}$ ). Показатели достоверности различий между категориями рассчитывалась параметрической статистики ( $t$  критерий Стьюдента) и непараметрическим ( $U$  - критерий Манна-Уитни) статистическими методами. Достоверными считались различия между выборками при  $p < 0,05$ . Построение кривых выживаемости проводилось методом Каплан-Мейер (Kaplan&Meier survival analysis). Для оценки достоверности различий кривых выживаемости применялся критерий Log-rank (логарифмический ранговый критерий (используется для сравнения двух кривых выживаемости). Для вычисления кумулятивной выживаемости использовался метод построение таблиц жизни (Life Tables).

### ГЛАВА 3. КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СРОКИ МАНИФЕСТАЦИИ ПОСТУВЕАЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ У ДЕТЕЙ

#### 3.1. Эпидемиологические особенности ПУГ у детей.

С целью изучения современных эпидемиологических и клинико-патогенетических особенностей ПУГ у детей и подростков проведен анализ по данным обращаемости в НМИЦ ГБ за период с 2007 по 2018 год. В динамике обследовано 104 ребенка с увеитом, осложненным глаукомой (178 глаз с ПУГ), из них 45 (43%) мальчиков и 59 (57%) девочек. Двусторонний воспалительный процесс был у 91 (87,5%) детей, односторонний – у 13 (12,5%).

Анализ показал, что наиболее частой первичной локализацией воспалительного процесса, приведшего к развитию глаукомы, был передний увеит, наблюдаемый у 67 (64,4%) больных, реже отмечался периферический – у 28 (26,9%), задний – у 2 (1,9%) или панувеит – у 7 (6,8%) (табл. 5).

Таблица 5.

Распределение пациентов с постувеальной глаукомой по локализации  
воспалительного процесса

Локализация воспалительного процесса	Количество пациентов	
	абс.	%
Передний увеит	67	64,4
Периферический увеит	28	26,9
Задний увеит	2	1,9
Панувеит	7	6,8
Всего	104	100

Почти у половины пациентов (у 47; 45,2% детей) воспалительный процесс в глазу был ассоциирован с ЮИА, у 4 (3,8%) – с болезнью Фогта-Коянаги-Харада, у 1 (1%) – с Болезнью Илза, у 52 (50%), несмотря на тщательное обследование, этиологический фактор увеита установить не удалось (табл. 6).

Таблица 6.

Распределение пациентов с постувеальной глаукомой по этиологии увеита

Этиология увеита	Количество пациентов	
	абс.	%
Ассоциированный с ювенильным идиопатическим артритом	47	45,2
Ассоциированный с болезнью Фогта-Коянаги-Харада	4	3,8
Ассоциированный с болезнью Илза	1	1
Идиопатический	52	50
Всего	104	100

Возраст дебюта увеита широко варьировал: 2 (2%) пациента перенесли увеит внутриутробно, у остальных воспалительный процесс в глазу манифестировал в возрасте от 1 до 13 лет (в среднем  $70,7 \pm 2,4$  месяцев; медиана – 64,5 месяцев). Наибольшее число случаев увеита (142, 79,8%) возникло в возрасте от 2 до 8 лет (табл. 7).

Возраст развития глаукомы также широко варьировал. У детей с внутриутробным увеитом глаукома выявлена сразу после рождения. У пациентов с приобретенным увеитом возраст манифестации глаукомы варьировал от 2 до 16 лет (в среднем  $104,2 \pm 2,6$  месяцев; медиана – 103 месяца). Наибольшее число случаев развития глаукомы наблюдалось у детей в возрасте от 6 до 10 лет (96, 53,9% глаз) (табл. 7).

Таблица 7.

Распределение пациентов с постувеальной глаукомой по возрасту дебюта увеита, глаукомы и срокам между манифестацией увеита и глаукомы

Возраст дебюта увеита	Число глаз		Возраст развития глаукомы	Число глаз		Срок между дебютом увеита и глаукомы	Число глаз	
	абс.	%		абс.	%		абс.	%
Внутриутробно	2	1,1	Внутриутробно	2	1,1	Внутриутробно	2	1,1
0-1 год	–	–	0-1 год	–	–	Одновременно	4	2,3
1-2 года	2	1,1	1-2 года	2	1,1	1-3 мес.	12	6,7
2-3 года	23	12,9	2-3 года	–	–	3-6 мес.	10	5,6
3-4 года	19	10,7	3-4 года	3	1,7	6-12 мес.	28	15,7
4-5 лет	33	18,5	4-5 лет	11	6,2	1-2 года	25	14,1
5-6 лет	29	16,3	5-6 лет	12	6,7	2-3 года	26	14,6
6-7 лет	16	9,0	6-7 лет	22	12,4	3-4 года	27	15,2
7-8 лет	22	12,3	7-8 лет	26	14,6	4-5 лет	12	6,7
8-9 лет	6	3,4	8-9 лет	23	12,9	5-6 лет	14	7,9
9-10 лет	9	5,0	9-10 лет	25	14,0	6-7 лет	7	3,9
10-11 лет	9	5,0	10-11 лет	16	9,0	7-8 лет	3	1,7
11-12 лет	5	2,8	11-12 лет	13	7,3	8-9 лет	7	3,9
12-13 лет	3	1,7	12-13 лет	5	2,8	9-10 лет	1	0,6
			13-14 лет	13	7,3			
			14-15 лет	4	2,3			
			15-16 лет	1	0,6			
Всего	178	100		178	100		178	100

Анализ показал, что интервал между манифестацией увеита и глаукомы варьировал от их одновременного развития до 10 лет (в среднем  $33,4 \pm 2,1$  месяцев; медиана – 29 месяцев) (табл. 8). Наибольшее число случаев глаукомы (в 106 глазах, 59,6%) возникло в сроки от 6 месяцев до 4 лет после дебюта увеита.

Существенного отличия интервалов между дебютом увеита и развитием глаукомы у пациентов с различной локализацией воспалительного процесса выявлено не было.

Таблица 8.

Интервал между дебютом увеита и манифестацией глаукомы в зависимости от локализации воспалительного процесса

Локализация увеита	Число глаз	Срок между дебютом увеита и глаукомы (мес.)
Передний	111	$36,2 \pm 2,5$
Периферический	50	$35,6 \pm 4,4$
Панувеит	14	$9,4 \pm 3,1$
Задний	3	$5 \pm 6,1$

Анализ показал, что глаукома в большинстве случаев (134, 75,3%) возникла на фоне хронического (118, 66,3%) или рецидивирующего (16, 9,0%) течения воспалительного процесса. В 33 (18,5%) случаях отмечалась ремиссия увеита на фоне противовоспалительного лечения. В период первой атаки или стойкой ремиссии увеита глаукома манифестировала лишь у единичных пациентов (табл. 9).

Таблица 9.

Течение увеита до манифестации глаукомы

Течение увеита	Число глаз	
	абс.	%
Первый эпизод	6	3,4
Хроническое	118	66,3
Рецидивирующее течение на фоне медикаментозной терапии	16	9,0
Ремиссия на фоне медикаментозной терапии	33	18,5
Ремиссия без медикаментов	5	2,8
Итого	178	100

У большинства пациентов с двусторонним увеитом (74 из 91; 81,3%) глаукома возникла в обоих глазах. При этом глаукома чаще (у 58 из 74; 78,4% детей) развилась в парных глазах одновременно (с интервалом менее 6 месяцев). При этом сроки манифестации и течение увеита, а также проводимое местное лечение существенно не отличались. У большинства (15



из 16, 94,4%) детей с одновременным возникновением глаукомы увеит дебютировал в парных глазах одновременно, а глаукома возникла раньше в глазу с более тяжелым течением воспалительного процесса и, как следствие, получавшем более интенсивную местную, в том числе глюкокортикоидную, терапию.

### 3.2. Клинико-патогенетическая характеристика постувеальной глаукомы у детей.

При анализе клинической картины у пациентов с ПУГ выявлен широкий спектр изменений со стороны переднего и заднего отрезка глаза (табл. 10, 11).

Прозрачная роговица наблюдалась в 55 (30,9%) глаз, ее краевая дистрофия – в 68 (38,2%), лентовидная дистрофия – в 22 (12,4%). В большинстве случаев размер роговицы был в пределах нормы, ее отек и увеличение диаметра отмечены лишь у пациентов с внутриутробным увеитом.

Передняя камера в 160 (89,9%) глаз была нормальной (средней) глубины, в 13 (7,3%) – мелкой неравномерной, в 3 (1,7%) – глубокой, в 2 (1,1%) – отсутствовала. При проведении гониоскопии обнаружено, что в большинстве 163 (91,6%) глаз УПК был частично открытым (с наличием периферических передних синехий различной протяженности) (рис. 5).

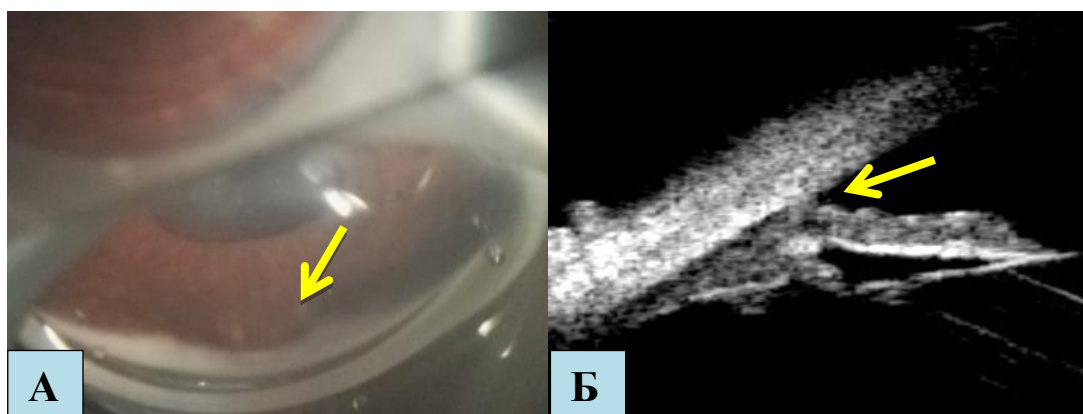


Рис. 5. Пациент Б. Постувеальная глаукома, периферические передние синехии. А. Гониоскопическая фотография. Б. Ультразвуковая биомикроскопическая картина угла передней камеры.

В 7 (3,9%) случаях повышение ВГД и блокада УПК были связаны с развитием бомбажа радужки вследствие зрачкового блока (рис. 6).

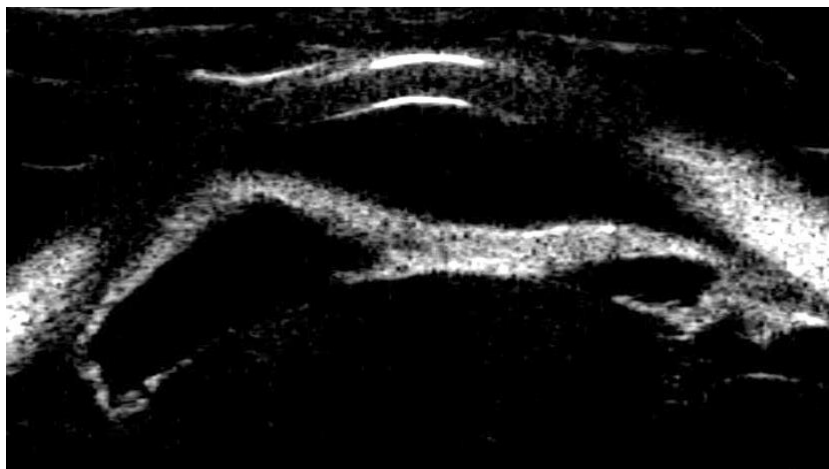


Рис. 6. Пациент К. Постувеальная глаукома, бомбаж радужки, секклюзия зрачка.

У 2 из 4 пациентов с болезнью Фогта-Коянаги-Харада в обоих глазах (4, 2,2%) отмечался "бомбаж" радужки и смещение кпереди иридохрусталиковой диафрагмы – сочетание зрачкового и злокачественного блока (рис. 7).

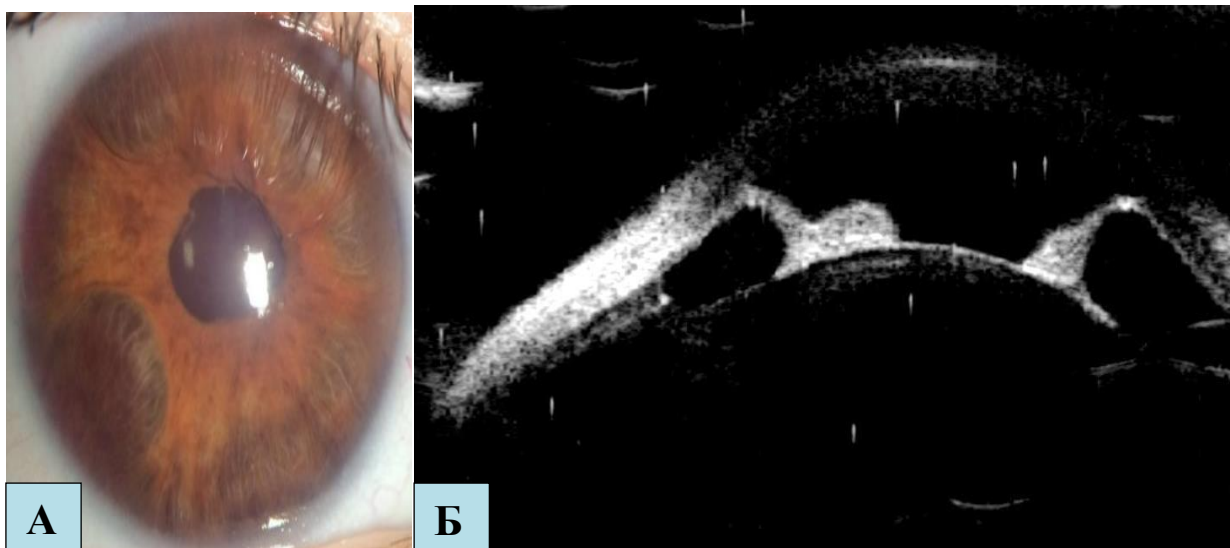


Рис. 7. Пациент Х. со "злокачественной" постувеальной глаукомой на фоне болезни Фогта-Коянаги-Харада: смещение кпереди иридохрусталиковой диафрагмы и зрачковый блок. А. Фото. Б. Ультразвуковая биомикроскопическая картина переднего отрезка глаза.

У обоих детей с внутриутробным увеитом наблюдалась злокачественная глаукома со смещением кпереди иридохрусталиковой диафрагмы и развитием иридоленсроговичного контакта.

В 74 (41,6%) глаз отмечена деструкция (субатрофия) стромы радужки. Задние синехии наблюдались более, чем в половине случаев и были единичными в 71 (39,9%) глаз, круговыми – в 31 (17,4%). 147 (82,6%) глаз на момент манифестации глаукомы были факичными. При этом в большинстве случаев (115; 64,6%) выявлялось частичное помутнение хрусталика. В 16 (9,0%) случаев глаукома возникла в артифакичных, в 15 (8,4%) – в афакичных глазах.

Клиническая характеристика переднего отрезка глаза в период  
выявления глаукомы

Клиническая характеристика переднего отрезка глаза		Число глаз	
		абс.	%
Роговица	Прозрачная	55	30,9
	Краевая дистрофия	68	38,2
	Лентовидная дистрофия	22	12,4
	Запотелость эндотелия и/ или преципитаты	59	33,1
	Эндотелиопатия и/ или старые преципитаты	35	19,6
	Отек и увеличение диаметра	2	1,1
Передняя камера	Средняя	160	89,9
	Мелкая неравномерная	13	7,3
	Глубокая	3	1,7
	Отсутствует	2	1,1
Зрачок	Без задних синехий	76	42,7
	Единичные задние синехии	71	39,9
	Круговые задние синехии	31	17,4
Радужка	Структурная	104	58,4
	Субатрофичная	74	41,6
	Новообразованные сосуды	7	3,9
Угол передней камеры	Открыт с периферическими передними синехиями	152	85,4
	Открыт	11	6,2
	Закрыт	15	8,4
Хрусталик	Прозрачный	14	7,9
	Частичная катаракта	115	64,6
	Полная катаракта	18	10,1
	Артифакция	16	9,0
	Афакия	15	8,4

При обследовании заднего отрезка глаза на момент возникновения / диагностики ПУГ клеточная взвесь различной интенсивности в стекловидном теле выявлена 147 (82,6%) глаз, из них в 83 наряду с клеточной взвесью, наблюдались пленчатые и/ или тяжистые помутнения различной интенсивности. В 13 (7,3%) случаев стекловидное тело было прозрачным. В

16 (9%) глаз биомикроскопия стекловидного тела была невозможна из-за помутнения хрусталика, а также при наличии выраженного лентовидного помутнения роговицы.

Офтальмоскопия возможна в 148 (83,1%) случаев. Из них в 16 (10,8%) глаз наблюдался кистовидный макулярный отек, в 60 (40,5%) случаев отмечалась сглаженность или складчатость макулярного рефлекса, что, вероятно, было признаком диффузного отека макулы, в 8 (5,4%) – эпиретинальная макулярная мембрана, в 4 (2,7%) – субфовеолярный экссудат, в 2 (1,4%) – хориоидальная неоваскулярная мембрана.

Сглаженность границ ДЗН как результат текущего или перенесенного папиллита наблюдалась в 69 (38,8%) глаз, увеличение экскавации – в 37 (20,7%), побледнение – в 28 (15,7%), полнокровие вен ДЗН в 36 (20,2%) сужение артерий или артерий и вен – в 28 (15,7%), назальный сдвиг сосудистого пучка – в 12 (6,7%), эпипапиллярная мембрана – в 9 (5,1%), тяж, фиксированный к ДЗН – в 5 (2,8%).

Изменения со стороны периферии глазного дна включали: эпиретинальные мембраны – в 19 (10,6%) случаев, хориоретинальные очаги – в 15 (8,4%), периферический ретиношизис – в 5 (2,8%), неперфузируемые зоны и преретинальные кровоизлияния – в 2 (1,1%).

Таблица 11.

**Клиническая характеристика заднего отрезка глаза в период выявления  
глаукомы**

Клиническая характеристика заднего отрезка глаз		Число глаз	
		абс.	%
Стекловидное тело	Прозрачное	13	7,3
	Клеточная взвесь	64	36,0
	Помутнения и клеточная взвесь	83	46,6
	Не просматривается	18	10,1
Макула	Без патологии	58	32,6
	Сглаженность или расширение рефлексов (диффузный отек)	60	33,7
	Кистовидный отек	16	9
	Эпиретинальная фиброзная мембрана	8	4,5
	Экссудат субфовеально	4	2,2
	Хориоидальная неоваскулярная мембрана	2	1,1
	Атрофические очажки	1	0,6
	Не просматривается	30	16,8
Диск зрительного нерва	Без патологии	53	30
	Ступенчатость границ	69	39
	Увеличение экскавации	37	20,7
	Полнокровие вен	36	20,2
	Сужение артерий	16	9
	Сужение артерий и вен	12	6,7
	Извитость сосудов	12	6,7
	Назальный сдвиг сосудистого пучка	12	6,7
	Деколорация	28	15,7
	Гиперемия	1	0,6
	Кровоизлияние	2	1,1
	Склеральный конус	3	1,7
	Эпипапиллярная мембрана	9	5
	Тяж, фиксированный к ДЗН	5	2,8
	Не просматривается	24	13,5
Периферия	Без патологии	109	61,2
	Эпиретинальные мембраны	19	10,6
	Хориоретинальные очаги	15	8,4
	Ретиношизис	5	2,8
	Складка или локальная отслойка сетчатки	5	2,8
	Неперфузируемые зоны, преретинальные кровоизлияния	2	1,1
	Преретинальные кровоизлияния	1	0,6
	Не просматривается	28	15,7

ВГД на момент манифестации (выявления) глаукомы варьировало от 25 до 42 мм рт. ст., составляя в среднем  $28,5 \pm 1,22$  мм рт. ст.

По данным тонографии (табл. 12) у пациентов с открытоугольной и "смешанной" формой ПУГ и некомпенсацией ВГД ( $P_o$  более 21 мм рт. ст.) в 82,4% случаев наблюдалось снижение коэффициента легкости оттока ( $C \leq 0,15$ ) и во всех – увеличение коэффициента Беккера (более 98).

Таблица 12.

Показатели тонографии у детей с постuveальной глаукомой

Показатели	$P_o$	$C$	$F$	КБ
Минимальный	21,28	0,04	0,46	116
Максимальный	31,77	0,21	3,14	540
Средний	$25,49 \pm 0,76$	$0,1 \pm 0,01$	$1,5 \pm 0,17$	$313,82 \pm 33,02$

Системную терапию в период выявления глаукомы получала половина пациентов (табл. 13). Наиболее частым препаратом был метотрексат в виде монотерапии, а также в сочетании с глюкокортикоидами и/или другими иммуносупрессивными, в том числе генно-инженерными препаратами. Глюкокортикоиды в небольших дозах изолировано или в составе комбинированной терапии получали 16 (15,4%) детей.

Таблица 13.

Системное лечение, получаемое пациентами в период манифестации  
глаукомы

Базисные препараты	Число пациентов	
	абс.	%
не получали	58	56
метотрексат	17	16
глюкокортикоиды	7	7
циклоспорин	2	2
адалимумаб	1	1
циклоспорин + глюкокортикоиды	3	3
метотрексат + циклоспорин	5	5
метотрексат +глюкокортикоиды	2	2
метотрексат + адалимумаб	3	3
метотрексат + глюкокортикоиды + адалимумаб	3	3
метотрексат + циклоспорин + адалимумаб	1	1
абатацепт + циклоспорин	1	1
метотрексат + глюкокортикоиды + абатацепт	1	1
Итого	104	100

В подавляющем большинстве случаев (167; 93,8%) в период манифестации глаукомы пациенты получали местную стероидную терапию. Из них в 123 (69,1%) глаз кратность инстилляций составила 3 и более раз в день, в 44 (24,7%) – менее 3 раз в день. Субконъюнктивальные и/или парабульбарные инъекции проводились в 91 (51,1%) случаев (табл. 14).



Таблица 14.

Местная противовоспалительная терапия, получаемая пациентами в период манифестации глаукомы

Местное лечение	Число глаз	
	абс.	%
Глюкокортикоиды 3 и более раз в день	123	69,1
Глюкокортикоиды менее 3 раз в день	44	24,7
Не получили местное противовоспалительное лечение	11	6,2
Итого	178	100
Получали периокулярные инъекции	91	51,1
Не получили периокулярные инъекции	87	48,9
Итого	178	100

### 3.3. Результаты инструментальных методов обследования.

Проведение ОКТ было возможно в 71% случаев. Анализ показал, что при манифестации ПУГ / некомпенсации ВГД наиболее ранние изменения наблюдались со стороны параметров экскавации ДЗН (глубина и ширина). Менее чувствительны к повышению ВГД оказались параметры слоя нервных волокон сетчатки (СНВС), наиболее ранние изменения которых чаще возникали в нижне-темпоральном (36,6% случаев) или нижне-назальном (23,3%) сегментах (рис. 8).

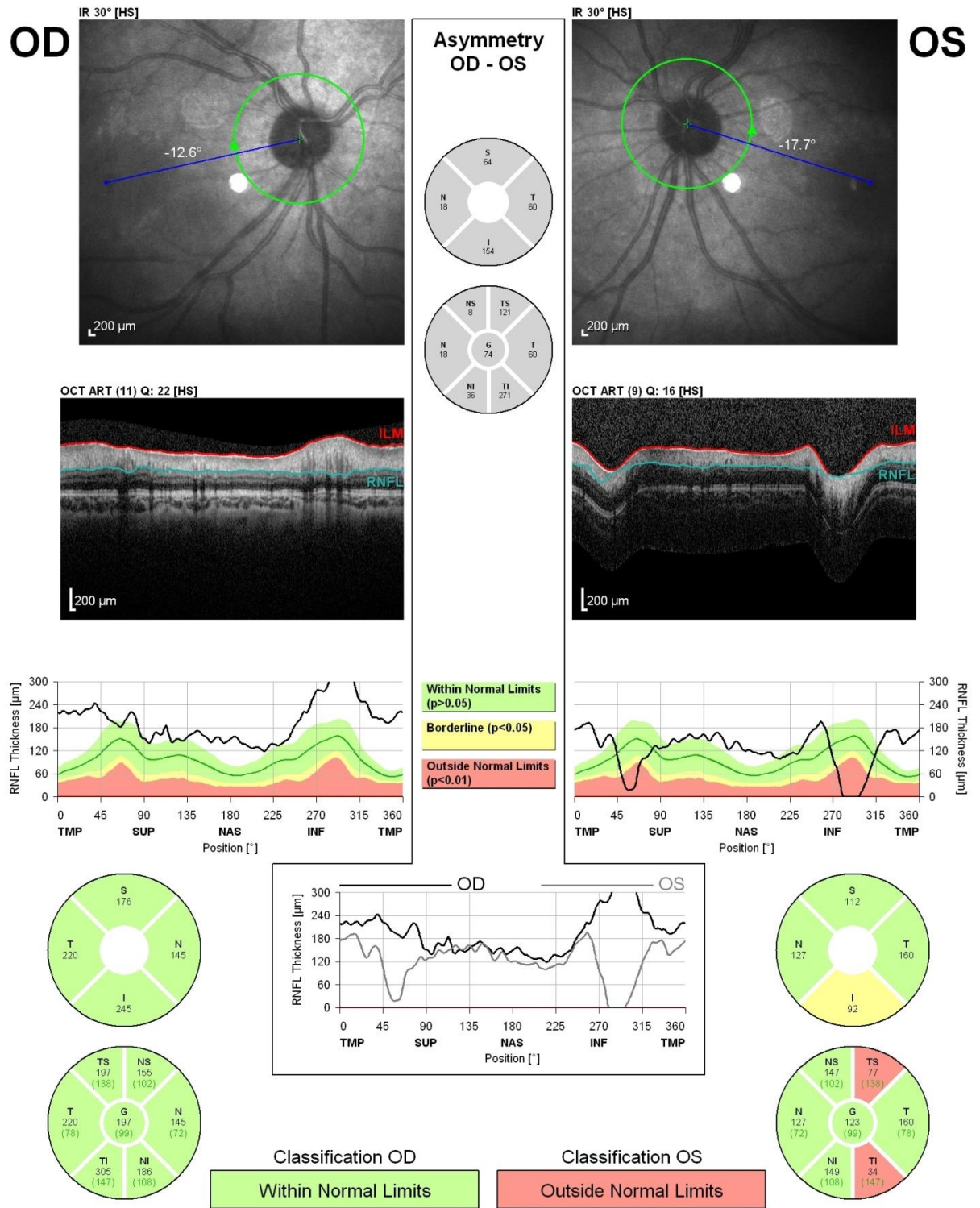


Рис. 8. Пациент А. В левом глазу – постувеальная глаукома. По данным оптической когерентной томографии – уменьшение толщины слоя нервных волокон сетчатки в верхне- и нижне-темпоральных сегментах.

Исследование поля зрения было возможно у 62 % пациентов. При этом глаукомный процесс ассоциировался с появлением / прогрессированием скотом в зоне Бьеррума (рис. 9).

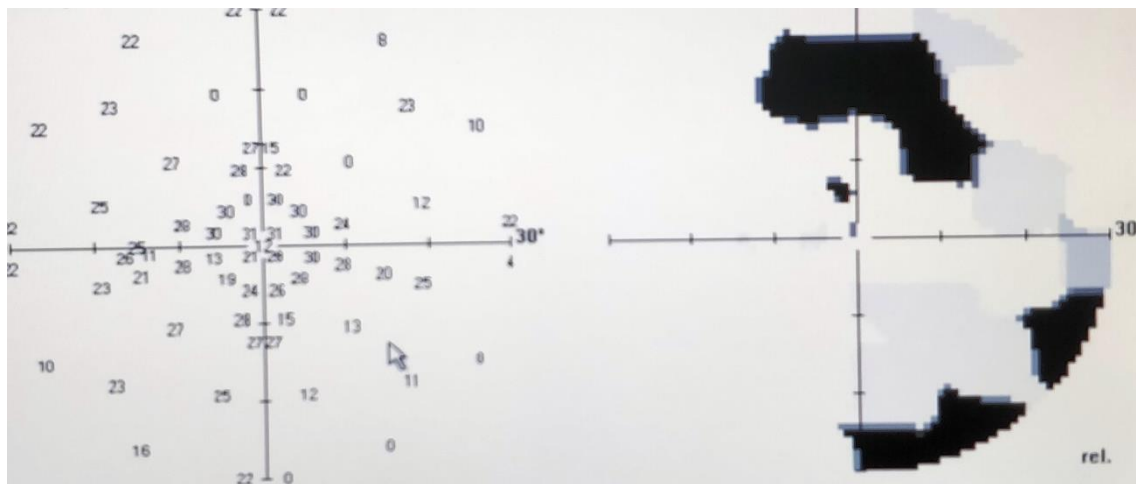


Рис. 9. Пациент А. периметрическая картина глаза с глаукомными изменениями в поле зрения: (зона Бьеррума), абсолютные и относительные скотомы.

Таким образом, в результате анализа данных 104 пациентов (178 глаз с ПУГ) установлено, что наиболее частой локализацией воспалительного явился передний увеит, ведущим установленным этиологическим диагнозом был увеит, ассоциированный с ЮИА. Возраст манифестации глаукомы и интервал между дебютом увеита и развитием глаукомы широко варьировали, при этом наибольшее число случаев глаукомы (59,6%) возникли в сроки от 6 месяцев до 4 лет после дебюта увеита. У большинства (81,3%) детей с двусторонним увеитом глаукома возникла в обоих глазах. У пациентов с ПУГ преобладало хроническое течение воспалительного процесса (66,3%), несмотря на местную терапию у всех и системную в половине случаев. Ведущим патогенетическим механизмом ПУГ (92,6%) явилась комбинированная пре- и трабекулярная блокада УПК. Глаукома зрачкового блока возникла в 3,9% глаз, злокачественная глаукома – в 3,4%, что, вероятно, является следствием раннего выявления и эффективного лечения данных осложнений. Большинство пациентов получали местно

глюкокортикоиды, что было обусловлено необходимостью лечения активного воспалительного процесса, однако не позволяет исключить роль и стероидиндуцированного механизма повышения ВГД. Следовательно, ПУГ детского возраста, как правило, имеет комбинированный патогенез. Помимо хронического воспаления, у большинства пациентов выявлен широкий спектр постувеальных осложнений: нарушение прозрачности оптических сред различной степени выраженности, а также воспалительные и поствоспалительные изменения глазного дна, что затрудняет диагностику и мониторинг ПУГ с применением комплекса современных методов исследования.

## ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПОСТУВЕАЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ У ДЕТЕЙ

### 4.1. Эффективность и безопасность медикаментозной терапии современными антиглаукоматозными препаратами.

Первым этапом лечения открытоугольной и смешанной форм ПУГ в настоящее время считается медикаментозная терапия. Однако эффективность и безопасность гипотензивной терапии при ПУГ у детей малоизучена, что особенно актуально с учетом появления широкого спектра антиглаукоматозных препаратов различного типа действия. Требуют тщательного анализа и возможные факторы эффективности терапии, что позволит определить оптимальные показания к ее назначению.

Для оценки возможностей и перспектив применения антиглаукоматозных средств при ПУГ у детей нами проведен анализ результатов гипотензивной терапии, которая была назначена при выявлении офтальмогипертензии или ПУГ пациентам с открытоугольной и смешанной формой ПУГ (165 глаз).

Препаратами выбора были ингибиторы карбоангидразы (бринзоламид 1%, дорзоламид 2% или бета-адреноблокаторы (тимолола малеат 0,5%, бетаксолола гидрохлорид 0,5%), а при некомпенсации ВГД на фоне монотерапии – их комбинация. В случае недостаточного гипотензивного эффекта добавляли альфа-адреномиметики (бримонидин 0.15%). Пациентам с ремиссией увеита при некомпенсации глаукомы, кроме того, назначали аналоги простагландинов (латанопрост 0,005%, травопрост 0,004%, тафлупрост 0,0015%).

Суммарно длительность компенсации ВГД до первичной АГО (139 глаз) на фоне местной гипотензивной терапии варьировала от 1 до 86 месяцев (в среднем –  $16,61 \pm 1,45$ , медиана – 11) и в половине случаев была менее 1 года (табл. 15).

Таблица 15.

Длительность медикаментозной компенсации внутриглазного давления до первичной антиглаукоматозной операции

Длительность компенсации глаукомы	3 мес.	6 мес.	12 мес.	2 года	3 года	4 года	5 лет	6 лет	7 лет
Число глаз	122	110	66	32	16	10	5	5	1
%	88	79	47	23	12	7	4	4	1

При анализе факторов эффективности лечения обнаружена тенденция к более длительной компенсации ВГД на фоне ремиссии воспалительного процесса, а также у пациентов с передними и панувеитами по сравнению с периферическими и задними увеитами (табл. 16). В тоже время существенной разницы в длительности медикаментозной компенсации ПУГ в зависимости от кратности инстилляций кортикостероидов обнаружено не было.

Таблица 16.

Средняя длительность компенсации глаукомы в зависимости от клинической картины увеита и кратности инстилляций кортикостероидов

	Локализация воспалительного процесса		Активность увеита в период лечения		Инстилляции кортикостероидов	
	Передний или панuveит	Периферический или задний	Ремиссия	Активн ость	0 – 2 раза в день	3 – 6 раз в день
Число глаз	94	45	91	48	87	52
Средняя длительность компенсации (мес.), $M \pm m$	18,3 ± 1,91	13,36 ± 1,98	18,48 ± 1,91	13,31 ± 2,07	17,13 ± 1,87	15,98 ± 2,33
P (Сьюдент)	<b>=0,11</b>		<b>=0,09</b>		=0,70	
Медиана (верхний и нижний квартили), (мес.)	11,0 (6,0-25,0)	10,0 (6,0-17,0)	12,0 (6,0-25,0)	9,0 (6,0-14,5)	12,0 (7,0-23,0)	10,0 (4,5-21,0)
P (Манн-Уитни)	= 0,27		= 0,13		= 0,48	

Неожиданным было обнаружение большей эффективности медикаментозной терапии в артификачных и афакичных глазах по сравнению с факичными (табл. 17).

Таблица 17.

Средняя длительность компенсации глаукомы в зависимости от состояния хрусталика

	Состояние хрусталика		
	Факия	Артификация	Афакия
Число глаз	96	27	16
Средняя длительность компенсации (мес.), $M \pm m$	12,53 ± 1,39	23,04 ± 2,85	31,00 ± 6,81
P (Сьюдент)	p факия vs артифия = 0,0029 p факия vs афакия = 0,000033 p афакия vs артифакия = 0,115		
Медиана (верхний и нижний квартили), мес	8,50 (4,50 – 15,50)	20,00 (10,00 – 34,00)	20,00 (12,50–45,50)
P (Манн-Уитни)	p факия vs артифакия = 0,00004 p факия vs афакия = 0,0009 p афакия vs артифакия = 0,664		

В 26 из 165 (15,6%) глаз с открытоугольной и смешанной формой ПУГ в период наблюдения от 24 до 108 мес. (в среднем –  $53,08 \pm 5,12$  мес.) была компенсирована на фоне инстилляций 1 – 3 гипотензивных препаратов. При сравнительном анализе каких-либо отличий (по клинической картине, течению, проводимому местному лечению) не оперированных от оперированных парных глаз выявлено не было.

Учитывая, что применение многих препаратов в детском возрасте ограничено и может проводиться только с информированного согласия родителей, важно было оценить возможные побочные эффекты гипотензивных препаратов в нашей группе пациентов. У большинства детей (91, 87,5%) каких-либо системных и / или местных нежелательных явлений зарегистрировано не было. На фоне применения тимолола у 2 (1,9%) детей зарегистрирована брадикардия, у 2 (1,9%) – обострение наблюдавшейся в анамнезе бронхиальной астмы. При использовании бримонидина у 4 (3,9%) пациентов отмечена сонливость, аналогов простагландинов у 5 (4,8%) – местная реакция в виде жжения и гиперемии конъюнктивы, в связи с чем вышеперечисленные гипотензивные препараты пришлось отменить.

В 97 случаях в период подготовки к хирургическому вмешательству внутрь кратковременно был назначен ацетазоламид.

Таким образом, анализ эффективности медикаментозной терапии показал, что в группе детей с открытоугольной и смешанной формой ПУГ (165 глаз), которым потребовалось хирургическое лечение, несмотря на комбинированную терапию 3 – 4 гипотензивными препаратами, длительность компенсации ВГД в половине случаев была менее 1 года. Факторами меньшей результативности лечения явились активный увеит, факичный глаз и первичная локализация воспалительного процесса в переднем отделе сосудистого тракта. Учитывая негативное влияние активного воспаления на эффективность медикаментозной терапии и потенциальное гипертензивное действие кортикостероидов, при развитии офтальмогипертензии или глаукомы у пациента с увеитом необходимо



изменение тактики медикаментозной терапии увеита, более широкое применения системной иммуносупрессивной терапии, в том числе ГИБП.

#### 4.2. Хирургическое лечение постuveальной глаукомы.

С целью определения оптимальных подходов к хирургическому лечению ПУГ у детей нами проведен анализ эффективности 203 АГО у 104 пациентов в возрасте от 9 месяцев до 17,5 лет (в среднем  $123,6 \pm 2,7$  месяцев, медиана – 124 месяца).

##### 4.2.1. Общая характеристика состояния глаз и терапии на момент проведения СТЭ и ее модификаций.

СТЭ и ее модификации выполняли при открытоугольной и смешанной формах ПУГ (180 операций, 148 глаз, 102 пациента) (табл. 18). Показанием к хирургическому лечению была некомпенсация глаукомы (ВГД 24 мм рт ст и выше) на максимальном гипотензивном режиме.

Внутриглазное давление перед АГО варьировало от 23 (на фоне ацетазоламида) до 45 мм рт. ст., составляя в среднем  $30,4 \pm 0,4$  мм рт. ст.

В 147 случаях СТЭ была первым антиглаукоматозным вмешательством, 33 операции выполнены повторно.

Таблица 18.

##### Характеристика фистулизирующих антиглаукоматозных операций

Операции	Первичные			Повторные			Всего
	Факия	Артифакция	Афакия	Факия	Артифакция	Афакия	
Без антиметаболитов и дренажей	12	0	2	0	0	0	14
5-ФУ	74	27	15	7	10	4	137
ММС	7	2	1	2	2	1	15
Дренажи	4	2	1	0	5	2	14
Всего	97	31	19	9	17	7	180

Учитывая, что на результативность операции, ее объем и возможные осложнения влияет широкий спектр исходных параметров, нами проведен анализ состояния переднего и заднего отрезка глаза, данных ультразвуковой

биометрии, активности воспалительного процесса и проводимой на момент вмешательства терапии.

Анализ активности увеита на момент проведения СТЭ показал, что в большинстве 121 (67,2%) случаев воспалительный процесс был в стадии ремиссии, в 33 (18,3%) – субактивным, в 26 (14,5%) – вялотекущим. В период активного воспаления хирургические вмешательства проведены в связи с некомпенсацией ВГД на фоне максимальной местной и системной гипотензивной терапии и риском снижения зрительных функций. Существенных отличий в частоте активности и ремиссии увеита при первичных и повторных операциях не было (табл. 19).

Таблица 19.

Активность увеита на момент проведения первичных и повторных  
синустрабекулэктомий

Активности увеита на момент проведения СТЭ	Первичные n = 147		Повторные n = 33	
	абс.	%	абс.	%
Ремиссия	121	67,2	23	69,7
Субактивный	33	18,3	4	12,1
Вялотекущий	26	14,5	6	18,2
Всего	180	100	33	100

Спектр изменений со стороны переднего отрезка глаза перед СТЭ варьировал и был сходным при первичных и повторных операциях (табл. 20).

Таблица 20.

## Клиническая характеристика переднего отрезка глаза на момент первичных и повторных антиглаукоматозных операций

Клиническая характеристика переднего отрезка глаза		Первичные		Повторные	
		абс.	%	абс.	%
Роговица	Прозрачная	53	36,1*	5	15,2*
	Краевая дистрофия	71	48,3	19	57,6
	Лентовидная дистрофия	23	15,6	9	27,3
	Запотелость эндотелия и/ или преципитаты	50	34,0	5	15,2
	Эндотелиопатия и/ или старые преципитаты	41	27,9	13	39,4
	Отек и увеличение диаметра	3	2,0	–	–
	Помутнение эндотелия паралимбально снизу			3	9,1
	Паралимбальная стафилома			2	6,1
	Трещины десцеметовой оболочки			1	3,0
Передняя камера	Средняя	131	89,1	28	84,8
	Неравномерная	1	0,7	–	–
	Глубокая	15	10,2	5	15,2
Итого		147	100	33	100
Зрачок	Без задних синехий	80	54,4	16	48,5
	Единичные задние синехии	60	40,8	16	48,5
	Круговые задние синехии	7	4,8	1	3,0
Итого		147	100	33	100
Радужка	Структурная	77	52,4*	8	24,2*
	Субатрофичная	62	42,2*	21	63,6*
	Новообразованные сосуды	8	5,4	4	12,2
Итого		147	100	33	100
Угол передней камеры	Открыт с периферическими передними синехиями	137	93,2	27	81,8
	Открыт	10	6,8	6	18,2
Итого		147	100	33	100
Хрусталик	Прозрачный	2	1,4	–	–
	Частичная катаракта	92	62,6*	9	27,3*
	Полная катаракта	3	2,0	–	–
	Артификация	31	21,1*	17	51,5*
	Афакия	19	12,9	7	21,2
Итого		147	100	33	100

Примечание. \* Различия между первичными и повторными операциями статистически значимы,  $p < 0,05$ .

Частота выявления различных изменений со стороны заднего отрезка глаза при первичных и повторных АГО также в большинстве случаев существенно не отличалась (табл. 21).

Таблица 21.

**Клиническая характеристика заднего отрезка глаза на момент первичных и повторных антиглаукоматозных операций**

Клиническая характеристика заднего отрезка глаза		Первичные		Повторные	
		абс.	%	абс.	%
Стекловидное тело	Клеточная взвесь	52	35,4	9	27,3
	Помутнения и клеточная взвесь	92	62,6	24	72,7
	Не просматривается	3	2,0	–	–
Итого		147	100	33	100
Макула	Без патологии	64	43,5	9	27,3
	Сглаженность или расширение рефлексов	59	40,1	17	51,5
	Складчатость в области папиломакулярного пучка	5	3,4	–	–
	Эпиретинальная фиброзная мембрана	5	3,4	–	–
	Хориоидальная неоваскулярная мембрана	3	2,0	–	–
	Хориоретинальные очаги	2	1,7	2	6,1
	Экссудат субфовеально	1	0,7	2	6,1
	Перераспределение пигмента	–	–	4	12,1
	Не просматривается	17	11,6	4	12,1
ДЗН	Без выраженной патологии	26	17,7	–	–
	Ступенчатость границ	51	34,7	9	27,3
	Побледнение	31	21,1	11	33,3
	Глаукомная экскавация	70	47,6*	25	75,8*
	Назальный сдвиг сосудистого пучка	28	19,0*	14	42,4*
	Гиперемия	1	0,7	–	–
	Проминенция	2	1,4	–	–
	Эпипапиллярная мембрана или тяж, фиксированный к ДЗН	11	7,5	3	9,1
	Миопический конус	–	–	1	3,0
	Полнокровие вен	17	11,6	1	3,0
	Сужение сосудов	19	12,9	8	24,2
	Сужение артерий	24	16,3	5	15,2
	Извитость сосудов	9	6,1	–	–
	Не просматривается	11	7,5	2	6,1
Периферия	Без патологии	108	73,5	26	78,8
	Эпиретинальные мембраны	9	6,1	–	–
	Хориоретинальные очаги	9	6,1	5	15,2
	Ретиношизис	6	4,1	1	3,0
	Локальная отслойка сетчатки	1	0,7	–	–
	Перераспределение пигмента	3	2,0	–	–
	Аваскулярные зоны	1	0,7	–	–
	Не видно	16	10,9	–	–

Примечание. \* Различия между первичными и повторными операциями статистически значимы,  $p < 0,05$ .

Передне-задний размер глаза у подавляющего большинства пациентов был в пределах нормы [19]. В 5 (2,8%) глазах, среди них два глаза с внутриутробным увеитом, наблюдали ее удлинение на 1,2 – 5 мм, а в 2 (1,1%) глазах – укорочение (на 3,3 и 3,4 мм по сравнению с нормой). Отсутствие в большинстве случаев растяжения глаза отличает наших пациентов от анализируемых в ранее проводимых исследованиях [9, 14].

Почти половина пациентов на момент СТЭ получала системную иммуносупрессивную терапию (табл. 22).

Таблица 22.

## Системное лечение, получаемое пациентами на момент операции

Базисные препараты	Первичные операции		Повторные операции	
	абс.	%	абс.	%
не получали	44	43,1	10	43,5
метотрексат + адалимумаб	16	15,7	1	4,4
метотрексат	10	9,8	3	13,0
циклоспорин + глюкокортикоиды	7	6,9	2	8,7
глюкокортикоиды	3	2,9	–	–
метотрексат +глюкокортикоиды	4	3,9	1	4,4
адалимумаб	3	2,9	–	–
метотрексат + циклоспорин	3	2,9	–	–
метотрексат + глюкокортикоиды + адалимумаб	3	2,9	–	–
метотрексат +абатацепт	2	2	1	4,4
циклоспорин	1	1	2	8,7
голиумаб + метотрексат	1	1	–	–
глюкокортикоиды + метотрексат + абатацепт	1	1	–	–
абатацепт + циклоспорин	1	1	–	–
сульфасалазин + глюкокортикоиды	1	1	1	4,4
этанерцепт + сульфасалазин + глюкокортикоиды	1	1	–	–
глюкокортикоиды + адалимумаб	1	1	–	–
глюкокортикоиды + метотрексат + циклоспорин	–	–	1	4,4
метотрексат+глюкокортикоиды +лефлуномид	–	–	1	4,4
Итого	102	100	23	100

Местная стероидная терапия в виде инстилляций на момент АГО проводилась в подавляющем большинстве 130 (88,4%) случаев, однако более, чем в половине кратность инстилляций была менее 3 раз в день (табл. 23), что считается относительно безопасным в плане повышения ВГД.

Таблица 23.

Местная противовоспалительная терапия, получаемая пациентами на момент операции

Местное лечение	Первичные операции		Повторные операции	
	абс.	%	абс.	%
Кортикостероиды 3 и более раз в день	55	37,4	13	39,4
Кортикостероиды менее 3 раз в день	75	51,0	19	57,6
Не получали местные кортикостероиды	17	11,6	1	3,0
Итого	147	100	33	100
Получали периокулярные инъекции кортикостероидов	2	1,4	3	9,1
Не получали периокулярные инъекции кортикостероидов	145	98,6	30	90,9
Итого	147	100	33	100

#### 4.2.2. Течение операции и раннего послеоперационного периода.

СТЭ во всех случаях протекали без серьезных осложнений. Микрогеморрагии из сосудов радужки (4; 2,2% глаз) при проведении базальной иридэктомии были остановлены тампонадой стерильным воздухом.

В раннем послеоперационном периоде осложнения также наблюдались редко, в 17 из 180 (9,4%) операций.

Наиболее частым осложнением была ЦХО, возникшая на 3 – 10е сутки после операции в 9 (5%) случаев, что меньше, чем по данным литературы [74, 77, 126, 161, 219, 254, 255, 259, 279]. Анализ показал, что ЦХО значительно чаще развивалась после повторных, чем после первичных вмешательств (в 5 из 33, 15,2% случаев и 4 из 147, 2,7% случаев

соответственно ( $p$  (Fisher) = 0,0113,  $p$  (Chi-Square) = 0,0031), а также после операций в афакичных (в 5 из 26; 19,2% случаев), чем в артификакичных (2 из 48; 4,2%) и факичных глазах (2 из 106; 1,9%), (афакичные vs артификакичные  $p$  (Fisher) = 0,0477,  $p$  (Chi-Square) = 0,0345; афакичные vs факичные  $p$  (Fisher) = 0,0033,  $p$  (Chi-Square) = 0,0004; артификакичные vs факичные  $p$  (Fisher) = 0,36886,  $p$  (Chi-Square) = 0,41). Связи частоты возникновения этого осложнения с исходным ВГД, а также с локализацией воспалительного процесса не выявлено: ВГД в глазах с ЦХО варьировало от 27 до 38 мм рт. ст. (в среднем  $30,8 \pm 1,04$ ), без ЦХО – от 25 до 40 мм рт. ст. (в среднем  $29,5 \pm 0,53$ ). ЦХО произошла в 5 из 115 (4,3%) случаев при передних, в 3 из 50 (6%) при периферических, в 1 из 13 (7,7%) случаев при пануеитах.

У всех пациентов ЦХО прилегла на фоне медикаментозной терапии на 7 – 12 день. Явной связи эффективности СТЭ с развитием ЦХО на нашем материале не установлено. Длительность компенсации ВГД без медикаментов составила от 2 недель до 2 лет (в среднем – 4,6 месяцев), при назначении гипотензивной терапии у 7 пациентов – в сроки от 2 недель до 2 лет 8 месяцев (в среднем – 8,9 месяцев), у 2 – в течение периода наблюдения (18 и 26 месяцев).

Вторым по частоте осложнением была гифема, возникшая после 4 (2,2%) операций, при этом в 2 случаях она была спровоцирована травмой в послеоперационном периоде. У всех пациентов гифема рассосалась на фоне медикаментозной терапии без влияния на результаты вмешательства.

В 2 из 26 случаев (7,7%) в афакичном глазу на 2й день и через 1,5 месяца после операции возникла грыжа стекловидного тела. У первого пациента произошло ее вправление на фоне медикаментозного лечения, у второго ввиду неэффективности консервативного лечения проведена передняя витректомия через 4 месяца после СТЭ.

У 1 ребенка (6,7% из 15 операций) после СТЭ с интраоперационной аппликацией ММС наблюдалась персистенция синдрома мелкой передней камеры и гипотония, обусловленные избыточной фильтрацией, в связи с чем

через 4 месяца после АГО проведена пластика фильтрационной подушки. Достигнуто восстановление передней камеры и нормализация ВГД.

У 1 ребенка на 2й день после СТЭ с интраоперационной аппликацией ММС наблюдалась экссудативная реакция в передней камере, потребовавшая интенсивной медикаментозной терапии.

За исключением данного случая воспалительных реакций, индуцированных СТЭ, не было. Через 1 месяц после вмешательства ремиссия наблюдалась в 80% случаев, субактивный процесс – в 9,4%, вялотекущий – в 10,6% (табл. 24).

Таблица 24.

Течение увеита после фистулизирующих антиглаукоматозных операций

Течение увеита после операции	Общее		Первичные		Повторные	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Ремиссия	144	80	118	80,3	26	78,8
Субактивный	17	9,4	13	8,8	4	12,1
Вялотекущий	19	10,6	16	10,8	3	9,1
Всего	180	100	147	100	33	100

#### 4.2.3. Оценка состояния внутренней фистулы и ранняя ИАГ лазерная рефистулизация.

Помимо контроля активности увеита, в послеоперационном периоде оценивали состояние внутренней фистулы и формирование фильтрационной подушечки. При этом состояние ВФ оценивалось в максимально ранние сроки после операции (на 2 – 3 день или сразу после восстановления передней камеры, при первой возможности проведения гониоскопии). Блокада ВФ различной протяженности выявлена в 24,4% случаев (после 44 из 180 операций). Наиболее часто наблюдалось "подлипание" краев колобомы радужки с блокадой менее 1/2 ВФ – в 25 глазах (56,8%), от 1/2 до 2/3 ВФ – в 14 (31,8%), полная блокада – в 5 (11,4%). Кроме того, в профиле ВФ в 7 глазах выявлено отложение пигмента, в 5 –организующийся экссудат или фиброзные пленки, 1 – сгусток крови.



Для ликвидации блокады ВФ также в максимально возможные ранние сроки после СТЭ (от 1 до 30 дней) выполнена ИАГ-лазерная рефистулизация.

Применяли разработанную нами и запатентованную методику (патент РФ на изобретение № 2633342 от 11.10.2017г. Способ ИАГ-лазерной рефистулизации при блокаде внутренней фистулы после синустрабекулэктомии у детей с постuveальной глаукомой) – сочетания расфокусированного и фокусированного излучения ИАГ-лазера. Устранения иридообраекулярного контакта добивались воздействием ударной волны расфокусированного ИАГ-лазерного излучения (энергия импульса – 1,0 – 2,0 мДж, количество импульсов – 2 – 20) на радужку, прилипшую к зоне ВФ. При выявлении эксудата в области ВФ его также "сдували" расфокусированным излучением.

При обнаружении иридообраекулярных сращений – на них воздействовали фокусированным излучением ИАГ-лазера (энергия импульса – 1,5 – 5 мДж, количество импульсов – 5 – 100). При рассечении сращений прикорневой зоны радужки или краев послеоперационной базальной колобомы радужки с областью ВФ стремились минимально травмировать радужку, сохранить ее передний пограничный слой для предупреждения рецидивов сращений.

Следует отметить, что ранее повторные реконструктивные вмешательства у пациентов с увеитом с учетом риска обострения воспалительного процесса, как правило, выполняли в отдаленные сроки после первой операции. Так, рефистулизацию при блоке ВФ производили не ранее, чем через 1 – 3 месяца после СТЭ [33]. Однако к этому времени происходит формирование плотных сращений в области ВФ, требующих для рассечения больших энергетических режимов фокусированного излучения ИАГ-лазера, что сопряжено с риском эксудации, геморрагий и рецидива спаечного процесса в зоне воздействия.

С использованием разработанной нами методики освободить ВФ удалось у всех пациентов, для чего в большинстве случаев (35; 79,6%)

потребовалась одна ИАГ-лазерная операция, реже – две (7; 15,9%) или три (2; 4,5%).

Одновременно с устранением сращений в области ВФ детям этой группы ИАГ лазером были успешно разделены периферические передние синехии различной протяженности (от 1 часа до множественных), сформировавшиеся в раннем послеоперационном периоде на фоне мелкой передней камеры после 5 из 180 (2,8%) СТЭ.

Серьезных осложнений в ходе ранней ИАГ лазерной рефистулизации не было. Микрогеморрагии, возникшие при разделении иридокорнеальных сращений в 15,9% (7 из 44) случаев, были остановлены компрессией лазерной линзой и не имели неблагоприятных последствий. Признаков постлазерного реактивного синдрома (повышение ВГД в первые часы после лазерного вмешательства, обострение воспалительного процесса) зарегистрировано не было.

В дальнейшем в 11 глазах в сроки от 20 дней до 20 месяцев после первичного выполнены дополнительные ИАГ лазерные вмешательства на структурах УПК. Показанием к их проведению явились: формирование сращений краев послеоперационной колобомы с ВФ (5 глаз), образование фиброзной мембраны или перемычек в области ВФ (5 глаз), рецидив преангулярных синехий (1 глаз). Во всех случаях сращения в области ВФ были успешно ликвидированы. У пациента с плоскостными преангулярными синехиями, учитывая риск их повторного рецидива и нормотонию, от дальнейшего разделения было решено воздержаться.

В ходе дальнейшего наблюдения в сроки до 74 месяцев (в среднем  $30,7 \pm 2,4$ ) рецидивов блокады ВФ не наблюдалось. Компенсация глаукомы без гипотензивной терапии отмечена в 27 глазах (62,8%) в сроки наблюдения после СТЭ от 16 до 74 месяцев (в среднем  $34,4 \pm 3,1$ ), компенсация на фоне гипотензивных препаратов – в 7 (16,3%) в сроки от 18 до 45 месяцев (в среднем  $32,6 \pm 4,5$ ). Некомпенсация глаукомы вследствие рубцевания в

субсклеральной и / или субконъюнктивальной зоне вмешательства произошла в 9 глазах (20,9%) через 6 – 49 месяцев (в среднем  $18,1 \pm 4,3$ ) после СТЭ.

Таким образом, проведение ИАГ-лазерной рефистулизации в ранние сроки после операции с использованием разработанной методики позволило уменьшить суммарную энергию лазерной операции, риск реактивного синдрома и таких осложнений как экссудация и репролиферация, а также избежать формирования сращений в области ВФ и "вторичного" рубцевания в субсклеральном и субконъюнктивальном пространстве и, как результат, неэффективности операции в целом.

#### 4.2.4. Течение отдаленного послеоперационного периода.

В отдаленные сроки (более 1 месяца) после СТЭ каких-либо осложнений, связанных с вмешательством не наблюдалось. Кистозные ФП сформировались после 7 из 152 (4,6%) операций с применением антиметаболитов.

**Исследование послеоперационной зоны с помощью УБМ** показало, что ширина базальной колобомы была в пределах от 0,75 до 3,11 мм (в среднем  $1,64 \pm 0,06$  мм) (рис. 10), ВФ – от 0,6 до 4,6 мм (в среднем  $2,31 \pm 0,1$  мм) (рис. 11). Явной связи компенсации ВГД с размерами ВФ на нашем материале не установлено.

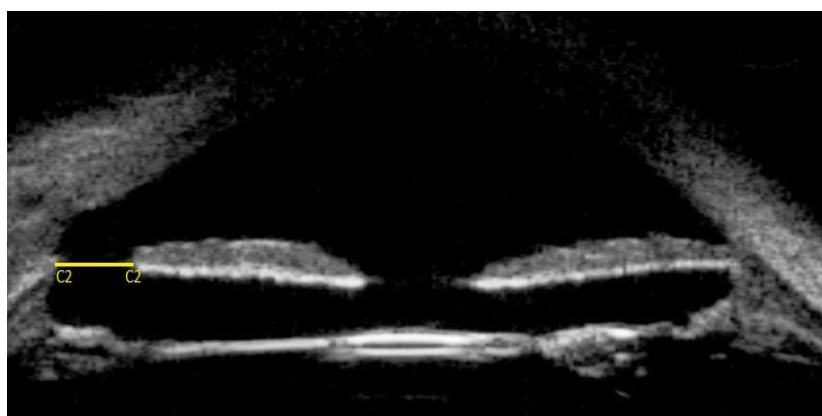


Рис. 10. Ультразвуковая биомикроскопическая картина переднего отрезка артифакичного глаза пациента с ПУГ, желтая линия – ширина базальной колобомы.

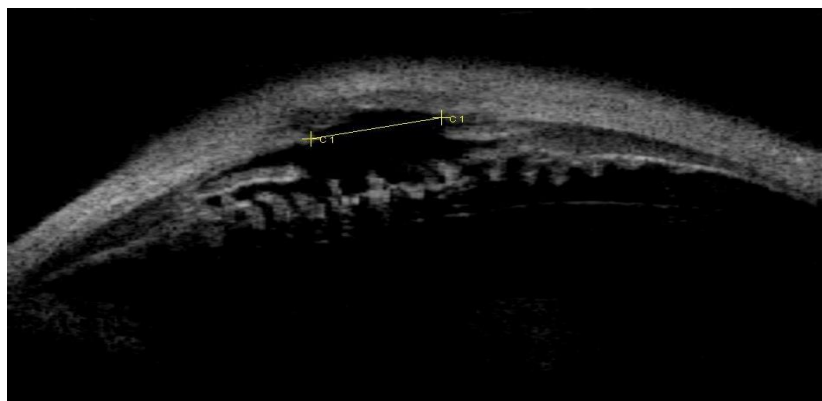


Рис. 11. Ультразвуковая биомикроскопическая картина глаза пациента с ПУГ в поперечном срезе на уровне внутренней фистулы, желтая линия – ширина внутренней фистулы.

При анализе параметров ИСП установлено, что наибольшие показатели ее площади и объема были у пациентов с компенсацией ВГД без гипотензивной терапии (1 группа, 28 глаз). В случаях медикаментозной компенсации глаукомы (2 группа, 20 глаз) эти параметры уменьшались и были наименьшими некомпенсации ВГД (3 группа, 2 глаза) (табл. 25).

Таблица 25.

Средние параметры интрасклеральной полости у детей с  
постувеальной глаукомой ( $M \pm m$ )

Интрасклеральная полость	Состояние ВГД		
	Компенсация без медикаментов	Компенсация с медикаментами	Некомпенсация
Высота (мм)	$0,53 \pm 0,03$	$0,52 \pm 0,03$	$0,60 \pm 0,2$
Площадь (мм <sup>2</sup> )	$4,25 \pm 0,79$	$3,70 \pm 0,48$	$2,78 \pm 0,62$
Объем (мм <sup>3</sup> )	$2,71 \pm 0,67$	$2,01 \pm 0,35$	$1,77 \pm 0,91$
Акустическая плотность (%)	$23,31 \pm 1,2$	$26,21 \pm 1,66$	$23,5 \pm 0,5$

Исследование параметров ФП показало, что ее высота, площадь, объем и частота выявления микрополостей были значительно больше, а акустическая плотность меньше в случаях компенсации ВГД без

гипотензивной терапии, чем при медикаментозной компенсации и некомпенсации глаукомы (табл. 26, рис. 12).

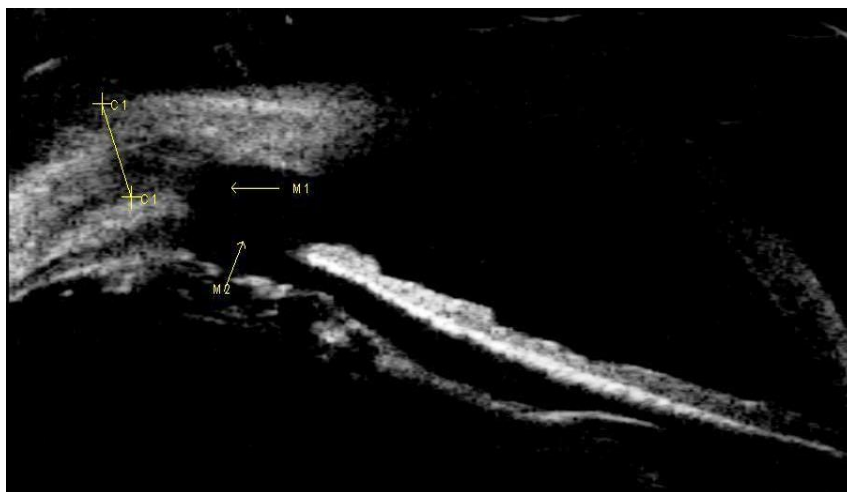


Рис. 12. Ультразвуковая биомикроскопическая картина переднего отрезка глаза пациента после синустрабекулэктомии с компенсацией постувеальной глаукомой. M1 – внутренняя фистула, M2 – базальная колобома, C1-C1 – высота фильтрационной подушки (1,4 мм).

Таблица 26.

Средние параметры фильтрационной подушки у детей с постувеальной глаукомой (M ± m)

Фильтрационная подушка	Состояние ВГД		
	Компенсация без медикаментов	Компенсация с медикаментами	Некомпенсация
Высота (мм)	1,47 ± 0,13*°	0,82 ± 0,07*	0,58 ± 0,08°
Площадь (мм <sup>2</sup> )	22,95 ± 3,04**	12,69 ± 1,32**	10,35 ± 1,35
Объем (мм <sup>3</sup> )	43,75 ± 9,63 <sup>°°</sup>	11,72 ± 1,91 <sup>°°</sup>	6,05 ± 1,55
Акустическая плотность (%)	48,16 ± 2,2***	59,08 ± 2,54***	57,0 ± 5,0
Частота выявления микрополостей (%)	84 <sup>°°°</sup>	29 <sup>°°°</sup>	0

Примечание. Достоверность различий. \* p = 0,0001, ° p = 0,04, \*\* p = 0,007, °° p = 0,006, \*\*\* p = 0,002, °°° p = 0,001.

Анализ показал, что высота ФП более 0,9 мм и ее объем более 14 мм<sup>3</sup> встречались значительно чаще в случаях компенсации ВГД без гипотензивной терапии, чем на фоне медикаментозной компенсации (91% и 29%; 86% и 35% соответственно,  $p < 0,05$ ).

С увеличением срока после операции наблюдалось уменьшение высоты, площади и объема, количества и объема микрополостей, увеличение акустической плотности ФП. При этом повышение ВГД отмечалось при уменьшении высоты, площади и объема ФП более, чем на 30% и увеличении АП более, чем на 10% от исходных (при нормотонии), что позволяет использовать данные значения в качестве УБМ критериев риска некомпенсации ВГД, требующих проведения антипролиферативных мероприятий.

**ИАГ-лазерная рефистулизация в "отдаленные" сроки.** Через 1 – 3 месяца после СТЭ ИАГ-лазерная рефистулизация впервые проведена в 12 глазах. При этом в 7 наблюдались изолированные иридокорнеальные сращения в области ВФ, в 2 – их сочетание с фиброзными перемычками, в 1 – с организовавшимся экссудатом, в 1 – блокада ВФ только пигментом, в 1 – постэкссудативной мембраной. Во всех случаях сращения были полностью устранены (за один сеанс – в 9 глазах, за 2 – 5 – в 3). Рецидив мембраны в области ВФ наблюдался в 1 глазу и также был ликвидирован ИАГ лазером.

Через 3 – 12 месяцев после СТЭ лазерная рефистулизация была впервые проведена в 7 глазах, как и в более ранние сроки, в связи с наличием иридокорнеальных сращений (5), сращений и отложения пигмента (1) или изолированного отложения пигмента в профиле внутренней фистулы (1).

В 7 глазах лазерная рефистулизация впервые проведена в сроки от 1 года до 4 лет после СТЭ. Из них в 3 выявлены иридокорнеальные сращения по краям послеоперационной колобомы, в 1 – их сочетание с фиброзной тканью в просвете фистулы, в 2 – отложение пигмента, в 1 – фиброзная перемычка в области внутренней фистулы. Повторные вмешательства в этой группе проведены в 3 глазах: в 2 – дробление "рецидивной" фиброзной

мембраны, в 1 – рассечение иридокорнеального сращения и пигментных перемычек, сформировавшихся в просвете фистулы.

Анализ показал, что проведенные после СТЭ хирургические или лазерные, преимущественно оптико-реконструктивные, вмешательства в большинстве случаев не приводили к некомпенсации ПУГ. Повышение ВГД в сроки до 3 месяцев после операции наблюдалось в 5 из 119 (4,2%) случаев (после 2 операций экстракции осложненной катаракты и 2 комбинированных операций – экстракция катаракты с витрэктомией), что потребовало назначения или усиления гипотензивного режима. Повышение ВГД наблюдалось также после субтенонового введения кеналога у пациента, с компенсацией ВГД без гипотензивного режима, в связи с чем была назначена терапия, а через 4 месяца ввиду некомпенсации ВГД проведена повторная СТЭ. Влияния лазерных вмешательств на переднем или заднем отрезке глаза на эффективность СТЭ на нашем материале не было.

#### **4.3. Эффективность фистулизирующих антиглаукоматозных операций и факторы ее определяющие.**

Анализ показал, что сроки компенсации глаукомы после СТЭ значительно варьировали.

В связи с отличием длительности наблюдения, обусловленной отличием сроков включения / выбывания пациентов из исследования, оценка эффективности фистулизирующих антиглаукоматозных операций проводилась с использованием метода Каплана-Мейера.

Абсолютная (без гипотензивных препаратов) кумулятивная выживаемость (компенсация) по всей группе (180 наблюдений) составила 67,1%, 46,4% и 38,7% через 1, 3 и 5 лет после операции соответственно (рис. 13).

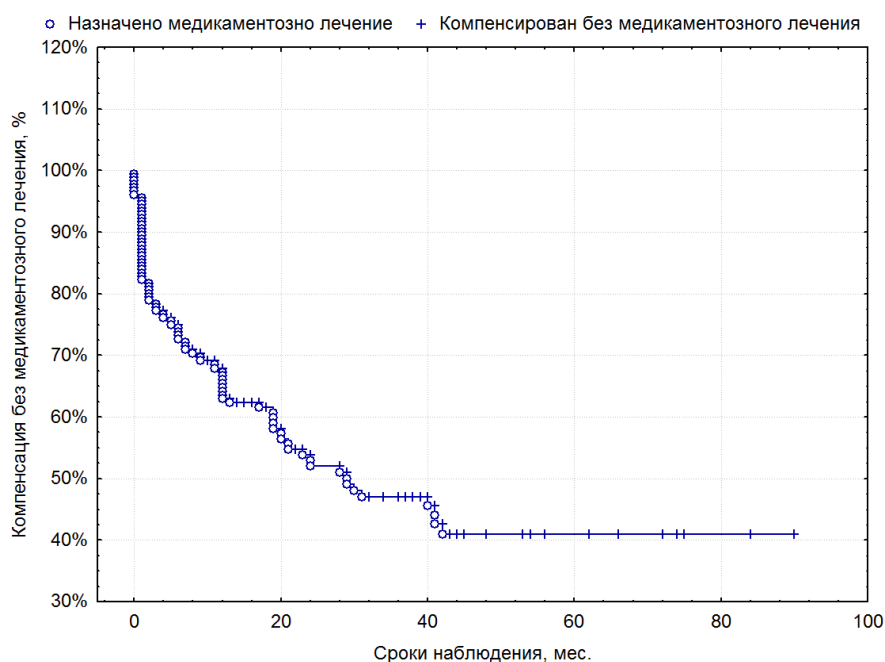


Рис. 13. Абсолютная эффективность модифицированной синустрабекулэктомии.

Относительная (с гипотензивной терапией) кумулятивная выживаемость (компенсация) по всей группе составила 92,9%, 71,8% и 54,1% через 1, 3 и 5 лет после операции соответственно (рис. 14).

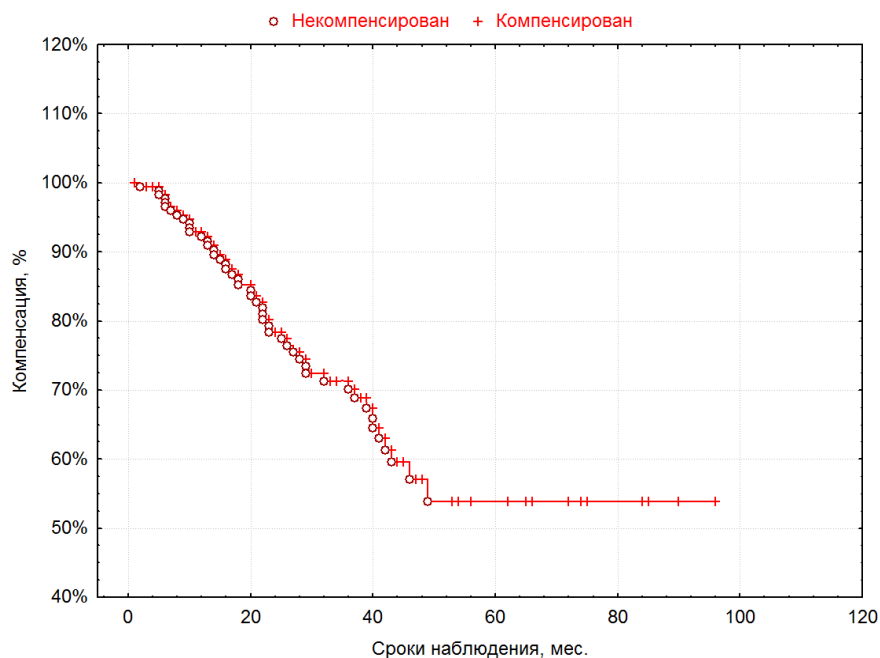


Рис. 14. Относительная эффективность модифицированной синустрабекулэктомии.

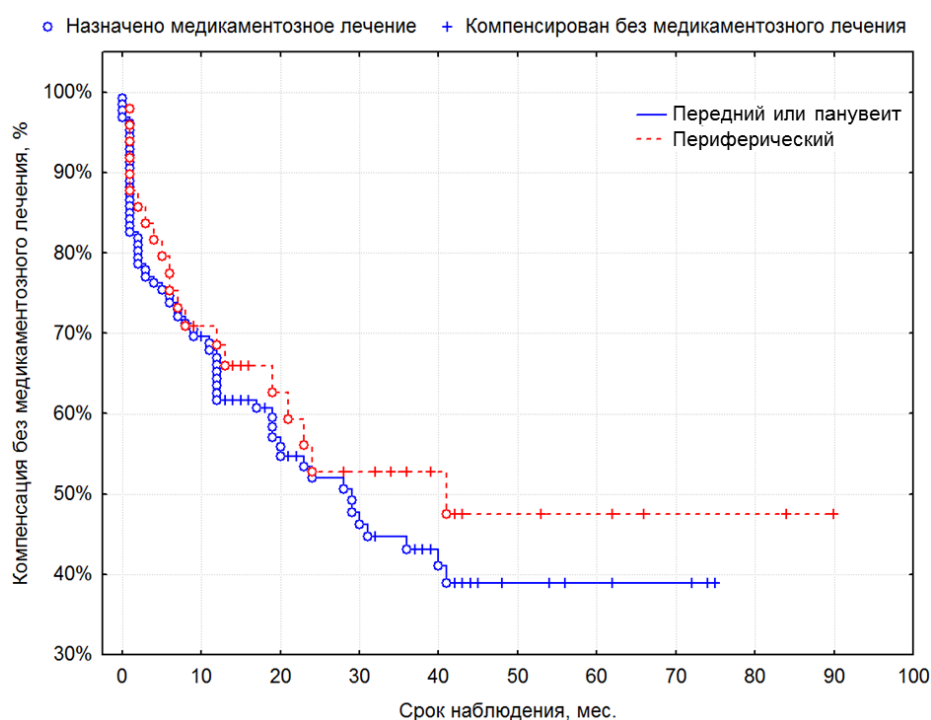
С целью определения факторов, влияющих на эффективность модифицированной СТЭ, прогнозирования и оптимизации подходов к



хирургическому лечению нами проанализированы результаты операций в различных клинических группах.

### Локализация воспалительного процесса.

При анализе кривых выживаемости в зависимости от локализации воспалительного процесса, обнаружена несколько более высокая абсолютная и достоверно ( $p=0,04$ ) более высокая относительная эффективность операций при периферических увеитах, чем при передних и панuveитах, которые были объединены в одну группу в связи с наличием поражения переднего отдела сосудистой оболочки (рис. 15, 16, табл. 27, 28).



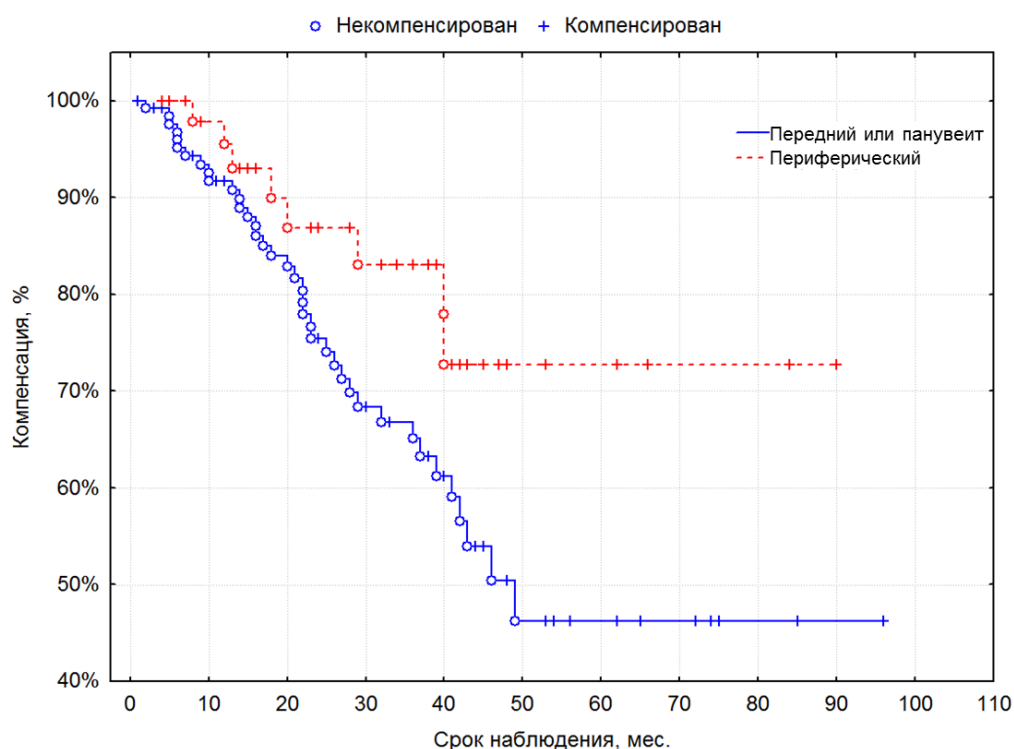
$$p = 0,41619$$

Рис. 15. Абсолютная эффективность модифицированной синустрабекулэктомии в зависимости от локализации воспалительного процесса.

Таблица 27.

Компенсация постувеальной глаукомы без медикаментов в зависимости от локализации воспалительного процесса

Кумулятивная выживаемость (компенсация) без медикаментов	Передние и панuveиты	Периферические увеиты
n наблюдений	128	50
1-летняя (12 мес.)	0,673469	0,705263
3-летняя (36 мес.)	0,442477	0,538743
5-летняя (60 мес.)	0,347660	0,436382



**p = 0,04273**

Рис. 16. Относительная эффективность модифицированной синустрабекулэктомии в зависимости от локализации воспалительного процесса.

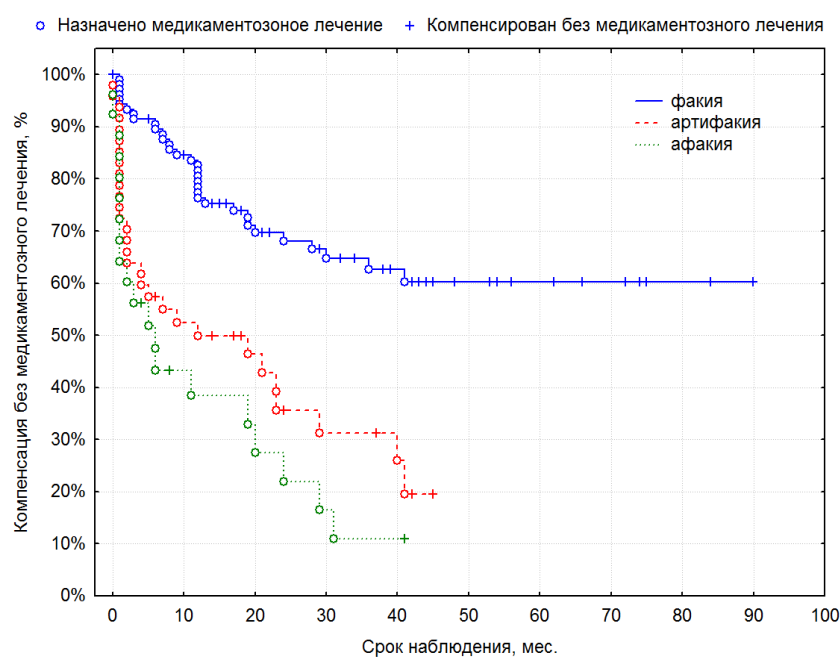
Таблица 28.

Суммарная компенсация постувеальной глаукомы в зависимости от локализации воспалительного процесса

Кумулятивная выживаемость (компенсация) общая	Передние и панувеиты	Периферические увеиты
n наблюдений	128	50
1-летняя (12 мес.)	0,916667	0,978495
3-летняя (36 мес.)	0,672676	0,834187
5-летняя (60 мес.)	0,470873	0,650016

### Состояние хрусталика.

Обнаружена достоверно более высокая частота абсолютной и относительной эффективности операций, проведенных в факичных глазах по сравнению с артифакичными и афакичными (рис. 17, 18; табл. 29, 30).



**$p$  факия vs артифакция = 0,00004**

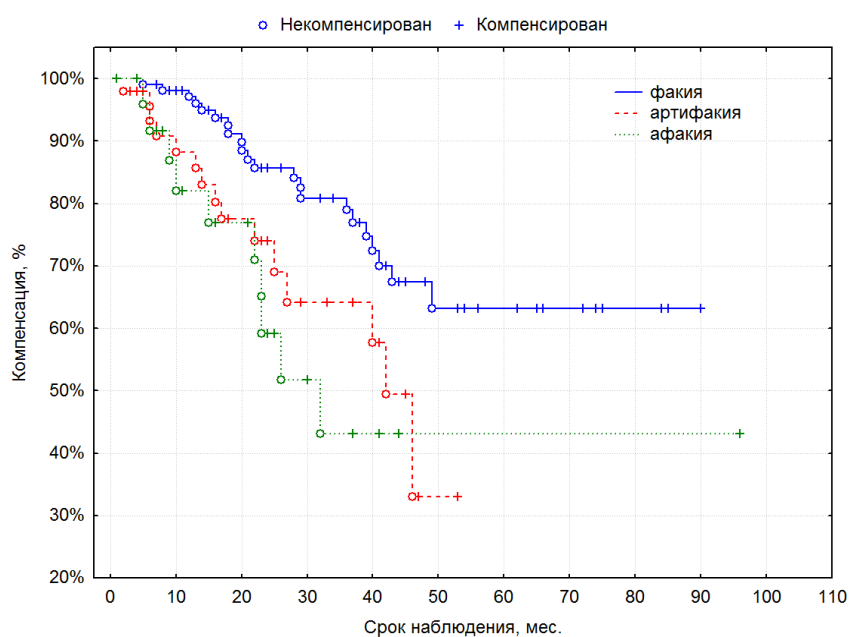
**$p$  факия vs афакия = 0,000001**

$p$  артифакция vs афакия = 0,23335

Рис. 17. Абсолютная эффективность модифицированной синустрабекулэктомии в факичных, артифакичных и афакичных глазах.

Компенсация постувеальной глаукомы без медикаментов в факичных, артифакичных и афакичных глазах

Кумулятивная выживаемость (компенсация) без медикаментов	Факия	Артифакия	Афакия
n наблюдений	106	48	26
1-летняя (12 мес.)	0,833333	0,516483	0,378182
3-летняя (36 мес.)	0,635144	0,331570	0,100334
5-летняя (60 мес.)	0,560960	-	-



р факия vs артифакия = **0,02791**

р факия vs афакия = **0,01547**

р артифакия vs афакия = 0,50239

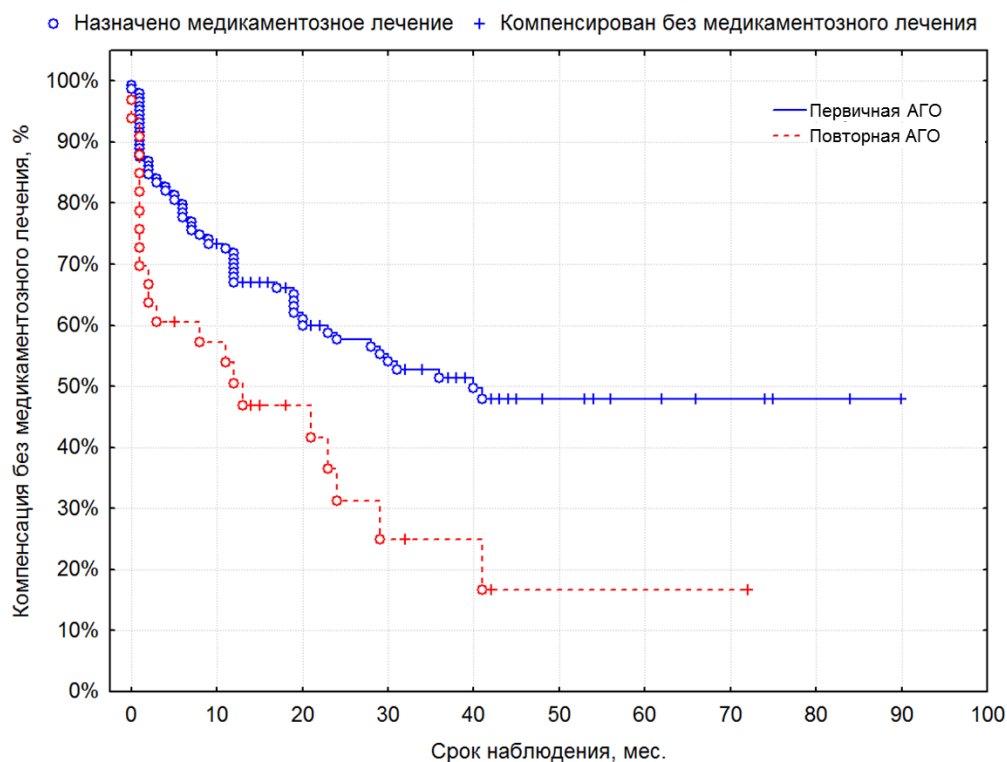
Рис. 18. Относительная эффективность модифицированной синустрабекулэктомии в факичных, артифакичных и афакичных глазах.

Суммарная компенсация постувеальной глаукомы в факичных, артификачных и афакичных глазах

Кумулятивная выживаемость (компенсация) общая	Факия	Артификация	Афакия
n наблюдений	106	48	26
1-летняя (12 мес.)	0,980392	0,885057	0,826087
3-летняя (36 мес.)	0,811169	0,645951	0,463257
5-летняя (60 мес.)	0,628215	—	0,193024

**Первичное или повторное антиглаукоматозное вмешательство.**

Обнаружена более высокая абсолютная эффективность ( $p = 0,006$ ) и первичных операций по сравнению с повторными (рис. 19, 20; табл. 31, 32).



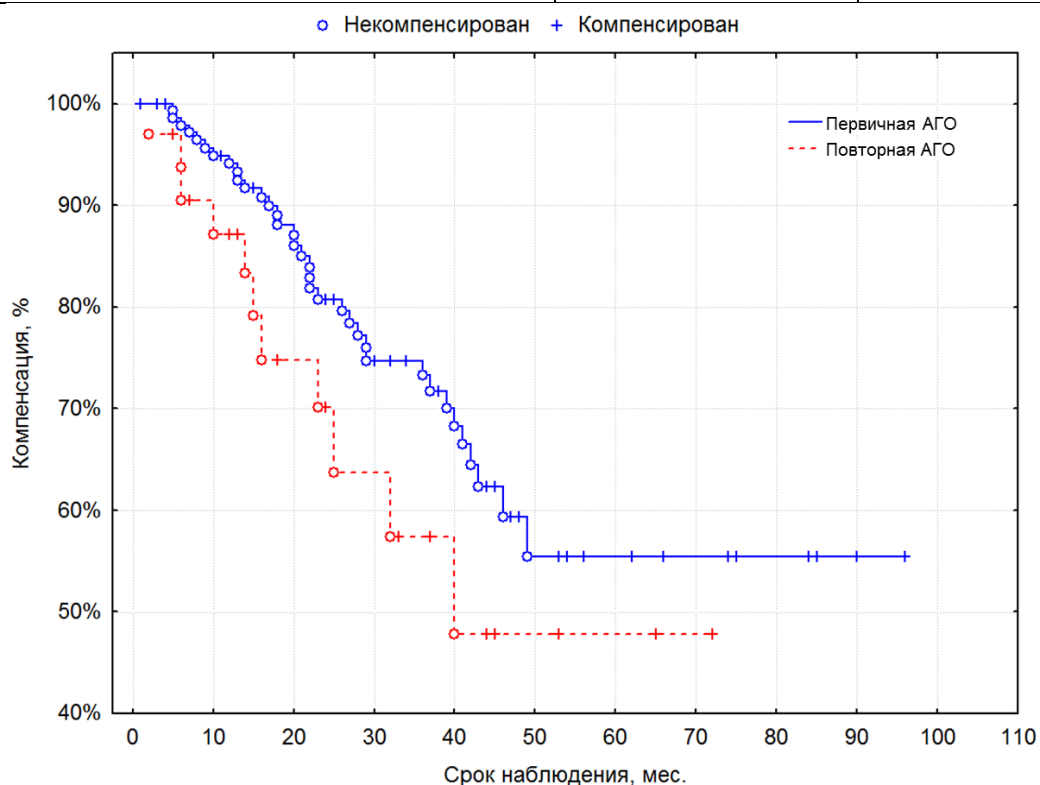
$p = 0,00575$

Рис. 19. Абсолютная эффективность первичных и повторных модифицированных синустрабекулэктомий.

Таблица 31.

Компенсация постувеальной глаукомы без медикаментов после первичных и повторных модифицированных синустрабекулэктомий

Кумулятивная выживаемость (компенсация) без медикаментов	Первичная СТЭ	Повторная СТЭ
n наблюдений	147	33
1-летняя (12 мес.)	0,720430	0,531250
3-летняя (36 мес.)	0,523734	0,249228
5-летняя (60 мес.)	0,447288	0,074769



$p = 0,15783$

Рис. 20. Относительная эффективность первичных и повторных модифицированных синустрабекулэктомий.

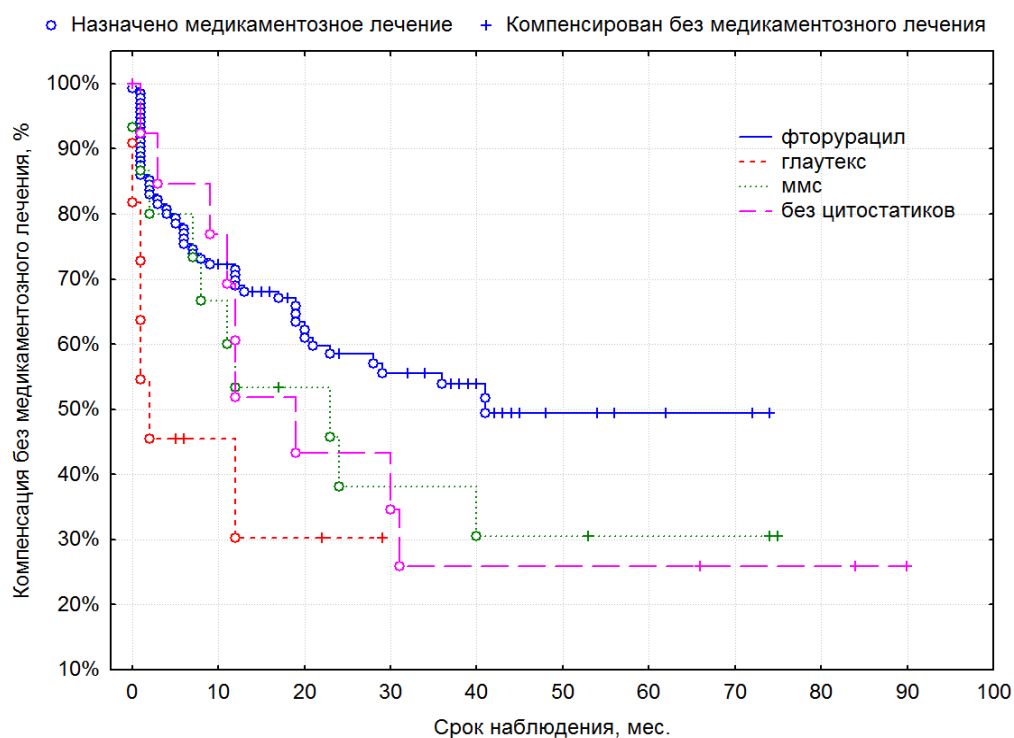
Таблица 32.

Суммарная компенсация постувеальной глаукомы после первичных и повторных модифицированных синустрабекулэктомий

Кумулятивная выживаемость (компенсация) общая	Первичная АГО	Повторная АГО
n наблюдений	147	33
1-летняя (12 мес.)	0,949091	0,870968
3-летняя (36 мес.)	0,752471	0,576875
5-летняя (60 мес.)	0,560067	0,377591

### Эффективность в зависимости от модификации операции.

При анализе в зависимости от модификации операции отмечена достоверно более высокая абсолютная ( $p = 0,037$ ) и тенденция к более высокой относительной ( $p = 0,0518$ ) эффективности операций, проведенных с применением 5-ФУ, чем с имплантацией биорезорбируемого дренажа (рис. 21, 22; табл. 33, 34).



$p$  Фторурацил vs ММС = 0,17207

$p$  Фторурацил vs без цитостатиков = 0,17966

$p$  Фторурацил vs биорезорбируемый дренаж = **0,03691**

$p$  Биорезорбируемый дренаж vs без цитостатиков = 0,20742

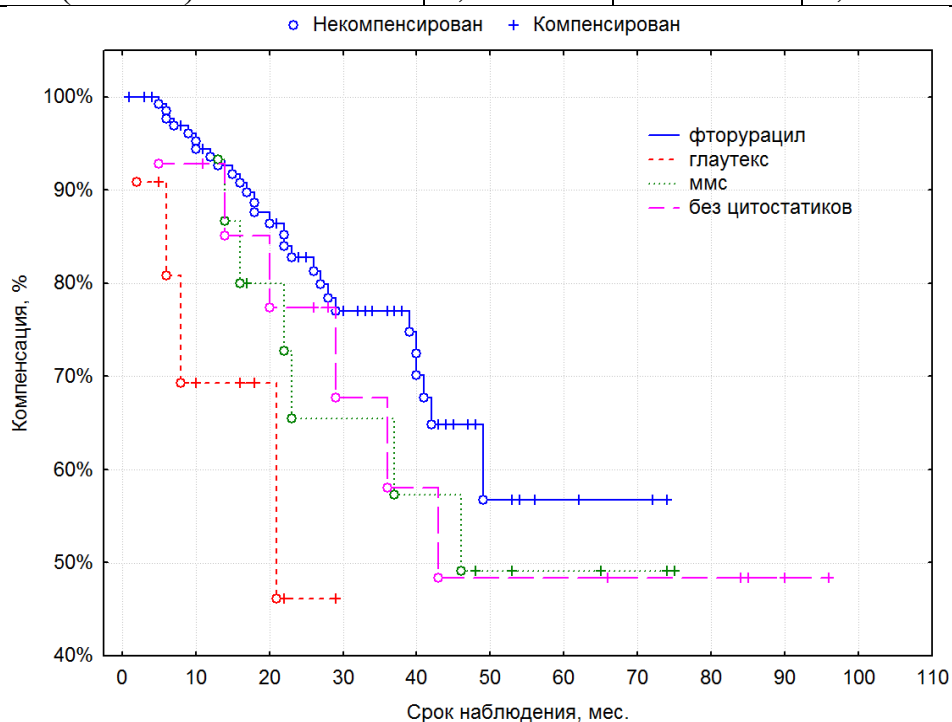
$p$  Биорезорбируемый дренаж vs ММС = 0,27271

$p$  ММС vs без цитостатиков = 0,99689

Рис. 21. Абсолютная эффективность модифицированной синустрабекулэктомии в зависимости от модификации операции.

Компенсация постувеальной глаукомы без медикаментов в зависимости от модификации операции

Кумулятивная выживаемость без медикаментов	Фторурац ил	Глаутекс	ММС	Без цитостатиков
n наблюдений	137	11	15	14
1-летняя (12 мес.)	0,716475	0,367347	0,600000	0,692308
3-летняя (36 мес.)	0,558604	—	0,382353	0,259615
5-летняя (60 мес.)	0,446883	—	0,254902	0,180288



$p$  Фторурацил vs ММС = 0,28320

$p$  Фторурацил vs без цитостатиков = 0,37834

$p$  Фторурацил vs биорезорбируемый дренаж = **0,05180** (тенденция)

$p$  Биорезорбируемый дренаж vs без цитостатиков = 0,31803

$p$  Биорезорбируемый дренаж vs ММС = 0,31017

$p$  ММС vs без цитостатиков = 0,97387

Рис. 22. Относительная эффективность модифицированной синустрабекулэктомии в зависимости от модификации операции.



Суммарная компенсация постувеальной глаукомы без медикаментов в зависимости от модификации операции

Кумулятивная выживаемость (компенсация) общая	Фторурацил	Глаутекс	ММС	Без цитостатиков
n наблюдений	137	11	15	14
1-летняя (12 мес.)	0,945098	0,678571	0,966667	0,925926
3-летняя (36 мес.)	0,7754217	-	0,582589	0,685871
5-летняя (60 мес.)	0,563495	-	0,388393	0,440917

### Течение увеита в послеоперационном периоде.

Выявлена достоверно более высокая частота абсолютной ( $p = 0,00149$ ) и относительной ( $p = 0,01302$ ) компенсации глаукомы в случаях ремиссии увеита в послеоперационном периоде, чем при персистенции воспалительного процесса (рис. 23, 24; табл. 35, 36).

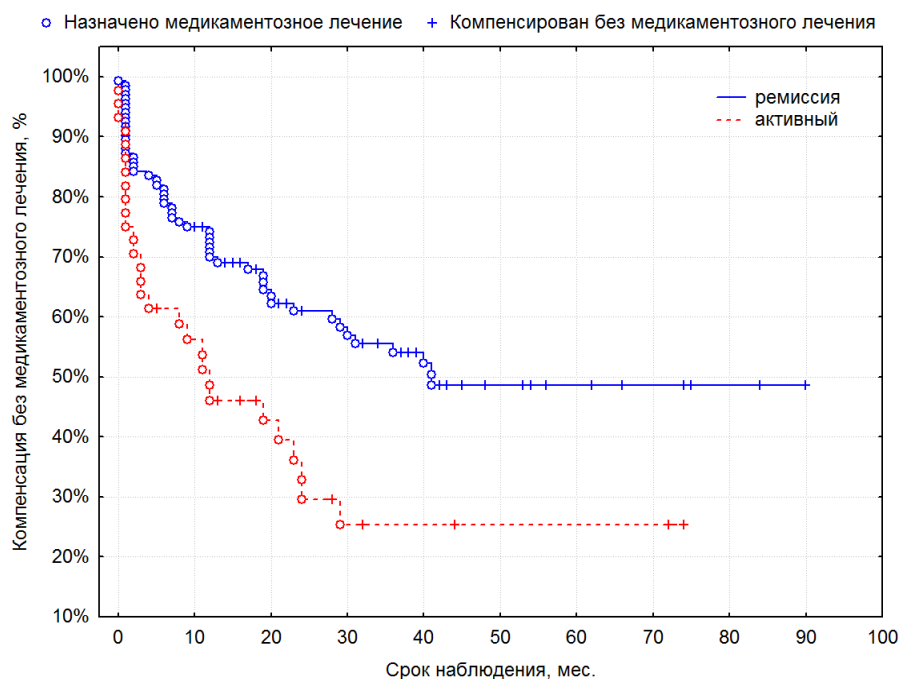


Рис. 23. Абсолютная эффективность модифицированной синустрабекулэктомии в зависимости от течения увеита в послеоперационном периоде.

Таблица 35.

Компенсация постувеальной глаукомы без медикаментов в зависимости от течения увеита в послеоперационном периоде

Кумулятивная выживаемость (компенсация) без медикаментов	Ремиссия	Активны
n наблюдений	136	44
1-летняя (12 мес.)	0,744186	0,505882
3-летняя (36 мес.)	0,552308	0,236409
5-летняя (60 мес.)	0,450863	0,141845

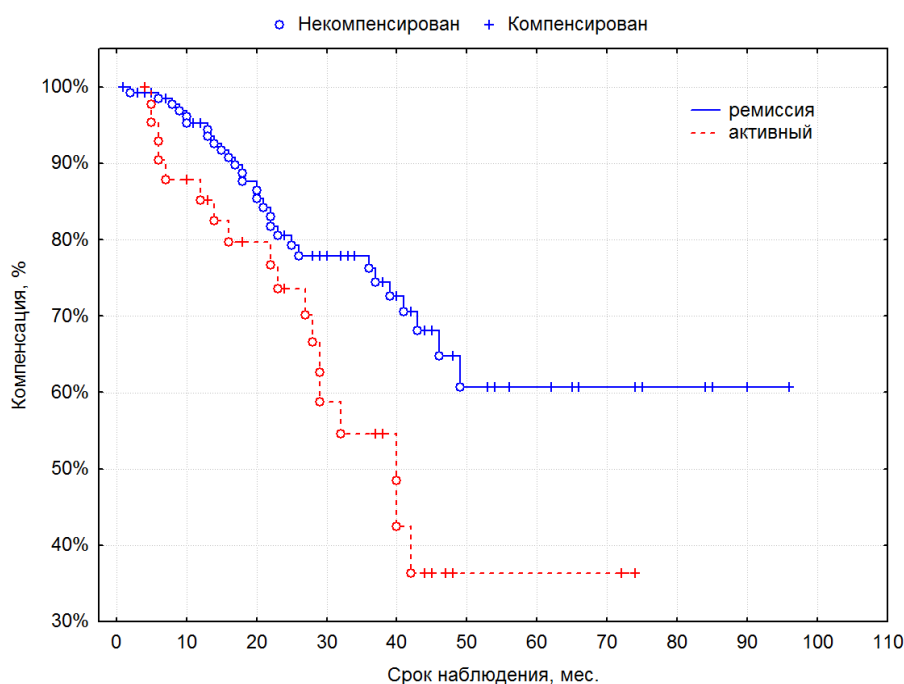


Рис. 24. Относительная эффективность модифицированной синустрабекулэктомии в зависимости от течения увеита в послеоперационном периоде.

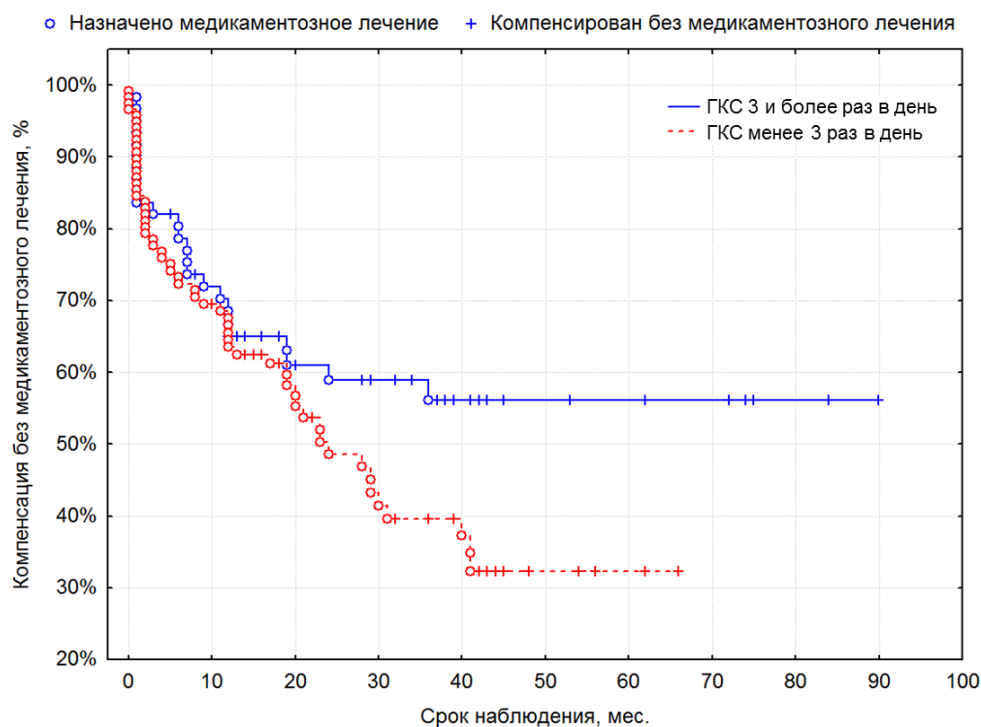
Таблица 36.

Суммарная компенсация постувеальной глаукомы в зависимости от течения увеита в послеоперационном периоде

Кумулятивная выживаемость (компенсация) общая	Ремиссия	Активный
n наблюдений	136	44
1-летняя (12 мес.)	0,952941	0,878049
3-летняя (36 мес.)	0,784708	0,552321
5-летняя (60 мес.)	0,612001	0,285907

## Интенсивность местной кортикостероидной терапии в послеоперационном периоде.

Обнаружена тенденция к большей абсолютной эффективности хирургического лечения в случаях длительных (более 3 месяцев) инстилляций кортикостероидов в послеоперационном периоде менее 3 раз в день по сравнению с 3 и более раз в день (рис. 25, 26; табл. 37, 38).



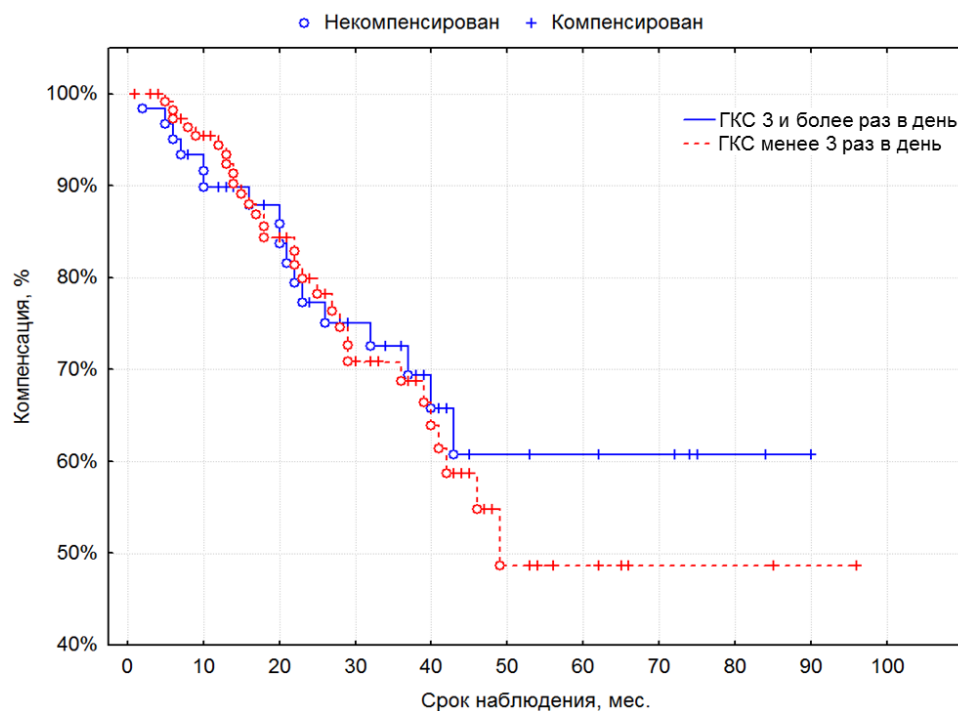
$$p = 0,07291$$

Рис. 25. Абсолютная эффективность модифицированной синустрабекулэктомии в зависимости от кратности инстилляций кортикостероидов в послеоперационном периоде.

Таблица 37.

Компенсация постувеальной глаукомы без медикаментов в зависимости от кратности инстилляций кортикостероидов в послеоперационном периоде

Кумулятивная выживаемость (компенсация) без медикаментов	Инстилляции кортикостероидов	
	3 и более раз в день	менее 3 раз в день
n наблюдений	61	119
1-летняя (12 мес.)	0,700000	0,677130
3-летняя (36 мес.)	0,582876	0,399023
5-летняя (60 мес.)	0,511192	0,283750



$$p = 0,69302$$

Рис. 26. Относительная эффективность модифицированной синустрабекулэктомии в зависимости от кратности инстилляций кортикостероидов в послеоперационном периоде.

Таблица 38.

Суммарная компенсация постувеальной глаукомы в зависимости от кратности инстилляций кортикостероидов в послеоперационном периоде

Кумулятивная выживаемость (компенсация) общая	Инстилляции кортикостероидов	
	3 и более раз в день	менее 3 раз в день
n наблюдений	61	119
1-летняя (12 мес.)	0,898305	0,954338
3-летняя (36 мес.)	0,732719	0,711427
5-летняя (60 мес.)	0,575531	0,492418

Связи эффективности СТЭ с активностью увеита и возрастом ребенка (до 10 лет, 10 лет и старше) на момент операции, а также длительностью предшествующей гипотензивной терапии на нашем материале установлено не было.

Анализ остроты зрения через 1 – 3 мес. после операции показал, что в 131 (72,8%) глазу она не изменилась, в 23 (12,8%) повысилась, в 26 (14,4%) ухудшилась на 0,2 – 0,9 (в среднем  $0,33 \pm 0,05$ ). Повышение зрения, вероятно,

было обусловлено нормализацией ВГД. Причинами снижения были: прогрессирование катаракты или формирование вторичной катаракты в 19 глазах (10,6%), некомпенсация ВГД – в 4 (2,2%), как следствие ЦХО в 1 глазу (0,5%), отслойка сетчатки в 1 глазу (0,5%), через 1 мес. п/о гипотония в 1 глазу (0,5%).

#### **4.4. Циклодеструктивные вмешательства.**

10 пациентам (10 глаз с ПУГ) при некомпенсации ВГД после 1 – 2 (в среднем  $1,5 \pm 0,2$ ) СТЭ в 7 артефакичных и 3 афакичных глазах при наличии противопоказаний к повторной СТЭ (преимущественно вследствие протяженных конъюнктивально-склеральных сращений) проведена ДЛЦК. Количество сеансов варьировало от 1 до 8 (в среднем  $2,9 \pm 0,8$ ), интервал между процедурами – от 1 до 25 месяцев (в среднем  $5,8 \pm 1,7$ ). Операция во всех случаях протекала без осложнений. В послеоперационном периоде у 8 из 10 пациентов наблюдалась умеренная воспалительная реакция (клетки в ВПК от 0,5+ до 1,0+), купированная в ближайшие сроки (в пределах 1 месяца) после вмешательства усилением местной терапии. У 1 пациентки отмечено стойкое локальное (в пределах 1 часа) подтягивание радужки к корню с вторичной деформацией зрачка. Средняя длительность компенсации ВГД после одной процедуры составила  $6,86 \pm 1,39$  месяцев. Острота зрения на момент операции варьировала от светоощущения до 0,7 и после вмешательства не изменилась.

#### **4.5. Прочие гипотензивные вмешательства.**

Глаукома по типу "зрачкового блока" выявлена у 6 пациентов (7 глаз). Во всех случаях наблюдался передний увеит, у 4 пациентов ассоциированный с ЮИА, у 2 – неясной этиологии. Двусторонний воспалительный процесс был у 3, односторонний – у 3 детей. В большинстве (6 из 7) случаев увеит имел хроническое течение.

Сроки возникновения "бомбажа" радужки варьировали от 3 до 29 месяцев (в среднем  $12,7 \pm 3,5$ ) после дебюта увеита. На момент формирования зрачкового блока 5 глаз были факичными, 2 –

артифакчными. По данным осмотра и УБМ в 4 глазах наблюдался однокамерный, в 3 – многокамерный «бомбаж» радужки. ВГД на момент проведения лазерного или хирургического вмешательства варьировало от 25 до 31 мм рт ст (в среднем  $28,14 \pm 0,88$ , медиана 29).

Для ликвидации зрачкового блока в 6 из 7 случаев выполнена ИАГ-диод лазерная иридотомия (от 1 до 5 сеансов в среднем  $2,5 \pm 0,7$ ). В одном глазу проведена реконструкция передней камеры с экстракцией осложненной катаракты и имплантацией ИОЛ. Во всех случаях достигнуто стойкое восстановление передней камеры.

Длительность компенсации ПУГ после ликвидации зрачкового блока варьировала от 17 до 60 месяцев (в среднем  $34,6 \pm 7,3$ , медиана – 21). Однако в 6 случаях в ближайшие сроки, в 1 – через 24 месяца потребовалось назначение гипотензивной терапии. В дальнейшем в связи с некомпенсацией ВГД всем пациентам проведена СТЭ.

"Злокачественная" глаукома со смещением кпереди иридохрусталиковой диафрагмы вследствие зрачкового и злокачественного блока наблюдалась у 4 детей в 6 глазах: в обоих глазах двух пациентов с увеитом, ассоциированным с болезнью Фогта-Коянаги-Харада, и у двух пациентов с внутриутробным увеитом неясной этиологии.

Всем детям проведена лэнсэктомия с передней витректомией, что позволило ликвидировать зрачковый и злокачественный блок и нормализовать ВГД. У обоих пациентов с болезнью Фогта-Коянаги-Харада достигнута стойкая компенсация ВГД без дополнительных АГО, у одного – в течение 1 года 8 месяцев (срок наблюдения), у другого – без гипотензивной терапии в течение 2 месяцев, на фоне гипотензивного лечения – 5 лет (срок наблюдения). У обоих детей с исходом внутриутробного увеита, несмотря на нормализацию анатомических взаимоотношений в передней камере, ВГД повысилось, в связи с чем проведена СТЭ, длительность компенсации ВГД после которой составила 1 и 11 месяцев. В дальнейшем пациентам выполнены циклодеструктивные вмешательства (диодлазерная

циклокоагуляция, циклокриокоагуляция). У обоих пациентов достигнута стойкая нормализация ВГД в сроки наблюдения 18 и 19 месяцев.

#### 4.6. Острота зрения у детей с постувеальной глаукомой.

Анализ показал, что в половине случаев как при выявлении глаукомы, так и в конце наблюдения острота зрения была достаточно высокой (0,5 и выше). В тоже время 6 – 7 % глаз были слепыми и почти 1/3 слабовидящими (табл. 39).

Таблица 39.

Показатели остроты зрения на момент манифестации / выявления глаукомы и в конце периода наблюдения

Острота зрения	В начале		В конце	
	Абс.	%	Абс.	%
Более 0,5	90	50	96	54
> 0,33, ≤ 0,5	26	15	28	16
> 0,05 ≤ 0,33	49	28	42	24
Менее 0,05	13	7	12	6
Итого	178	100	178	100

В конце периода наблюдения слепым на оба глаза был один ребенок, слабовидящими – 10. Монокулярная слепота отмечена у 11, слабовидение – у 25 детей.

Анализ индивидуальной динамики остроты зрения показал, что в конце периода наблюдения по сравнению с периодом манифестации / выявления глаукомы она не изменилась в 120 глазах (67%) (табл. 40), повышение остроты зрения отмечено в 25 глазах (14%) и было следствием удаления осложненной или вторичной катаракты. Отрицательная динамика наблюдалась в 33 глазах (19%). Причинами были: прогрессирование катаракты или формирование вторичной катаракты в 21 глазу (11,8%), прогрессирование глаукомной оптической нейропатии – в 9 (5%), фиброза стекловидного тела – в 2 (1,1%), макулярный отек – в 1 (0,6%)

Таблица 40.

Динамика остроты зрения на момент манифестации / выявления глаукомы и  
в конце периода наблюдения

Динамика остроты зрения	Глаз	%
Улучшение	25	14
Ухудшение	33	19
Без изменения	120	67
Всего	178	100

Таким образом, комбинированная местная гипотензивная терапия с применением ингибиторов карбоангидразы, бета-адреноблокаторов, альфа-адреномиметиков и аналогов простагландинов у детей с ПУГ безопасна и более эффективна при наличии ремиссии воспалительного процесса, переднего увеита, артификации или афакии. Назначение гипотензивных препаратов показано в качестве 1 этапа лечения при открытоугольной и смешанной формах ПУГ.

Установлено, что модифицированная синустрабекулэктомия (с применением антимаболитов) эффективна, безопасна и в настоящее время является операцией первого выбора при открытоугольной и смешанной формах ПУГ у детей.

Разработан и запатентован способ ранней ИАГ лазерной рефистулизации при выявлении блокады внутренней фистулы в ранние сроки после СТЭ, что позволяет уменьшить суммарную энергию и риск постлазерного реактивного синдрома, избежать "вторичного" рубцевания в субсклеральном и субконъюнктивальном пространстве и, как результат, неэффективности операции в целом.

Факторами риска более низкой эффективности СТЭ являются: повторная антиглаукоматозная операция, передний или панuveит, артификация или афакия, персистенция воспалительного процесса в послеоперационном периоде, что необходимо учитывать при выборе вмешательства и послеоперационном ведении пациента.



По данным УБМ стойкая компенсация ПУГ у детей ассоциируется с высотой ФП более 0,9 мм и ее объемом более 14 мм<sup>3</sup>. Параметры ФП ниже данных "пороговых" значений, а также уменьшение высоты, площади и объема ФП более 30% и увеличение АП более 10% от исходных, уменьшение / исчезновение микрополостей при обследовании в динамике свидетельствуют о нарастании процессов рубцевания в зоне вмешательства и риске некомпенсации ВГД.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поступеальная глаукома (ПУГ) – одно из наиболее частых и тяжелых осложнений эндогенных увеитов детского возраста, при отсутствии адекватного лечения приводящее к необратимому снижению зрения и инвалидизации пациента.

ПУГ отличает полиморфизм клинических проявлений, широкий спектр факторов и патогенетических механизмов повышения ВГД, которые нередко имеют комбинированный характер и до настоящего времени полностью не изучены.

Недостаточно решенным вопросом является диагностика и мониторинг ПУГ, что обусловлено трудностями в определении вклада воспаления, его осложнений и повышения ВГД в развитие структурных изменений сетчатки и зрительного нерва и нарушение психофизических тестов. Кроме того, их проведение зачастую затруднено вследствие недостаточной прозрачности оптических сред, низких зрительных функций или возраста ребенка.

Информативным методом объективной оценки переднего отрезка глаза и определения патогенетической формы глаукомы является УБМ, однако целенаправленных исследований клинико-патогенетических особенностей ПУГ у детей с помощью данного метода не проводилось.

ПУГ единодушно считается одной из наиболее рефрактерных форм вторичных глауком. Полученные немногочисленные данные свидетельствуют о низкой эффективности гипотензивной терапии ПУГ у детей [14, 149, 227], а изучения безопасности и эффективности современного комплексного медикаментозного лечения не проводилось.

При некомпенсации глаукомы на максимальном гипотензивном режиме в случаях открытоугольной и "передней" закрытоугольной форм ПУГ большинство офтальмологов отдают предпочтение фистулизирующим операциям, в первую очередь синустрабекулэктомии (СТЭ) и ее модификациям [74, 139, 140, 160, 194]. Однако у детей эффективность СТЭ

ниже, что обусловлено интенсивным рубцеванием в зоне вмешательства [9, 14].

В целях минимизации рубцевания при глаукомах высокого риска, в том числе при ПУГ у взрослых широко используются антиметаболиты: 5-фторурацил (5-ФУ) и митомицин С (ММС) [140, 160, 259, 279]. Однако их эффективность при ПУГ у детей малоизучена [1215].

Другим направлением повышения эффективности хирургии глаукомы является имплантация дренажей [163, 165, 166, 234,272]. Однако их эффективность при ПУГ у детей анализировалась лишь в единичных работах [47, 233 47].

Таким образом, несмотря на накопленные данные, в проблеме ПУГ детского возраста остается еще много нерешенных вопросов, что послужило основанием для планирования данной работы.

**Цель работы** – повышение эффективности диагностики и разработка дифференцированной тактики лечения постувеальной глаукомы у детей.

Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи**:

1. Изучить эпидемиологическую структуру и факторы риска развития ПУГ у детей по данным обращаемости в НМИЦ ГБ им. Гельмгольца.
2. Изучить механизмы развития ПУГ и нарушения зрительных функций у детей с применением современных методов исследования.
3. Провести анализ эффективности и безопасности современной гипотензивной терапии, разработать алгоритм медикаментозной терапии.
4. Исследовать эффективность современных методов хирургического лечения ПУГ у детей.
5. Разработать и внедрить в клиническую практику дифференцированную тактику диагностики, мониторинга, медикаментозного и хирургического лечения ПУГ у детей и подростков.

Работа основана на результатах динамического обследования и лечения 104 детей (59 девочек, 45 мальчиков) с увеитами различной локализации и этиологии, 178 глаз с ПУГ, которым проведено комплексное

офтальмологическое обследование, включая гониоскопию, тонографию, ультразвуковое А- и В-сканирование, измерение ЦТР, УБМ, ОКТ, компьютерную периметрию. Проведен анализ эффективности 203 антиглаукоматозных операций, преимущественно модифицированной СТЭ (180 операций). Длительность динамического наблюдения составила от 2 до 14 лет (в среднем  $83,6 \pm 3,5$  месяцев).

Установлено, что возраст дебюта увеита и развития глаукомы широко варьировали (от внутриутробного до 16 лет). Интервал между манифестацией увеита и ПУГ составил в среднем  $33,4 \pm 2,1$  месяцев (от развития глаукомы в период первой атаки увеита до 10 лет). Наибольшее число случаев ПУГ (59,6%) возникло в сроки от 6 месяцев до 4 лет после дебюта увеита.

Наиболее частой первичной локализацией воспалительного процесса, осложнившегося развитием глаукомы, был передний увеит (64,4% детей), реже отмечался периферический (26,9%), задний (1,9%) или панувеит (6,8%). Почти у половины пациентов (45,2%) воспалительный процесс в глазу был ассоциирован с ЮИА. В большинстве случаев (75,3%) ПУГ возникла на фоне хронического (66,3%) или рецидивирующего (9,0%) течения воспалительного процесса. Реже (18,5%) наблюдалась ремиссия увеита на фоне противовоспалительного лечения. У большинства детей с двусторонним увеитом (81,3%) глаукома возникла в обоих глазах.

В большинстве 163 (91,6%) глаз УПК был частично открытым (с наличием периферических передних синехий). В 7 (3,9%) случаях наблюдалась глаукома зрачкового блока, в 6 (3,4%) – злокачественная глаукома.

У большинства (98,3%) пациентов глаукома сочеталась с другими постувеальными осложнениями, затрудняющими диагностику и мониторинг ПУГ.

По данным ОКТ при некомпенсации ВГД наиболее ранние изменения наблюдались со стороны параметров экскавации ДЗН (глубина и ширина).

Менее чувствительны к повышению ВГД оказались параметры слоя нервных волокон сетчатки (СНВС), наиболее ранние изменения которых чаще возникали в ниже-темпоральном (36,6% случаев) или ниже-назальном (23,3%) сегментах.

При анализе результатов современной комбинированной местной гипотензивной терапии с применением ингибиторов карбоангидразы, бета-адреноблокаторов, альфа-адреномиметиков и аналогов простагландинов установлена тенденция к большей эффективности терапии в случаях ремиссии воспаления ( $p = 0,09$ ), при передних увеитах по сравнению с периферическими ( $p = 0,02$ ) и в артификачных или афакичных глазах по сравнению с факичными ( $p < 0,001$ ). О ее безопасности свидетельствует отсутствие каких-либо системных или местных нежелательных явлений у большинства (87,5%) детей, что позволяет рекомендовать гипотензивную терапию в качестве 1 этапа лечения при открытоугольной и смешанной формах ПУГ.

Учитывая, что одной из причин ранней неэффективности СТЭ при ПУГ может быть экссудация в области ВФ, всем пациентам в максимально ранние сроки после операции проводилась гониоскопия. Блокада ВФ выявлена в 24,4% случаев ("подлипание" колобомы радужки, пигмент, экссудат, сгусток крови). Для ликвидации блокады разработан (патент №2633342 от 11.10.2017) и применен способ ранней ИАГ лазерной рефистулизации с сочетанием расфокусированного (для устранения иридотрабекулярного контакта и "сдувания" экссудата) и фокусированного (для разделения сращений) излучения ИАГ-лазера. Освободить внутреннюю фистулу удалось у всех пациентов, эффект операции был стойким, что позволило улучшить результаты лечения.

Анализ результатов хирургического лечения по всей группе показал, что абсолютная (без гипотензивных препаратов) компенсация ПУГ составила 67,1%, 46,4% и 38,7%, относительная (с гипотензивной терапией) – 92,9%, 71,8% и 54,1% через 1, 3 и 5 лет после СТЭ соответственно.

При субанализе выделены факторы риска более низкой эффективности СТЭ: повторная антиглаукоматозная операция, передний или панувеит, артифакия или афакия, персистенция воспалительного процесса в послеоперационном периоде. В ранние и отдаленные сроки установлена более высокая эффективность операций, проведенных с применением 5-ФУ. Полученные данные позволяют считать модифицированную СТЭ (с применением антиметаболитов) операцией первого выбора при открытоугольной и смешанной формах ПУГ у детей.

При исследовании фильтрационной зоны с помощью УБМ установлено, что УБМ стойкая компенсация ПУГ у детей ассоциируется с высотой ФП более 0,9 мм и ее объемом более 14 мм<sup>3</sup>. Параметры ФП ниже данных "пороговых" значений, а также уменьшение высоты, площади и объема ФП более 30% и увеличение АП более 10% от исходных, уменьшение / исчезновение микрополостей при обследовании в динамике свидетельствуют о нарастании процессов рубцевания в зоне вмешательства и риске некомпенсации ВГД.

Установлена эффективность и безопасность проведения ДЛЦК детям с ПУГ при наличии противопоказаний к повторной СТЭ. Для ликвидации зрачкового блока выполнена лазерная или хирургическая иридэктомия, при "злокачественной" глаукоме – ленсэктомия с передней витректомией. Достигнуто восстановление передней камеры и компенсация ВГД.

В конце периода наблюдения острота зрения от 0,5 до 1,0 наблюдалась в 53,9% глаз, от 0,05 до 0,4 – в 39,4%, 0,04 и ниже – в 6,7%. В большинстве случаев (67,4%) она не изменилась по сравнению с моментом выявления ПУГ, повышение (14%) наблюдалось преимущественно в результате экстракции катаракты, ухудшение (18,6%) – как вследствие прогрессирования глаукомной оптической нейропатии (4%), так и развития других постувеальных осложнений (14,6%).

На основании проведенного исследования нами разработан алгоритм комплексной диагностики, мониторинга, медикаментозного и

хирургического лечения ПУГ у детей, который позволяет добиться компенсации ВГД и стабилизации зрительных функций (рис. 27).

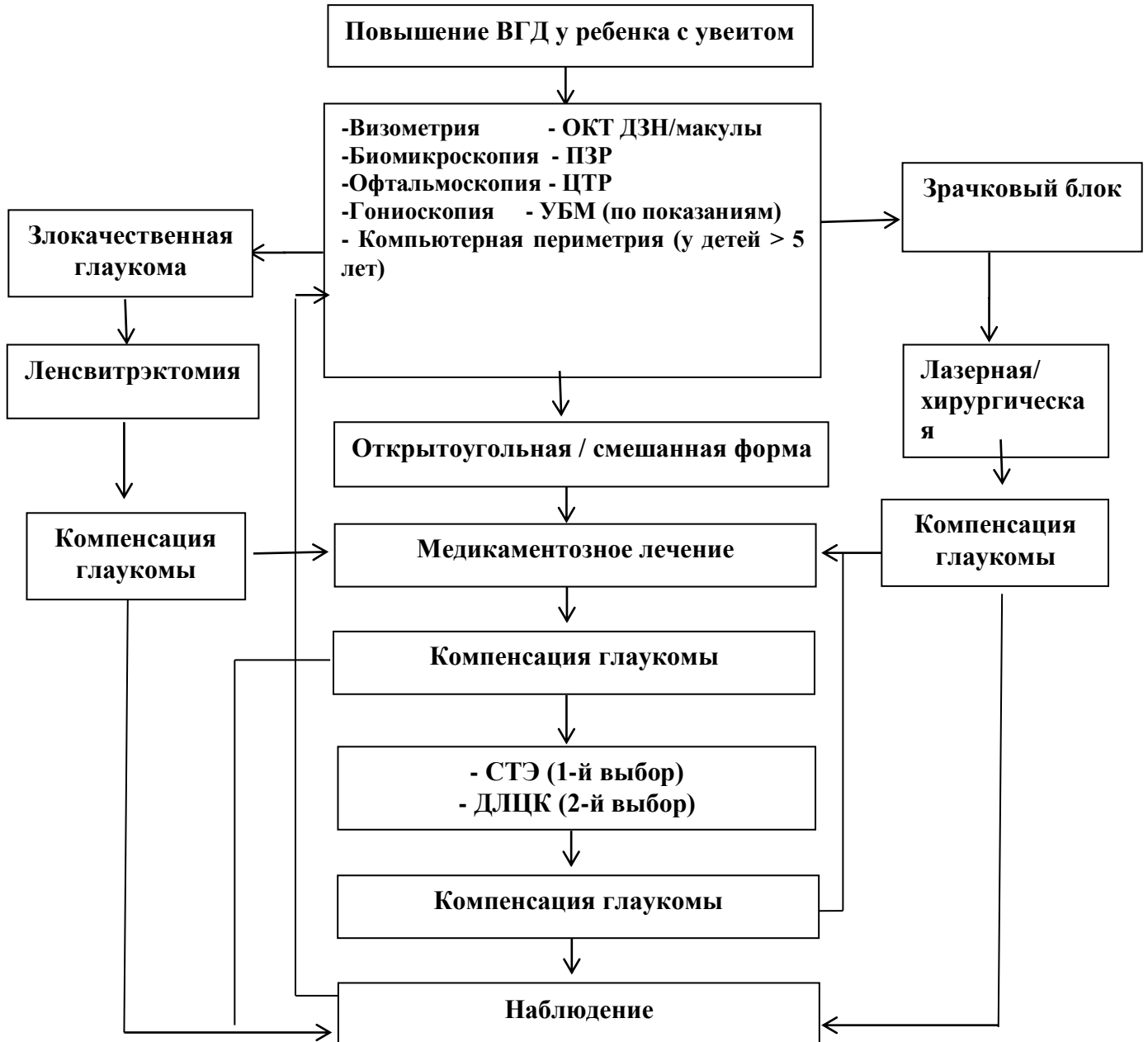


Рис. 27. Алгоритм комплексной диагностики, мониторинга и лечения посттравматической глаукомы у детей.

## ВЫВОДЫ

1. Изучена эпидемиологическая структура ПУГ по данным обращаемости свыше 100 пациентов. Установлено, что возраст манифестации увеита, глаукомы и интервал между дебютом увеита и ПУГ у детей широко варьируют, а наибольшее число случаев ПУГ (59,6%) возникают в сроки от 6 месяцев до 4 лет после развития увеита. Наиболее частой локализацией воспалительного является передний увеит, чаще ассоциированный с ЮИА. У пациентов с ПУГ преобладает хроническое течение воспалительного процесса (66,3%). У большинства (81,3%) детей с двусторонним увеитом глаукома возникает в обоих глазах.

2. Установлено, что ведущим патогенетическим механизмом ПУГ (92,1%) является комбинированная пре- и трабекулярная блокада УПК. Длительное локальное применение кортикостероидов, необходимых для лечения воспалительного процесса, не позволяет в ряде случаев исключить вклад стероидиндуцированного механизма повышения ВГД. У большинства (98,3%) детей ПУГ сочетается с другими постувеальными осложнениями: нарушение прозрачности оптических сред, воспалительные и поствоспалительные изменения глазного дна, что влияет на функциональный прогноз и усложняет диагностику и мониторинг ПУГ.

3 Наиболее информативными тестами при диагностике и мониторинге ПУГ у детей являются данные ОКТ (глубина и ширина экскавации ДЗН) и УБМ. Менее чувствительны к повышению ВГД параметры СНВС, наиболее ранние изменения которых чаще возникают в нижне-темпоральном и нижне-назальном сегментах.

По данным УБМ стойкая компенсация ПУГ у детей ассоциируется с высотой ФП более 0,9 мм и ее объемом более 14 мм<sup>3</sup>. Параметры ФП ниже данных "пороговых" значений, а также уменьшение высоты, площади и объема ФП более 30% и увеличение АП более 10% от исходных, уменьшение / исчезновение микрополостей при обследовании в динамике



свидетельствуют о нарастании процессов рубцевания в зоне вмешательства и риске некомпенсации ВГД.

4. Комбинированная местная гипотензивная терапия с применением ингибиторов карбоангидразы, бета-адреноблокаторов, альфа-адреномиметиков и аналогов простагландинов у детей с ПУГ безопасна и эффективна в большинстве случаев при наличии ремиссии воспалительного процесса, переднего увеита, артификации или афакии и может быть рекомендована как 1 этап лечения при открытоугольной и смешанной формах ПУГ.

5. Доказано, что модифицированная синустрабекулэктомия (с применением антиметаболитов) эффективна, безопасна и в настоящее время является операцией первого выбора при открытоугольной и смешанной формах ПУГ у детей. Выделены факторы риска более низкой эффективности СТЭ (повторная антиглаукоматозная операция, передний или панусеит, артификация или афакия, персистенция воспалительного процесса в послеоперационном периоде).

Разработана методика (патент №2633342 от 11.10.2017) и определены показания к ранней ИАГ лазерной рефистулизация при блокаде внутренней фистулы, что позволяет существенно улучшить результаты лечения.

6. Разработан алгоритм диагностики, лечения и мониторинга ПУГ у детей, который позволяет достичь нормализации ВГД в 98,9% и стабилизации или улучшения зрительных функций в 81,4% случаев в отдаленные сроки наблюдения.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Всем детям с увеитом показана регулярная тонометрия. К группе риска по ПУГ относятся пациенты с протяженными периферическими передними или гониосинехиями, хроническим течением воспалительного процесса и длительно получающие местную стероидную терапию. Для профилактики ПУГ необходимо активное лечение увеита. При развитии ПУГ показана коррекция противовоспалительного лечения с более широким применением системной иммуносупрессивной терапии.

В комплексной диагностике и мониторинге ПУГ показана ОКТ ДЗН. В первую очередь наблюдаются изменения параметров экскавации (глубина, ширина). Для уточнения патогенетической формы ПУГ, мониторинга ФП и оценки риска некомпенсации ВГД после СТЭ целесообразно проведение УБМ.

В случаях открытоугольной или смешанной формы ПУГ 1 этапом лечения является гипотензивная терапия с применением ингибиторов карбоангидразы, бета-адреноблокаторов, альфа-адреномиметиков и, на фоне ремиссии увеита, аналогов простагландинов.

При некомпенсации ВГД на максимальном гипотензивном режиме показано хирургическое лечение. При открытоугольной и смешанной формах ПУГ операцией первого выбора является СТЭ с применением антиметаболитов. Всем пациентам в максимально ранние сроки после СТЭ показано проведение гониоскопии и при выявлении блокады внутренней фистулы – ранняя ИАГ лазерная рефистулизация. При наличии противопоказаний к СТЭ операцией выбора является циклокоагуляция. При ПУГ зрачкового блока показана лазерная или хирургическая иридэктомия, при злокачественной глаукоме – лентектомия.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Аветисов, С.Э. Возможности оптической когерентной томографии в исследовании зоны хирургического вмешательства антиглаукомной операции / С.Э. Аветисов, С.Ю. Петров, А.В. Волжанин // Вестник Офтальмологии. – 2018. – № 5. – С. 250 – 256.
2. Арестова, Н.Н. Лазерная хирургия зрачкового блока у детей // Российская педиатрическая офтальмология. – 2013. – № 2. – С. 12 – 18.
3. Бикбов, М.М. Анализ эффективности фистулизирующих операций с дренажом "Глаутекс" / М.М. Бикбов, И.И. Хуснитдинов // РМЖ Клиническая Офтальмология. – 2017. – № 2. – С. 82 – 85.
4. Возможности оптической когерентной томографии переднего отрезка глаза и ультразвуковой биомикроскопии в диагностике вторичной глаукомы у пациентов с сосудистыми бельмами / Б.Э. Малюгин, Е.В. Ковшун, В.А. Власова [и др.] // Восток–Запад. – 2011. – 192 с.
5. Волкова, Н.В. «Дисфункция» фильтрационной подушки. Диагностика, тактика лечения / Н.В. Волкова, Т.Н. Юрьева, Ю.В. Малышев // РМЖ «Клиническая Офтальмология». – 2014. – № 3. – 151 с.
6. Вторичная глаукома при увеитах у детей на фоне синдрома Фогта-Коянаги-Харада / Л.А. Катаргина, Е.В. Денисова, А.В. Старикова, Н.А. Гвоздюк // Российский офтальмологический журнал. – 2008. – № 3. – С. 13 – 17.
7. Гвоздюк, Н.А. Критерии оценки глаукомного процесса у детей и подростков с различными формами постuveальной глаукомы : специальность 14.00.08 «Глазные болезни» : дис. ... канд. мед. наук / Гвоздюк Надежда Алексеевна ; МНИИ глазных болезней им. Гельмгольца. – Москва, 2008. – 135 с.
8. Горбунова, Н.Ю. Ультразвуковая биомикроскопия и оптическая когерентная томография переднего отрезка глаза в различные сроки после гипотензивных операций с применением перфорированного дренажа из дигеля у больных с рефрактерной глаукомой / Н.Ю. Горбунова, Н.П. Паштаев // Вестник ОГУ. – 2007. – № 78. – С. 64 – 66.

9. Денисова, Е.В. Осложнения энтеровирусных увеитов, клиника и патогенез : специальность 14.00.08 «Глазные болезни» : дис. ... канд. мед. наук / Денисова Екатерина Валерьевна ; МНИИ глазных болезней им. Гельмгольца. – Москва, 1999. – 230 с.
10. Дроздова, Е.А. Особенности клинического течения и подходы к лечению увеальной глаукомы / Е.А. Дроздова, Н.Г. Варнавская, И.А. Кутепова // Вестник ОГУ. – 2004. – Т. 38, № 13. – С. 30 – 32.
11. Егоров, Е.А. Национальное руководство по глаукоме / Е.А. Егоров, Ю.С. Астахов, В.П. Еричев. – Москва: ГЭОТАР–Медиа, 2015. – 456 с.
12. Зубарева, Л.Н. Первый опыт клинического применения митомицина-С в хирургии глаукомы у детей / Л.Н Зубарева, А.В. Овчинникова, Е.В. Зелянина // Офтальмохирургия. – 2000. – № 2. – С. 9 – 15.
13. Катаргина, Л.А. Применение препарата альфаган® р в лечении глаукомы у детей / Л.А. Катаргина, Е.В. Мазанова // Российская педиатрическая офтальмология. – 2014. – № 3. – С. 10 – 13.
14. Катаргина, Л.А. Эндогенные увеиты у детей и подростков / Л.А. Катаргина, А.В. Хватова. – Москва: Медицина, 2000. – 320 с.
15. Катаргина, Л.А. Эффективность трабекулэктомии с применением цитостатиков в лечении постувеальной глаукомы у детей / Л.А. Катаргина, А.В. Хватова, Е.В. Денисова // Офтальмохирургия. – 2002. – № 3. – С. 37 – 40.
16. Киселева, О.А. Оценка структуры и функционирования фильтрационных подушечек с помощью современных методов визуализации / О.А. Киселева, А.М. Бессмертный, Е.В Балакирева // Глаукома: теории, тенденции, технологии: сб. начн. ст. 11 международ. Конгр. – Москва, 2013. – 164 с.
17. Классификация путей оттока внутриглазной жидкости после фистулизирующих антиглаукоматозных операций / Н.В. Волкова, Т.Н. Юрьева, А.Г. Щуко, В.В. Малышев // Глаукома. – 2008.– № 3. – С. 16 – 20.
18. Клинические особенности и результаты лечения увеитов, ассоциированных с синдромом Фогта-Коянаги-Харада у детей / Л.А. Катаргина, Е.В. Денисова,

- А.В. Старикова, Н.А. Гвоздюк // Офтальмологические ведомости. – 2012. – Т. 5, № 1. – С. 40 – 48.
19. Круглова, Т.Б. Особенности расчета оптической силы интраокулярной линзы, имплантируемой детям первого года жизни с врожденными катарактами / Т.Б. Круглова, Л.Б. Кононов // Вестник офтальмологии. – 2013. – № 4. – С. 66 – 69.
20. Курышева, Н.И. Оптическая когерентная томография в диагностике оптиконеуропатии. Часть 1 / Н.И. Курышева, О.А. Паршунина // Национальный журнал глаукома. – 2016. – Т. 15, № 1. – С. 86 – 96.
21. Нестеров, А.П. Глаукома. / А.П. Нестеров. – Москва: Медицина, 1995. – 255 с.
22. Новая дренажная операция для лечения рефрактерной посттравматической глаукомы / А.В. Степанов, Н.Р. Тедеева, У.Ш. Гамзаева, К.В. Луговкина // Российский офтальмологический журнал. – 2015. – Т. 8, № 2. – С. 54 – 58.
23. Новицкая, Е.С. Особенности диагностики и лечения увеальной офтальмогипертензии и постувеальной глаукомы у больных хроническими увеитами : специальность 14.00.08 «Глазные болезни» : дис. ... канд. мед. наук / Новицкая Елена Сергеевна ; Санкт-Петербургская Государственная медицинская академия им. И.И. Мечникова. – Санкт-петербург, 2007. – 135 с.
24. Овчинникова, А.В. Особенности хирургически сформированной дренажной зоны у детей с глаукомой после интраоперационного применения Митомицина С по данным ультразвуковых методов исследования // Вестник офтальмологии. – 2011. – Т. 127, № 1. – С. 25 – 29.
25. Оценка комплекса ганглиозных клеток сетчатки при первичной открытоугольной глаукоме / В.С. Акопян, Н.С. Семенова, И.В. Филоненко, М.А. Цысарь // Офтальмология. – 2011. – Т. 8, № 1. – С. 20 – 26.
26. Перспективы применения ультразвуковой биомикроскопии глаза в выборе тактики ведения больных после антиглаукоматозных операций / Л.Н. Зубарева, А.В. Овчинникова, Н.С. Хаджаев [и др.] // Вестник ОГУ. – 2004. – С. 48 – 50.

27. Першин, К.Б. Новые возможности дренажной хирургии рефрактерной глаукомы // Национальный журнал глаукома. – 2016. – Т. 15, № 4. – С. 82 – 94.
28. Результаты ультразвуковой биомикроскопии зоны хирургического вмешательства при рефрактерной глаукоме в условиях местного применения гипотензивных средств / О.Г. Гусаревич, А.Е. Нурланбаева, А.А. Гусаревич [и др.] // Вестник офтальмологии. – 2015. – № 3. – С. 45 – 49.
29. Роль УБМ в контроле послеоперационного состояния структур дренажной системы при неоваскулярной глаукоме / М.Х. Каримова, Т.Н. Савранова, В.У. Розукулов, Н.А. Усманова // Восток–Запад. – 2012. – 210 с.
30. Слонимский, А.Ю. Новые возможности профилактики избыточного рубцевания в хирургии глауком / А.Ю. Слонимский, И.Б. Алексеев, С.С. Долгий // Офтальмология. – 2012. – Т. 9, № 3. – С. 36 – 40.
31. Современные методы функциональной диагностики и мониторинга глаукомы. Часть 1. Периметрия как метод функциональных исследований / В.П. Еричев, С.Ю. Петров, И.В. Козлова [и др.] // Национальный журнал глаукома. – 2015. – Т. 14, № 2. – С. 75 – 81.
32. Современные методы функциональной диагностики и мониторинга глаукомы. Часть 2. Диагностика структурных повреждений сетчатки и зрительного нерва / В.П. Еричев, С.Ю. Петров, И.В. Козлова [и др.] // Национальный журнал глаукома. – 2015. – Т. 14, № 3. – С. 72 – 79.
33. Сорокин, Е.Л. Причины подъема ВГД после антиглаукоматозных операций и возможности их устранения лазерными методами / Е.Л. Сорокин, Н.Г. Мамедов, В.В. Егоров // Офтальмохирургия. – 1995. – № 1. – С. 24 – 30.
34. Тахчиди, Е.Х. Оптическая когерентная томография переднего отрезка глаза и ее применение для оценки зоны антиглаукоматозной операции / Е.Х. Тахчиди, Н.А. Козлова // Практическая медицина – 2012. – Т. 1, № 4 (59). – С. 147 – 149.
35. Тедеева, Н.Р. Аспекты диагностики биodeградирующего материала в хирургии посттравматической глаукомы / Н.Р. Тедеева, К.В. Луговкина //

Актуальные проблемы офтальмологии: материалы науч.- практ. конф. – Москва, 2014. – 64 с.

36. Ультразвуковая биомикроскопия в оценке стабилизации хирургически сформированного дренажного пути и формирования дополнительных механизмов оттока после непроникающей глубокой склерэктомии / Х.П. Тахчиди, Н.С. Ходжаев, Э.В. Егорова [и др.] // Глаукома. – 2006. – № 4. – С. 16 – 24.
37. Ультразвуковая биомикроскопия сформированных дренажных путей оттока после операций неперфорирующего типа с применением дренажного имплантата / Э.В. Егорова, И.Л. Еременко, А.В. Оплетина, Д.Г. Узунян // Бюллетень СО РАМН. – 2014. – Т. 34, № 3. – С. 114 – 118.
38. Ультразвуковая биомикроскопия путей оттока при отсутствии компенсации офтальмотонуса в раннем послеоперационном периоде после антиглаукоматозных вмешательств фильтрующего типа у детей / Х.П. Тахчиди, Л.Н. Зубарева, А.В. Овчинникова [и др.] // Российская педиатрическая офтальмология. – 2008. – № 2. – С. 10 – 13.
39. Хуснитдинов, И.И. Оценка результатов хирургии глаукомы методом оптической когерентной томографии / И.И. Хуснитдинов // Офтальмология. – 2019. – Т. 16, № 1. – С. 118 – 122.
40. A clinical evaluation of uveitis-associated secondary glaucoma / T. Takahashi, S. Ohtani, K. Miyata [et al.] // Jpn J Ophthalmol. – 2002. – Vol. 46, № 5. – P. 556 – 562.
41. A comparison of the diagnostic ability of vessel density and structural measurements of optical coherence tomography in primary open angle glaucoma / H.L. Rao, Z.S. Pradhan, R.N. Weinreb [et al.] // PLoS One. – 2017. – Vol. 12, № 3. – P. 1 – 13.
42. Accuracy of peripapillary versus macular vessel density in diagnosis of early to advanced primary open angle glaucoma / M. Poli, P.L. Cornut, A.M. Nguyen [et al.] // J Fr Ophthalmol. – 2018. – Vol. 41, № 7. – P. 619 – 629.

43. AGIS Investigators. The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS): 11. Risk factors for failure of trabeculectomy and argon laser trabeculoplasty // *Am J Ophthalmol.* – 2002. – Vol. 134, № 4. – P. 481 – 498.
44. Ahmed glaucoma drainage implant surgery in the management of refractory uveitic glaucoma: Long-term follow up / F. Valenzuela, M.J. Oportus, C.I. Pérez [et al.] // *Arch Soc Esp Oftalmol.* – 2018. – Vol. 93, № 9. – P. 431 – 438.
45. Ahmed Glaucoma Valve Implantation for Uveitic Glaucoma Secondary to Behçet Disease / B. Satana, I.S. Yalvac, G. Sungur [et al.] // *Glaucoma.* – 2015. – Vol. 24, № 8. – P. 607 – 612.
46. Ahmed valve implant for uncontrolled uveitic glaucoma / F. Gil-Carrasco, E. Salinas-VanOrman, C. Recillas-Gispert [et al.] // *Ocul Immunol Inflamm.* – 1998. – Vol. 6, № 1. – P. 27 – 37.
47. Ahmed valve implantation for uncontrolled pediatric uveitic glaucoma / C. Kafkala, A. Hynes, J. Choi [et al.] // *J AAPOS.* – 2005. – Vol. 9, № 4. – P. 336 – 340.
48. Analysis of peripapillary retinal nerve fiber layer and inner macular layers by spectral-domain optical coherence tomography for detection of early glaucoma / P.W. Lin, H.W. Chang, J.P. Lin, I.C. Lai // *Int J Ophthalmol.* – 2018. – Vol. 11, № 7. – P. 1163 – 1172.
49. Analyzing the impact of glaucoma on the macular architecture using spectral-domain optical coherence tomography / J.D. Unterlaufft, M. Rehak, M.R.R. Böhm, F.G. Rauscher // *PLoS One.* – 2018. – Vol. 13, № 12. – P. 1 – 14.
50. Anand, N. Deep sclerectomy with mitomycin C in eyes with failed glaucoma surgery and pseudophakia / N. Anand, D. Wechsler // *Eye (Lond).* – 2012. – Vol. 26, № 1. – P. 70 – 79.
51. Anand, N. Deep sclerectomy with mitomycin C for glaucoma secondary to uveitis // *Eur J Ophthalmol.* – 2011. – Vol. 21, № 6. – P. 708 – 714.
52. Anterior segment optical coherence tomography analysis of iris morphometric changes induced by prostaglandin analogues treatment in patients with primary



- open angle glaucoma or ocular hypertension / R. Mancino, E. Di Carlo, D. Napoli [et al.] // *The Open Ophthalmology Journal*. – 2018. – Vol. 12. – P. 110 – 120.
53. Anterior segment optical coherence tomography and its clinical applications in glaucoma / H. Li, V. Jhanji, S. Dorairaj [et al.] // *J Current Glau Prac.* – 2012. – Vol. 6, № 2. – P. 68 – 74.
54. Anterior segment optical coherence tomography assessment of iris bombé before and after laser iridotomy in patients with uveitic secondary glaucoma / A. Miki, Y. Saishin, R. Kuwamura [et al.] // *Acta Ophthalmol.* – 2010. – Vol. 88, № 2. – P. 26 – 27.
55. Anterior segment optical coherence tomography imaging of conjunctival filtering blebs after glaucoma surgery / R. Mastropasqua, V. Fasanella, L. Agnifili [et al.] // *Biomed Res Int.* – 2014. – Vol. 2014 – P. 1 – 11.
56. Anterior uveitis and topical brimonidine: a case report / L. Velasque, F. Ducouso, L. Pernod [et al.] // *J Fr Ophtalmol.* – 2004. – Vol. 27, № 10. – P. 1150 – 1152.
57. Anterior uveitis associated with latanoprost / R.D. Fechtner, A.S. Khouri, T.J. Zimmerman [et al.] // *Am J Ophthalmol.* – 1998. – Vol. 126, № 1. – P. 37 – 41.
58. Anterior-segment optical coherence tomography for predicting postoperative outcomes after trabeculectomy / T. Kokubun, S. Tsuda, H. Kunikata [et al.] // *Curr Eye Res.* – 2018. – Vol. 43, № 6. – P. 762 – 770.
59. Application of optical coherence tomography in glaucoma suspect eyes / M. Pomorska, P. Krzyżanowska-Berkowska, M. Misiuk-Hojło [et al.] // *Clin Exp Optom.* – 2012. – Vol. 95, № 1. – P. 78 – 88.
60. Asrani, S. Paradoxical changes of retinal nerve fiber layer thickness in uveitic glaucoma / S. Asrani, D.B. Moore, G.J. Jaffe // *JAMA Ophthalmol.* – 2014. – Vol. 132, № 7. – P. 877 – 880.
61. Auer, C. Deep sclerectomy for the management of uncontrolled uveitic glaucoma: preliminary data / C. Auer, A. Mermoud, C.P. Herbort // *Klin Monbl Augenheilkd.* – 2004. – Vol. 221, № 5. – P. 339 – 342.

62. Avakian, A. Adverse effects of latanoprost on patients with medically resistant glaucoma / A. Avakian, S.A. Renier, P.J. Butler // *Arch Ophthalmol.* – 1998. – Vol. 116, № 5. – P. 679 – 680.
63. Baneke, A.J. The pathogenesis of raised intraocular pressure in uveitis / A.J. Baneke, K.S. Lim, M. Stanford // *Curr Eye Res.* – 2016. – Vol. 41, № 2. – P. 137 – 149.
64. Bar-David, L. Evolution of glaucoma surgery in the last 25 years / L. Bar-David, E.Z. Blumenthal // *Rambam Maimonides Med J.* – 2018. – Vol. 9, № 3. – P. 1 – 9.
65. Beltz, J. Brimonidine induced anterior uveitis / J. Beltz, E. Zamir // *Ocul Immunol Inflamm.* – 2016. – Vol. 24, № 2. – P. 128 – 133.
66. BenEzra, D. Increased intraocular pressure during treatment for chronic uveitis / D. BenEzra, Y.S. Wysesbeek, E. Cohen // *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* – 1997. – Vol. 235, № 4. – P. 200 – 203.
67. Bleb analysis by using anterior segment optical coherence tomography in two different methods of trabeculectomy / T. Hamanaka, T. Omata, S. Sekimoto [et al.] // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 2013. – Vol. 54, № 10. – P. 6536 – 6541.
68. Bojikian, K.D. Optical coherence tomography angiography in glaucoma / K.D. Bojikian, P.P. Chen, J.C. Wen // *Curr Opin Ophthalmol.* – 2019. – Vol. 30, № 2. – P. 110 – 116.
69. Bussel, I.I. OCT for glaucoma diagnosis, screening and detection of glaucoma progression / I.I. Bussel, G. Wollstein, J.S. Schuman // *Br J Ophthalmol.* – 2014. – Vol. 98, № 2. – P. 15 – 19.
70. Byles, D.B. Anterior uveitis as a side effect of topical brimonidine / D.B. Byles, P. Frith, J.F. Salmon // *Am J Ophthalmol.* – 2000. – Vol. 130, № 3. – P. 287 – 291.
71. Callanan, D. Latanoprost-associated cystoid macular edema / D. Callanan, R.L. Fellman, J.A. Savage // *Am J Ophthalmol.* – 1998. – Vol. 126, № 1. – P. 134 – 135.
72. Canaloplasty in patients with uveitic glaucoma: a pilot study/ C. Lommatzsch, C. Heinz, A. Heiligenhaus, J.M. Koch // *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* – 2016. – Vol. 254, № 7. – P. 1325 – 1330.

73. Ceballos, E.M. Outcome of Baerveldt glaucoma drainage implants for the treatment of uveitic glaucoma / E.M. Ceballos, R.K. 2<sup>nd</sup> Parrish, J.C. Schiffman // *Ophthalmology*. – 2002. – Vol. 109, № 12. – P. 2256 – 2260.
74. Ceballos, E.M. Trabeculectomy with antiproliferative agents in uveitic glaucoma / E.M. Ceballos, A.D. Beck, M.J. Lynn // *J Glaucoma*. – 2002. – Vol. 11, № 3. – P. 189 – 196.
75. Central Corneal Thickness in Children / Y.S. Bradfield, B.M. Melia, M.X. Repka [et al.] // *Arch Ophthalmol*. – 2011. – Vol. 129, № 9. – P. 1132 – 1138.
76. Characteristics of successful filtering blebs at 1 year after trabeculectomy using swept-source three-dimensional anterior segment optical coherence tomography / A. Narita, Y. Morizane, T. Miyake [et al.] // *Jpn J Ophthalmol*. – 2017. – Vol. 61, № 3. – P. 253 – 259.
77. Characteristics of uveitic glaucoma and evaluation of its surgical treatment / A. Shimizu, K. Maruyama, Y. Yokoyama [et al.] // *Clin Ophthalmol*. – 2014. – Vol. 8. – P. 2383 – 2389.
78. Choplin, N.T. Atlas of Glaucoma (Second Edition) / N.T. Choplin, D.C. Lundy. – Abingdon: Informa Healthcare, 2007. – 34 p.
79. Combined use of retinal nerve fiber layer and ganglion cell-inner plexiform layer event-based progression analysis / W.J. Lee, K.I. Na, A. Ha [et al.] // *Am J Ophthalmol*. – 2018. – Vol. 196. – P. 65 – 71.
80. Comparison of ab externo trabeculotomy in primary open-angle glaucoma and uveitic glaucoma: long-term outcomes / A. William, M.S. Spitzer, D. Doycheva [et al.] // *Clin Ophthalmol*. – 2016. – Vol. 10. – P. 929 – 934.
81. 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 // *Clin Exp Ophthalmol*. – 2017. – Vol. 45, № 7. – P. 701 – 707.
82. Comparison of different spectral domain optical coherence tomography scanning areas for glaucoma diagnosis / H.L. Rao, L.M. Zangwill, R.N. Weinreb [et al.] // *Ophthalmology*. – 2010. – Vol. 117, № 9. – P. 1692 – 1699.

83. Comparison of gonioscopy and anterior segment ocular coherence tomography in detecting angle closure in different quadrants of the anterior chamber angle / L.M. Sakata, R. Lavanya, D.S. Friedman [et al.] // *Ophthalmology*. – 2008. – Vol. 115, № 5. – P. 769 – 774.
84. Comparison of intensity, phase retardation, and local birefringence images for filtering blebs using polarization-sensitive optical coherence tomography / S. Fukuda, A. Fujita, D. Kasaragod [et al.] // *Sci Rep*. – 2018. – Vol. 8, № 1. – P. 7519.
85. Comparison of retinal microvascular changes in eyes with high-tension glaucoma or normal-tension glaucoma: a quantitative optic coherence tomography angiographic study / H. Xu, R. Zhai, Y. Zong [et al.] // *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. – 2018. – Vol. 256, № 6. – P. 1179 – 1186.
86. Comparison of retinal nerve fiber layer and macular thickness for discriminating primary open-angle glaucoma and normal-tension glaucoma using optical coherence tomography / S. Khanal, P.G. Davey, L. Racette, M. Thapa // *Clin Exp Optom*. – 2016. – Vol. 99, № 4. – P. 373 – 381.
87. Comparison of surgical outcomes of trabeculectomy, Ahmed shunt, and Baerveldt shunt in uveitic glaucoma / A. Chow, B. Burkemper, R. Varma [et al.] // *J Ophthalmic Inflamm Infect*. – 2018. – Vol. 8, № 1. – 10 p.
88. Current approach in the diagnosis and management of uveitic glaucoma / F.J. Muñoz-Negrete, J. Moreno-Montañés, P. Hernández-Martínez, G. Rebolleda // *Biomed Res Int*. – 2015. – Vol. 5. – P. 1 – 13.
89. Dagdelen, K. The assessment of structural changes on optic nerve head and macula in primary open angle glaucoma and ocular hypertension / K. Dagdelen, E. Dirican // *Int J Ophthalmol*. – 2018. – Vol. 11, № 10. – P. 1631 – 1637.
90. Dastiridou, A. Potential applications of optical coherence tomography angiography in glaucoma / A. Dastiridou, V. Chopra // *Curr Opin Ophthalmol*. – 2018. – Vol. 29, № 3. – P. 226 – 233.
91. Deep retinal layer microvasculature dropout detected by the optical coherence tomography angiography in glaucoma / M.H. Suh, L.M. Zangwill, P.I. Manalastas [et al.] // *Ophthalmology*. – 2016. – Vol. 123, № 12. – P. 2509 – 2518.

92. Deep sclerectomy and trabeculectomy in uveitic glaucoma / B. Dupas, C. Fardeau, N. Cassoux [et al.] // *Eye (Lond)*. – 2010. – Vol. 24, № 2. – P. 310 – 314.
93. Deep sclerectomy for the management of uveitic glaucoma / K. Souissi, M.A. El Afrit, S. Trojet, A. Kraiem // *J Fr Ophtalmol*. – 2006. – Vol. 29, № 3. – P. 265–268.
94. Detection of glaucoma progression with stratus OCT retinal nerve fiber layer, optic nerve head, and macular thickness measurements / F.A. Medeiros, L.M. Zangwill, L.M. Alencar [et al.] // *Invest Ophthalmol Vis Sci*. – 2009. – Vol. 50, № 12. – P. 5741 – 5748.
95. Diagnostic ability of macular ganglion cell inner plexiform layer measurements in glaucoma using swept source and spectral domain optical coherence tomography / Z. Yang, A.J. Tatham, R.N. Weinreb [et al.] // *PLoS One*. – 2015. – Vol. 10, № 5. – P. 1 – 18.
96. Diagnostic ability of macular ganglion cell-inner plexiform layer thickness in glaucoma suspects / X. Xu, H. Xiao, X. Guo [et al.] // *Medicine (Baltimore)*. – 2017. – Vol. 96, № 51. – P. 1 – 8.
97. Diagnostic Ability of Macular Vessel Density in the Ganglion Cell-Inner Plexiform Layer on Optical Coherence Tomographic Angiography for Glaucoma / J. Shin, J.M. Kwon, S.H. Park [et al.] // *Transl Vis Sci Technol*. – 2019. – Vol. 8, № 4. – 12 p.
98. Diagnostic capability of optical coherence tomography in evaluating the degree of glaucomatous retinal nerve fiber damage / R. Sihota, P. Sony, V. Gupta [et al.] // *Invest Ophthalmol Vis Sci*. – 2006. – Vol. 47, № 5. – P. 2006 – 2010.
99. Diagnostic Performance of Macular Versus Peripapillary Vessel Parameters by Optical Coherence Tomography Angiography for Glaucoma / G.M. Richter, R. Chang, B. Situ [et al.] // *Transl Vis Sci Technol*. – 2018. – Vol. 7, № 6. – 21 p.
100. Early bleb parameters as long-term prognostic factors for surgical success: a retrospective observational study using three-dimensional anterior-segment optical coherence tomography / U. Tsutsumi-Kuroda, S. Kojima, A. Fukushima [et al.] // *BMC Ophthalmol*. – 2019. – Vol. 19, № 155. – P. 1 – 7.

101. Early Postoperative Results and Complications of using the EX-PRESS Shunt in uncontrolled Uveitic Glaucoma: A Case Series of Preliminary Results / J.W. Lee, J.Ch. Chan, L. Qing, J.S. Lai // *J Curr Glaucoma Pract.* –2014. – Vol. 8, № 1. – P. 20 – 24.
102. Early trabeculectomy bleb walls on anterior-segment optical coherence tomography / N. Nakano, M. Hangai, H. Nakanishi [et al.] // *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* – 2010. – Vol. 248, № 8. – P. 1173 – 1182.
103. Effect of cold provocation on vessel density in eyes with primary open angle glaucoma: An optical coherence tomography angiography study / W.Y. Chou, C.J. Liu, M.J. Chen [et al.] // *Sci Rep.* – 2019. – Vol. 9, № 1. – 9384 p.
104. Efficacy and safety of latanoprost in eyes with uveitic glaucoma / N.N. Markomichelakis, A. Kostakou, I. Halkiadakis [et al.] // *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* – 2009. – Vol. 247, № 6. – P. 775 – 780.
105. Evaluating subconjunctival bleb function after trabeculectomy using slit-lamp optical coherence tomography and ultrasound biomicroscopy / Y. Zhang, Q. Wu, M. Zhang [et al.] // *Chin Med J.* – 2008. – Vol. 121, № 14. – P. 1274 – 1279.
106. Evaluation of filtering bleb function after trabeculectomy with mitomycin C using biomicroscopy, anterior segment optical coherence tomography and in vivo confocal microscopy / S. Güven Yılmaz, C. Değirmenci, M. Palamar, A. Yağcı [et al.] // *Turk J Ophthalmol.* – 2015. – Vol. 45, № 4. – P. 132 – 137.
107. Evaluation of filtering blebs exhibiting transconjunctival oozing using anterior segment optical coherence tomography / K. Nakashima, T. Inoue, A. Fukushima [et al.] // *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* – 2015. – Vol. 253, № 3. – P. 439 – 445.
108. Evaluation of functional filtering bleb using optical coherence tomography angiography / J.H. Seo, Y.A. Kim, K.H. Park, Y. Lee // *Transl Vis Sci Technol.* – 2019. – Vol. 8, № 3. – 14 p.
109. Evaluation of layer-by-layer segmented ganglion cell complex thickness for detecting early glaucoma according to different macular grids / H.J. Kim, K.H.

- Park, Y.K. Kim, J.W. Jeung // *J Glaucoma*. – 2017. – Vol. 26, № 8. – P. 712 – 717.
110. Evaluation of retinal nerve fiber layer thickness in eyes with hypertensive uveitis / N.M. Din, S.R. Taylor, H. Isa [et al.] // *JAMA Ophthalmol*. – 2014. – Vol. 132, № 7. – P. 859 – 865.
111. Evaluation of retinal nerve fiber layer, optic nerve head, and macular thickness measurements for glaucoma detection using optical coherence tomography / F.A. Medeiros, L.M. Zangwill, C. Bowd [et al.] // *Am J Ophthalmol*. – 2005. – Vol. 139, № 1. – P. 44 – 55.
112. Evaluation of the anterior chamber angle in glaucoma: a report by the American academy of ophthalmology / S.D. Smith, K. Singh, S.C. Lin [et al.] // *Ophthalmology*. – 2013. – Vol. 120, № 10. – P. 1985 – 1997.
113. Evaluation of trabeculectomy blebs using 3-dimensional cornea and anterior segment optical coherence tomography / K. Kawana, T. Kiuchi, Y. Yasuno, T. Oshika // *Ophthalmology*. – 2009. – Vol. 116, № 5. – P. 848 – 855.
114. Filtering bleb functionality: a clinical, anterior segment optical coherence tomography and in vivo confocal microscopy study / M. Ciancaglini, P. Carpineto, L. Agnifili [et al.] // *J Glaucoma*. – 2008. – Vol. 17, № 4. – P. 308 – 317.
115. Filtering blebs using 3-dimensional anterior-segment optical coherence tomography: a prospective investigation / S. Kojima, T. Inoue, K. Nakashima [et al.] // *JAMA Ophthalmol*. – 2015. – Vol. 133, № 2. – P. 148 – 156.
116. Filtration bleb revision guided by 3-dimensional anterior segment optical coherence tomography / S. Kojima, T. Inoue, T. Kawaji, H. Tanihara // *J Glaucoma*. – 2014. – Vol. 23, № 5. – P. 312 – 315.
117. Flare-up rates with bimatoprost therapy in uveitic glaucoma / E. Fortuna, R.A. Cervantes-Castañeda, P. Bhat [et al.] // *Am J Ophthalmol*. – 2008. – Vol. 146, № 6. – P. 876 – 882.
118. Friedman, D.S. Anterior chamber angle assessment techniques / D.S. Friedman, M. He // *Surv Ophthalmol*. – 2008. – Vol. 53, № 3. – P. 250 – 273.

119. Fuchs heterochromic iridocyclitis-associated glaucoma: a retrospective comparison of primary Ahmed glaucoma valve implantation and trabeculectomy with mitomycin C. Version 2 / H. Esfandiari, N.A. Loewen, K. Hassanpoure [et al.] // *F1000Res.* – 2018. – Vol. 7. – 876 p.
120. Ganglion Cell-Inner Plexiform Layer Change Detected by Optical Coherence Tomography Indicates Progression in Advanced Glaucoma / J.W. Shin, K.R. Sung, G.C. Lee [et al.] // *Ophthalmology.* – 2017. – Vol. 124, № 10. – P. 1466 – 1474.
121. Ganglion cell-inner plexiform layer thickness of high definition optical coherence tomography in perimetric and preperimetric glaucoma / V.U. Begum, U.K. Addepalli, R.K. Yadav [et al.] // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 2014. – Vol. 55, № 8. – P. 4768 – 4775.
122. Garcia, J.P. Jr Anterior segment imaging: optical coherence tomography versus ultrasound biomicroscopy / J.P. Jr Garcia, R.B. Rosen // *Ophthalmic Surg Lasers Imaging.* – 2008. – Vol. 39, № 6. – P. 476 – 484.
123. Glaucoma and uveitis / S.S. Siddique, A.M. Suelves, U. Baheti, C.S. Foster // *Surv. Ophthalmol.* – 2013. – Vol. 58, № 1. – P. 1 – 10.
124. Glaucoma associated with uveitis / R.S. Moorthy, A. Mermoud, G. Baerveldt [et al.] // *Surv Ophthalmol.* – 1997. – Vol. 41, № 5. – P. 361 – 394.
125. Glaucoma Diagnostic Ability of the Optical Coherence Tomography Angiography Vessel Density Parameters / J.K. Chung, Y.H. Hwang, J.M. Wi [et al.] // *Curr Eye Res.* – 2017. – Vol. 42, № 11. – P. 1458 – 1467.
126. Glaucoma filtering surgery with postoperative 5-fluorouracil in patients with intraocular inflammatory disease / C.J. Patitsas, E.J. Rockwood, D.M. Meisler, C.Y. Lowder // *Ophthalmology.* – 1992. – Vol. 99, № 4. – P. 594 – 599.
127. Glaucoma in patients with uveitis / W.C. Panek, G.N. Holland, D.A. Lee, R.E. Christensen // *Br J Ophthalmol.* – 1990. – Vol. 74, № 4. – P. 223 – 227.
128. Golez, E. The use of anterior segment imaging after trabeculectomy / E. Golez, M. Latina // *Semin Ophthalmol.* – 2012. – Vol. 27, № 5–6. – P. 155 – 159.



129. Goniotomy for glaucoma secondary to chronic childhood uveitis / S.F. Freedman, R.E. Rodriguez-Rosa, M.C. Rojas, L.B. Enyedi // *Am J Ophthalmol.* – 2002. – Vol. 133, № 5. – P. 617 – 621.
130. Gressel, M.G. Trabeculectomy in young patients / M.G. Gressel, D.K. Heuer, R.K. 2<sup>nd</sup> Parrish // *Ophthalmology.* – 1984. – Vol. 91, № 10. – P. 1242 – 1246.
131. Heier, J.S. Cystoid macular edema associated with latanoprost use / J.S. Heier, R.F. Steinert, A.R. Jr Frederick // *Arch Ophthalmol.* – 1998. – Vol. 116, № 5. – P. 680 – 682.
132. Heinz, C. Trabeculectomy or modified deep sclerectomy in juvenile uveitic glaucoma / C. Heinz, J.M. Koch, A. Heiligenhaus // *J Ophthalmic Inflamm Infect.* – 2011. – Vol. 1, № 4. – P. 165 – 170.
133. Heinz, C. Transscleral diode laser cyclophotocoagulation as primary surgical treatment for secondary glaucoma in juvenile idiopathic arthritis: high failure rate after short term follow up / C. Heinz, J.M. Koch, A. Heiligenhaus // *Br J Ophthalmol.* – 2006. – Vol. 90, № 6. – P. 737 – 740.
134. High-definition imaging of trabeculectomy blebs using spectral domain optical coherence tomography adapted for the anterior segment / M. Singh, J.L. See, M.C. Aquino [et al.] // *Clin Exp Ophthalmol.* – 2009. – Vol. 37, № 4. – P. 345 – 351.
135. Ho, C.L. Goniosurgery for glaucoma complicating chronic childhood uveitis / C.L. Ho, E.Y. Wong, D.S. Walton // *Arch Ophthalmol.* – 2004. – Vol. 122, № 6. – P. 838 – 844.
136. Hypertensive acute granulomatous anterior uveitis as a side effect of topical brimonidine / R. Clemente-Tomás, C.A. Arciniegas-Perasso, J.M. Hervás-Hernandis [et al.] // *Arch Soc Esp Oftalmol.* – 2018. – Vol. 93, № 10. – P. 511 – 514.
137. Imaging of trabeculectomy blebs using anterior segment optical coherence tomography / M. Singh, P.T. Chew, D.S. Friedman [et al.] // *Ophthalmology.* – 2007. – Vol. 114, № 1. – P. 47 – 53.

138. Improving patient outcomes following glaucoma surgery: state of the art and future perspectives / T. Van Bergen, S. Van de Velde, E. Vandewalle [et al.] // *Clin Ophthalmol.* – 2014. – Vol. 8. – P. 857 – 867.
139. Initial Trabeculectomy With Mitomycin C for Secondary Glaucoma-associated With Uveitis in Behçet Disease Patients / K. Komae, M. Takamoto, R. Tanaka [et al.] // *J Glaucoma.* – 2017. – Vol. 26, № 7. – P. 603 – 607.
140. Initial trabeculectomy with mitomycin C in eyes with uveitic glaucoma with inactive uveitis / T. Kaburaki, T. Koshino, H. Kawashima [et al.] // *Eye (Lond).* – 2009. – Vol. 23, № 7. – P. 1509 – 1517.
141. Jabs, D.A. Standardization of uveitis nomenclature for reporting clinical data. Results of the First International Workshop / D.A. Jabs, R.B. Nussenblatt, J.T. Rosenbaum // *Am J Ophthalmol.* – 2005. – Vol. 140, № 3. – P. 509 – 516.
142. Jacobi, P.C. Primary trabeculectomy in young adults: long-term clinical results and factors influencing the outcome / P.C. Jacobi, T.S. Dietlein, G.K. Kriegelstein // *Ophthalmic Surg Lasers.* – 1999. – Vol. 30, № 8. – P. 637 – 646.
143. Jampel, H.D. Trabeculectomy with 5-fluorouracil for adult inflammatory glaucoma / H.D. Jampel, D.A. Jabs, H.A. Quigley // *Am J Ophthalmol.* – 1990. – Vol. 109, № 2. – P. 168 – 173.
144. Jankowska-Szmul, J. The CLASS Surgical Site Characteristics in a Clinical Grading Scale and Anterior Segment Optical Coherence Tomography: A One-Year Follow-Up / J. Jankowska-Szmul, E. Wylegala // *J Healthc Eng.* – 2018. – Vol. 2018. – P. 1 – 13.
145. Kalogeropoulos, D. Pathogenesis of uveitic glaucoma / D. Kalogeropoulos, V.C. Sung // *J Curr Glaucoma Pract.* – 2018. – Vol. 12, № 3. – P. 125 – 138.
146. Kanski, J.J. Systemic uveitis syndromes in childhood: an analysis of 340 cases / J.J. Kanski, G.A. Shun-Shin // *Ophthalmology.* – 1984. – Vol. 91, № 10. – P. 1247 – 1252.
147. Kanski, J.J. Trabeculodialysis for inflammatory glaucoma in children and young adults / J.J. Kanski, J.A. McAllister // *Ophthalmology.* – 1985. – Vol. 92, № 7. – P. 927 – 930.

148. Kashiwagi, K. Effect of non-steroidal anti-inflammatory ophthalmic solution on intraocular pressure reduction by latanoprost / K. Kashiwagi, S. Tsukahara // *Br J Ophthalmol.* – 2003. – Vol. 87, № 3. – P. 297 – 301.
149. Kaur, S. Pediatric uveitic glaucoma / S. Kaur, S. Kaushik, S.S. Pandav // *J Current Glau Prac.* – 2013. – Vol. 7, № 3. – P. 115 – 117.
150. Khamar, M.B. Morphology of functioning trabeculectomy blebs using anterior segment optical coherence tomography / M.B. Khamar, S.R. Soni, V.A. Vasavada // *Indian J Ophthalmol.* – 2014. – Vol. 62, № 6. – P. 711 – 714.
151. Kim, E.K. Segmented inner plexiform layer thickness as a potential biomarker to evaluate open-angle glaucoma: Dendritic degeneration of retinal ganglion cell / E.K. Kim, H.L. Park, C.K. Park // *PLoS One.* – 2017. – Vol. 12, № 8. – P. 1 – 15.
152. Kotaniemi, K. Occurrence and management of ocular hypertension and secondary glaucoma in juvenile idiopathic arthritis-associated uveitis: An observational series of 104 patients / K. Kotaniemi, K. Sihto-Kauppi // *Clin Ophthalmol.* – 2007. – Vol. 1, № 4. – P. 455 – 459.
153. Kwon, H.J. Additive Role of Optical Coherence Tomography Angiography Vessel Density Measurements in Glaucoma Diagnoses / H.J. Kwon, J. Kwon, K.R. Sung // *Korean J Ophthalmol.* – 2019. – Vol. 33, № 4. – P. 315 – 325.
154. Latanoprost 0.005% and anterior segment uveitis / S.L. Smith, C.A. Pruitt, C.S. Sine [et al.] // *Acta Ophthalmol Scand.* – 1999. – Vol. 77, № 6. – P. 668 – 672.
155. Latanoprost and brimonidine: therapeutic and physiologic assessment before and after oral nonsteroidal anti-inflammatory therapy / W.E. Sponsel, G. Paris, Y. Trigo [et al.] // *Am J Ophthalmol.* – 2002. – Vol. 133, № 1. – P. 11 – 18.
156. Lee, S.H. Topographic correlation between juxtapapillary choroidal thickness and parapapillary deep-layer microvasculature dropout in primary open-angle glaucoma / S.H. Lee, E.J. Lee, T.W. Kim // *Br J Ophthalmol.* – 2018. – Vol. 102, № 8. – P. 1134 – 1140.
157. Leung, C.K. Diagnosing glaucoma progression with optical coherence tomography // *Curr Opin Ophthalmol.* – 2014. – Vol. 25, № 2. – P. 104 – 111.

158. Longitudinal bleb morphology in anterior segment OCT after minimally invasive transscleral ab interno Glaucoma Gel Microstent implantation / M. Lenzhofer, C. Strohmaier, M. Hohensinn [et al.] // *Acta Ophthalmol.* – 2019. – Vol. 97, № 2. – P. 231 – 237.
159. Long-term evaluation of efficacy and safety of deep sclerectomy in uveitic glaucoma / S. A. Al Obeidan, E. A. Osman, A. Mousa [et al.] // *Ocul Immunol Inflamm.* – 2015. – Vol. 23, № 1. – P. 82 – 89.
160. Long-term follow-up of trabeculectomy with intraoperative 5-fluorouracil for uveitis-related glaucoma / H.M. Towler, P. McCluskey, B. Shaer, S. Lightman // *Ophthalmology.* – 2000. – Vol. 107, № 10. – P. 1822 – 1828.
161. Long-term outcomes and prognostic factors for trabeculectomy with mitomycin C in eyes with uveitic glaucoma: a retrospective cohort study / K. Iwao, M. Inatani, T. Seto [et al.] // *J Glaucoma.* – 2014. – Vol. 23, № 2. – P. 88 – 94.
162. Long-term outcomes of repeat vs initial trabeculectomy in open-angle glaucoma / S.K. Law, K. Shih, D.H. Tran [et al.] // *Am J Ophthalmol.* – 2009. – Vol. 148, № 5. – P. 685 – 695.
163. Long-term outcomes of uveitic glaucoma treated with Ahmed valve implant in a series of Chinese patients / N. Bao, Z.X. Jiang, P. Coh, L.M. Tao // *Int J Ophthalmol.* – 2018. – Vol. 11, № 4. – P. 629 – 634.
164. Long-term reduction of laser flare values after trabeculectomy but not after cyclodestructive procedures in uveitis patients / C. Heinz, B. Zurek-Imhoff, J. Koch [et al.] // *Int Ophthalmol.* – 2011. – Vol. 31, № 3. – P. 205 – 210.
165. Long-term results of ab externo trabeculotomy for glaucoma secondary to chronic uveitis / B. Voykov, S. Dimopoulos, M.A. Leitritz [et al.] // *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* – 2016. – Vol. 254, № 2. – P. 355 – 360.
166. Long-term results of Ahmed glaucoma valve implantation for uveitic glaucoma / T.G. Papadaki, I.P. Zacharopoulos, L.R. Pasquale [et al.] // *Am J Ophthalmol.* – 2007. – Vol. 144, № 1. – P. 62 – 69.

167. Macula Vessel Density and Thickness in Early Primary Open-Angle Glaucoma / H. Hou, S. Moghimi, L.M. Zangwill [et al.] // *Am J Ophthalmol.* – 2019. – Vol. 199. – P. 120 – 132.
168. Macular ganglion cell/inner plexiform layer measurements by spectral domain optical coherence tomography for detection of early glaucoma and comparison to retinal nerve fiber layer measurements / K. Nouri-Mahdavi, S. Nowroozizadeh, N. Nassiri [et al.] // *Am J Ophthalmol.* – 2013. – Vol. 156, № 6. – P. 1297 – 1307.
169. Macular versus retinal nerve fiber layer parameters for diagnosing manifest glaucoma: a systematic review of diagnostic accuracy studies / F. Oddone, E. Luceteforte, M. Michelessi [et al.] // *Ophthalmology.* – 2016. – Vol. 123, № 5. – P. 939 – 949.
170. Management of uveitic glaucoma with Ahmed glaucoma valve implantation // A. Da Mata, S.E. Burk, P.A. Netland [et al] // *Ophthalmology.* – 1999. – Vol. 106, № 11. – P. 2168 – 2172.
171. Manassakorn, A. Comparison of retinal nerve fiber layer thickness and optic disk algorithms with optical coherence tomography to detect glaucoma / A. Manassakorn, K. Nouri-Mahdavi, J. Caprioli // *Am J Ophthalmol.* – 2006. – Vol. 141, № 1. – P. 105 – 115.
172. Mansouri, K. Prospective comparison of ultrasound biomicroscopy and anterior segment optical coherence tomography for evaluation of anterior chamber dimensions in European eyes with primary angle closure / K. Mansouri, J. Sommerhalder, T. Shaarawy // *Eye (Lond).* – 2010. – Vol. 24, № 2. – P. 233 – 239.
173. Maslin, J.S. Anterior segment imaging in glaucoma: an updated review / J.S. Maslin, Y. Barkana, S. K. Dorairaj // *Indian J Ophthalmol.* – 2015. – Vol. 63, № 8. – P. 630 – 640.
174. Masoumpour, M.B. Current and future techniques in wound healing modulation after glaucoma filtering surgeries / M.B. Masoumpour, M.H. Nowroozzadeh, M.R. Razeghinejad // *Open Ophthalmol J.* – 2016. – Vol. 10, № 1 Suppl. – P. 68 – 85.

175. Mercieca, K. Deep sclerectomy for uveitic glaucoma: long-term outcomes / K. Mercieca, L. Steeples, N. Anand // *Eye (Lond)*. – 2017. – Vol. 31, № 7. – P. 1008 – 1019.
176. Miller, M.H. Trabeculectomy combined with beta irradiation for congenital glaucoma / M.H. Miller, N.S. Rice // *Br J Ophthalmol*. – 1991. – Vol. 75, № 10. – P. 584 – 590.
177. Moore, D.B. Retinal nerve fiber layer thickness measurements: uveitis, a major confounding factor / D.B. Moore, G.J. Jaffe, S. Asrani // *Ophthalmology*. – 2015. – Vol. 122, № 3. – P. 511 – 517.
178. Neri, P. Incidence of glaucoma in patients with uveitis / P. Neri, A. Azuara-Blanco, J.V. Forrester // *J Glaucoma*. – 2004. – Vol. 13, № 6. – P. 461 – 465.
179. Nilforushan, N. Surgical management of glaucoma in Fuchs uveitis syndrome: Trabeculectomy or Ahmed glaucoma valve / N. Nilforushan, M. Yadgari, S.A. Alemzadeh // *J Curr Ophthalmol*. – 2018. – Vol. 31, № 1. – P. 24 – 30.
180. Novel Bruch's membrane opening minimum rim area equalizes disc size dependency and offers high diagnostic power for glaucoma / P. Enders, W. Adler, F. Schaub [et al.] // *Invest Ophthalmol Vis Sci*. – 2016. – Vol. 57, № 15. – P. 6596 – 6603.
181. Occurrence of and risk factors for ocular hypertension and secondary glaucoma in juvenile idiopathic arthritis-associated uveitis / I.G. Stroh, A. Moradi, B.M. Burkholder [et al.] // *Ocul Immunol Inflamm*. – 2017. – Vol. 25, № 4. – P. 503 – 512.
182. OCT angiography of the peripapillary retina in primary open-angle glaucoma / E.J. Lee, K.M. Lee, S.H. Lee, T.W. Kim // *Invest Ophthalmol Vis Sci*. – 2016. – Vol. 57, № 14. – P. 6265 – 6270.
183. OCTA vessel density changes in the macular zone in glaucomatous eyes / C. Lommatzsch, K. Rothaus, J.M. Koch [et al.] // *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. – 2018. – Vol. 256, № 8. – P. 1499 – 1508.

184. Ocular complications of latanoprost in uveitic glaucoma: three case reports / S. Saccà, A. Pascotto, C. Siniscalchi, M. Rolando // *J Ocul Pharmacol Ther.* – 2001. – Vol. 17, № 2. – P. 107 – 113.
185. Ocular hypertension and secondary glaucoma in children with uveitis / K.M. Sijssens, A. Rothova, T.T. Berendschot, J.H. de Boer // *Ophthalmology.* – 2007. – Vol. 113, № 5. – P. 853 – 859.
186. Old and new in exploring the anterior chamber angle / M. Raluca, F. Mircea, F. Andrei [et al.] // *Rom J Ophthalmol.* – 2015. – Vol. 59, № 4. – P. 208 – 216.
187. Optic nerve head and fibre layer imaging for diagnosing glaucoma / M. Michelessi, E. Lucenteforte, F. Oddone [et al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2015. – Vol. 11. 244 p.
188. Optical Coherence Tomography Angiography Analysis of Perfused Peripapillary Capillaries in Primary Open-Angle Glaucoma and Normal-Tension Glaucoma / N.K. Sripsema, P.M. Garcia, R.D. Bavier [et al.] // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 2016. – Vol. 57, № 9. – P. 611 – 620.
189. Optical coherence tomography angiography of the superficial microvasculature in the macular and peripapillary areas in glaucomatous and healthy eyes / H.S. Chen, C.H. Liu, W.C. Wu [et al.] // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 2017. – Vol. 58, № 9. – P. 3637 – 3645.
190. Optical Coherence Tomography Angiography Vessel Density in Healthy, Glaucoma Suspect, and Glaucoma Eyes / A. Yarmohammadi, L.M. Zangwill, A. Diniz-Filho [et al.] // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 2016. – Vol. 57, № 9. – P. 451 – 459.
191. Optical coherence tomography for glaucoma diagnosis: An evidence based meta-analysis / V. Kansal, J.J. Armstrong, R. Pintwala, C. Hutnik // *PLoS One.* – 2018. – Vol. 13, № 1. – P. 1 – 36.
192. Outcome of trabeculectomy with intraoperative mitomycin C for uveitic glaucoma / J. Noble, L. Derzko-Dzulynsky, T. Rabinovitch, C. Birt // *Can J Ophthalmol.* – 2007. – Vol. 42, № 1. – P. 89 – 94.

193. Outcome of viscodilation and tensioning of Schlemm's canal for uveitic glaucoma / E. Kalin-Hajdu, K. Hammamji, S. Gagné, P. Harasymowycz // *Can J Ophthalmol.* – 2014. – Vol. 49, № 5. – P. 414 – 419.
194. Outcomes and complications of trabeculectomy enhanced with 5-fluorouracil in adults with glaucoma secondary to uveitis / A. Chawla, K. Mercieca, C. Fenerty, N.P. Jones // *J Glaucoma.* – 2013. – Vol. 22, № 8. – P. 663 – 666.
195. Outcomes of Ahmed Glaucoma Valve Implantation for Glaucoma Secondary to Fuchs Uveitis Syndrome / B. Voykov, D. Doycheva, C. Deuter [et al.] // *Ocul Immunol Inflamm.* – 2017. – Vol. 25, № 6. – P. 760 – 766.
196. Outcomes of severe uveitic glaucoma treated with Baerveldt implant: can blindness be prevented? / A.N. Tan, M.F. Cornelissen, C.A.B. Webers [et al.] // *Acta Ophthalmol.* – 2018. – Vol. 96, № 1. – P. 24 – 30.
197. Ozdal, P.C. Ahmed valve implantation in glaucoma secondary to chronic uveitis / P.C. Ozdal, R.N. Vianna, J. Deschênes // *Eye (Lond).* – 2006. – Vol. 20, № 2. – P. 178 – 183.
198. Parapapillary choroidal microvasculature dropout in glaucoma: a comparison between optical coherence tomography angiography and indocyanine green angiography / E.J. Lee, K.M. Lee, S.H. Lee, T.W. Kim // *Ophthalmology.* – 2017. – Vol. 124, № 8. – P. 1209 – 1217.
199. Parapapillary deep-layer microvasculature dropout in glaucoma: topographic association with glaucomatous damage / E.J. Lee, S.H. Lee, J.A. Kim, T.W. Kim // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 2017. – Vol. 58, № 7. – P. 3004 – 3010.
200. Patel, H.Y. Incidence and management of cataract after glaucoma surgery / H.Y. Patel, H.V. Danesh-Meyer // *Curr Opin Ophthalmol.* – 2013. – Vol. 24, № 1. – P. 15 – 20.
201. Patterns of glaucoma progression in retinal nerve fiber and macular ganglion cell-inner plexiform layer in spectral-domain optical coherence tomography / H.J. Kim, J.W. Jeoung, B.W. Yoo [et al.] // *Jpn J Ophthalmol.* – 2017. – Vol. 61, № 4. – P. 324 – 333.



202. Peripapillary and macular vessel density in patients with primary open-angle glaucoma and unilateral visual field loss / A. Yarmohammadi, L.M. Zangwill, P.I.C. Manalastas [et al.] // *Ophthalmology*. – 2018. – Vol. 125, № 4. – P. 578 – 587.
203. Peripapillary microvasculature in the retinal nerve fiber layer in glaucoma by optical coherence tomography angiography: focal structural and functional correlations and diagnostic performance / G.M. Richter, B. Sylvester, Z. Chu [et al.] // *Clin Ophthalmol*. – 2018. – Vol. 12. – P. 2285 – 2296.
204. Phacoemulsification in trabeculectomized eyes / P. Ehrnrooth, I. Lehto, P. Puska, L. Laatikainen // *Acta Ophthalmol Scand*. – 2005. – Vol. 83, № 5. – P. 561 – 566.
205. Precise identification of filtration openings on the scleral flap by three-dimensional anterior segment optical coherence tomography / T. Inoue, R. Matsumura, U. Kuroda [et al.] // *Invest Ophthalmol Vis Sci*. – 2012. – Vol. 53, № 13. – P. 8288 – 8294.
206. Prevalence and Visual Outcome of Glaucoma With Uveitis in a Thai Population / K. Pathanapitoon, S. Smitharuck, P. Kunavisarut, A. Rothova // *J Glaucoma*. – 2017. – Vol. 26, № 3. – P. 247 – 252.
207. Price, F.W. Jr Placement of a collagen glaucoma drainage device to control intraocular pressure and chronic iritis secondary to juvenile rheumatoid arthritis / F.W. Jr Price, S.L. Ziemba // *Ophthalmic Surg Lasers*. – 2002. – Vol. 33, № 3. – P. 233 – 236.
208. Primary glaucoma surgery in Fuchs' heterochromic uveitis: a comparison of trabeculectomy versus deep sclerectomy / A. Walkden, K. Mercieca, D. Perumal, N. Anand // *Ther Adv Ophthalmol*. – 2019. – Vol. 11. – P. 1 – 11.
209. Primary trabeculectomy in young adults / V.P. Costa, L.J. Katz, G.L. Spaeth [et al.] // *Ophthalmology*. – 1993. – Vol. 100, № 7. – P. 1071 – 1076.
210. Prognosis of juvenile rheumatoid arthritis-associated uveitis / M.P. Paroli, S. Speranza, M. Marino [et al.] // *Eur J Ophthalmol*. – 2003. – Vol. 13, № 7. – P. 616 – 621.

211. Quantification of the filtering bleb's structure with anterior segment optical coherence tomography / T. Kokubun, H. Kunikata, S. Tsuda [et al.] // *Clin Exp Ophthalmol.* – 2016. – Vol. 44, № 6. – P. 446 – 454.
212. Radhakrishnan, S. Optical coherence tomography imaging of the anterior chamber angle / S. Radhakrishnan, D. Huang, S.D. Smith // *Ophthalmol Clin North Am.* – 2005. – Vol. 18, № 3. – P. 375 – 381.
213. Raised intraocular pressure in nonjuvenile idiopathic arthritis-uveitis children: risk factors and effect on retinal nerve fiber layer / N. Md Din, O. Tomkins-Netzer, L. Talat [et al.] // *J Glaucoma.* – 2016. – Vol. 25, № 7. – P. 598 – 604.
214. Rapid central visual field progression rate in eyes with open-angle glaucoma and choroidal microvasculature dropout / Y.H. Jo, J. Kwon, D. Jeong [et al.] // *Sci Rep.* – 2019. – Vol. 9, № 1. – 8525 p.
215. Regional Comparisons of Optical Coherence Tomography Angiography Vessel Density in Primary Open-Angle Glaucoma / H.L. Rao, Z.S. Pradhan, R.N. Weinreb [et al.] // *Am J Ophthalmol.* – 2016. – Vol. 171. – P. 75 – 83.
216. Relationship between age and surgical success after trabeculectomy with adjunctive mitomycin C / T.K.H. Hoang, Y.K. Kim, J.W. Jeoung, K.H. Park // *Eye (Lond).* – 2018. – Vol. 32, № 8. – P. 1321 – 1328.
217. Relationship between optical coherence tomography angiography vessel density and severity of visual field loss in glaucoma / A. Yarmohammadi, L.M. Zangwill, A. Diniz-Filho [et al.] // *Ophthalmology.* – 2016. – Vol. 123, № 12. – P. 2498 – 2508.
218. Renard, J.P. Glaucoma progression analysis by spectral-domain optical coherence tomography (SD-OCT) / J.P. Renard, J.R. Fénolland, J.M. Giraud // *J Fr Ophthalmol.* – 2019. – Vol. 42, № 5. – P. 499 – 516.
219. Results of nonpenetrating deep sclerectomy in inflammatory glaucoma: one year follow up / C. Arruabarrena, F.J. Muñoz-Negrete, C. Márquez, G. Rebolleda // *Arch Soc Esp Oftalmol.* – 2007. – Vol. 82, № 8. – P. 483– 487.

220. Retinal nerve fiber layer thickness in normal, ocular hypertensive, and glaucomatous Indian eyes: an optical coherence tomography study / J. Gyatsho, S. Kaushik, A. Gupta [et al.] // *J Glaucoma*. – 2008. – Vol. 17, № 2. – P. 122 – 127.
221. Risk factors for elevated intraocular pressure in uveitis / H.M. Herbert, A. Viswanathan, H. Jackson, S.L. Lightman // *J Glaucoma*. – 2004. – Vol. 13, № 2. – P. 96 – 99.
222. Risk of ocular hypertension in adults with noninfectious uveitis / E. Daniel, M. Pistilli, S. Kothari [et al.] // *Ophthalmology*. – 2017. – Vol. 124, № 8. – P. 1196 – 1208.
223. Salim, S. Anterior segment imaging in glaucoma / S. Salim, S. Dorairaj // *Semin Ophthalmol*. – 2013. – Vol. 28, № 3. – P. 113 – 125.
224. Salim, S. The Role of Anterior Segment Optical Coherence Tomography in Glaucoma // Hindawi Publishing Corporation *Journal of Ophthalmology*. – 2012. – Vol. 2012. – P. 1 – 9.
225. Schlote, T. Transscleral diode laser cyclophotocoagulation for the treatment of refractory glaucoma secondary to inflammatory eye diseases / T. Schlote, M. Derse, M. Zierhut // *Br J Ophthalmol*. – 2000. – Vol. 84, № 9. – P. 999 – 1003.
226. Secondary glaucoma in childhood uveitis / C. Heinz, U. Pleyer, P. Ruokonen, A. Heiligenhaus // *Ophthalmologe*. – 2008. – Vol. 105, № 5. – P. 438 – 444.
227. Secondary glaucoma in patients with juvenile rheumatoid arthritis-associated iridocyclitis / C.S. Foster, K. Havrlikova, S. Baltatzis [et al.] // *Acta Ophthalmol Scand*. – 2000. – Vol. 78, № 5. – P. 576 – 579.
228. Secondary glaucoma in patients with uveitis / J. Merayo-Llodes, W.J. Power, A. Rodriguez // *Ophthalmologica*. – 1999. – Vol. 213, № 5. – P. 300 – 304.
229. Segmental inner macular layer analysis with spectral-domain optical coherence tomography for early detection of normal tension glaucoma / J.P. Lin, P.W. Lin, I.C. Lai, J.C. Tsai // *PLoS One*. – 2019. – Vol. 14, № 1. – P. 1 – 14.
230. Serial combined wide-field optical coherence tomography maps for detection of early glaucomatous structural progression / W.J. Lee, T.J. Kim, Y.K. Kim [et al.] // *JAMA Ophthalmol*. – 2018. – Vol. 136, № 10. – P. 1121 – 1127.

231. Sherman, E.R. Overcoming diagnostic and treatment challenges in uveitic glaucoma / E.R. Sherman, M. Cafiero-Chin // *Clin Exp Optom.* – 2019. – Vol. 102, № 2. – P. 109 – 115.
232. Shields M.B. Textbook of glaucoma / M.B. Shields. – Baltimore: Williams and Wilkins, 1992. – 657 p.
233. Short- to long-term results of Ahmed glaucoma valve in the management of elevated intraocular pressure in patients with pediatric uveitis / U. Eksioglu, M. Yakin, G. Sungur [et al.] // *Can J Ophthalmol.* – 2017. – Vol. 52, № 3. – P. 295 – 301.
234. Short-term to long-term results of ahmed glaucoma valve implantation for uveitic glaucoma secondary to Behçet disease / M. Yakin, U. Eksioglu, G. Sungur [et al.] // *J Glaucoma.* – 2017. – Vol. 26, № 1. – P. 20 – 26.
235. Skuta, G.L. Wound healing in glaucoma filtering surgery / G.L. Skuta, R.K. 2<sup>nd</sup> Parrish // *Surv Ophthalmol.* – 1987. – Vol. 32, № 3. – P. 149 – 170.
236. Sng, C.C. Mechanism and management of angle closure in uveitis / C.C. Sng, K. Barton // *Curr Opin Ophthalmol.* – 2015. – Vol. 26, № 2. – P. 121 – 127.
237. Sng, C.C. Uveitis and glaucoma: new insights in the pathogenesis and treatment / C.C. Sng, M. Ang, K. Barton // *Prog Brain Res.* – 2015. – Vol. 221. – P. 243 – 269.
238. Spectral domain optical coherence tomography assessment of macular and optic nerve alterations in patients with glaucoma and correlation with visual field index / A. Martucci, N. Toschi, M. Cesareo [et al.] // *J Ophthalmol.* – 2018. – Vol. 5. – P. 1 – 9.
239. Stavrou, P. Long-term follow-up of trabeculectomy without antimetabolites in patients with uveitis / P. Stavrou, P.I. Murray // *Am J Ophthalmol.* – 1999. – Vol. 128, № 4. – P. 434 – 439.
240. Structural and functional associations of macular microcirculation in the ganglion cell-inner plexiform layer in glaucoma using optical coherence tomography angiography / G.M. Richter, I. Madi, Z. Chu [et al.] // *J Glaucoma.* – 2018. – Vol. 27, № 3. – P. 281 – 290.

241. Sung, V.C.T. Management of inflammatory glaucomas / V.C.T. Sung, K. Barton // *Curr Opin Ophthalmol.* – 2004. – Vol. 15, № 2. – P. 136 – 140.
242. Surgical outcomes of inflammatory glaucoma: a comparison of trabeculectomy and glaucoma-drainage-device implantation / S.M. Iverson, N. Bhardwaj, W. Shi [et al.] // *Jpn J Ophthalmol.* – 2015. – Vol. 59, № 3. – P. 179 – 186.
243. Surgical outcomes of trabeculectomy and glaucoma drainage implant for uveitic glaucoma and relationship with uveitis activity / H.J. Kwon, Y.X.G. Kong, L.W. Tao [et al.] // *Clin Exp Ophthalmol.* – 2017. – Vol. 45, № 5. – P. 472 – 480.
244. Surgical outcomes of uveitic glaucoma / E. Carreño, S. Villarón, A. Portero [et al.] // *J Ophthalmic Inflamm Infect.* – 2011. – Vol. 1, № 2. – P. 43 – 53.
245. Tatham, A.J. Detecting structural progression in glaucoma with optical coherence tomography / A.J. Tatham, F.A. Medeiros // *Ophthalmology.* – 2017. – Vol. 124, № 12S. – P. 57 – 65.
246. The Ex-PRESS Glaucoma Filtration Device Implantation in Uveitic Glaucoma / S. Dhanireddy, N.C. Kombo, A.R. Payal [et al.] // *Ocul Immunol Inflamm.* – 2017. – Vol. 25, № 6. – P. 767 – 774.
247. The risk of intraocular pressure elevation in pediatric noninfectious uveitis / S. Kothari, C.S. Foster, M. Pistilli [et al.] // *Ophthalmology.* – 2015. – Vol. 122, № 10. – P. 1987 – 2001.
248. Three-dimensional anterior segment optical coherence tomography of filtering blebs after trabeculectomy / M. Miura, K. Kawana, T. Iwasaki [et al.] // *J Glaucoma.* – 2008. – Vol. 17, № 3. – P. 193 – 196.
249. Topical prostaglandin analogues and conjunctival inflammation in uveitic glaucoma / S.R. Taylor, A. Gurbaxani, A. Sallam, S. Lightman // *Open Ophthalmol J.* – 2012. – Vol. 6. – P. 75 – 78.
250. Topographic localization of macular retinal ganglion cell loss associated with localized peripapillary retinal nerve fiber layer defect / K.E. Kim, K.H. Park, B.W. Yoo [et al.] // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 2014. – Vol. 55, № 6. – P. 3501 – 3508.

251. Topographic profiles of retinal nerve fiber layer defects affect the diagnostic performance of macular scans in preperimetric glaucoma / M.J. Kim, J.W. Jeoung, K.H. Park [et al.] // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 2014. – Vol. 55, № 4. – P. 2079 – 2087.
252. Trabeculectomy and Molteno implantation for glaucomas associated with uveitis / R.A. Hill, Q.H. Nguyen, G. Baerveldt [et al.] // *Ophthalmology.* – 1993. – Vol. 100, № 6. – P. 903 – 908.
253. Trabeculectomy in aphakic eyes / D.K. Heuer, M.G. Gressel, R.K. 2<sup>nd</sup> Parrish [et al.] // *Ophthalmology.* – 1984. – Vol. 91, № 9. – P. 1045 – 1051.
254. Trabeculectomy with mitomycin C in glaucoma associated with uveitis / J.A. Jr Prata, R.A. Neves, D.S. Minckler [et al.] // *Ophthalmic Surg.* – 1994. – Vol. 25, № 9. – P. 616 – 620.
255. Trabeculectomy with mitomycin C in glaucoma associated with uveitis / K. Novak-Laus, Z. Mandić, R. Iveković [et al.] // *Coll Antropol.* – 2005. – Vol. 29, № 1 Suppl. – P. 17 – 20.
256. Trabeculectomy with mitomycin C in secondary glaucoma associated with Behçet disease / U. Elgin, N. Berker, A. Batman, E. Soykan // *J Glaucoma.* – 2007. – Vol. 16, № 1. – P. 68 – 72.
257. Trabeculectomy with Mitomycin C or Ahmed valve implantation in eyes with uveitic Glaucoma / D.I. Bettis, R.G. Morshedi, C. Chaya [et al.] // *J Glaucoma.* – 2015. – Vol. 24, № 8. – P. 591 – 599.
258. Trabeculectomy with mitomycin C: outcomes and risk factors for failure in phakic open-angle glaucoma / H. Fontana, K. Nouri-Mahdavi, J. Lumba [et al.] // *Ophthalmology.* – 2006. – Vol. 113, № 6. – P. 930 – 936.
259. Trabeculectomy with mitomycin-C in uveitic glaucoma associated with Behçet disease / I.S. Yalvac, G. Sungur, E. Turhan [et al.] // *J Glaucoma.* – 2004. – Vol. 13, № 6. – P. 450 – 453.
260. Trabeculotomy in the treatment of pediatric uveitic glaucoma / Q. Wang, J. Wang, E. Fortin, P. Hamel // *J Glaucoma.* – 2016. – Vol. 25, № 9. – P. 744 – 749.

261. Treatment outcomes and efficacy of pars plana vitrectomy-hyaloidotomy-zonulectomy-iridotomy in malignant glaucoma / S. Raj, F. Thattaruthody, G. Joshi [et al.] // *Eur J Ophthalmol.* – 2019. – P. 1 – 6.
262. Treatment outcomes in malignant glaucoma / P. Dave, S. Senthil, H.L. Rao, C.S. Garudadri // *Ophthalmology.* – 2013. – Vol. 120, № 5. – P. 984 – 990.
263. Two-year Results After Deep Sclerectomy With Nonabsorbable Uveoscleral Implant (Esnoper-Clip): Surgical Area Analysis Using Anterior Segment Optical Coherence Tomography / P. Romera-Romero, J. Loscos-Arenas, A. Moll-Udina [et al.] // *J Glaucoma.* – 2017. – Vol. 26, № 10. – P. 929 – 935.
264. Use of ocular hypotensive prostaglandin analogues in patients with uveitis: does their use increase anterior uveitis and cystoid macular oedema? / J.H. Chang, P. McCluskey, T. Missotten [et al.] // *Br J Ophthalmol.* – 2008. – Vol. 92, № 7. – P. 916 – 921.
265. Usefulness of optical coherence tomography parameters of the optic disc and the retinal nerve fiber layer to differentiate glaucomatous, ocular hypertensive, and normal eyes / A. Anton, J. Moreno-Montañes, F. Blázquez [et al.] // *J Glaucoma.* – 2007. – Vol. 16, № 1. – P. 1 – 8.
266. Ustaoglu, M. Discriminating performance of macular ganglion cell-inner plexiform layer thicknesses at different stages of glaucoma / M. Ustaoglu, N. Solmaz, F. Onder // *Int J Ophthalmol.* – 2019. – Vol. 12, № 3. – P. 464 – 471.
267. Välimäki, J. Molteno implantation for secondary glaucoma in juvenile rheumatoid arthritis / J. Välimäki, P.J. Airaksinen, A. Tuulonen // *Arch Ophthalmol.* – 1997. – Vol. 115, № 10. – P. 1253 – 1256.
268. Vessel density and structural measurements of optical coherence tomography in primary angle closure and primary angle closure glaucoma / H.L. Rao, Z.S. Pradhan, R.N. Weinreb [et al.] // *Am J Ophthalmol.* – 2017. – Vol. 177. – P. 106 – 115.
269. Viscocanalostomy in patients with glaucoma secondary to uveitis: preliminary report / E. Miserocchi, R.G. Carassa, P. Bettin, R. Brancato // *J Cataract Refract Surg.* – 2004. – Vol. 30, № 3. – P. 566 – 570.

270. Visualization of anterior chamber angle dynamics using optical coherence tomography / C.K. Leung, W.M. Chan, C.Y. Ko [et al.] // *Ophthalmology*. – 2005. – Vol. 112, № 6. – P. 980 – 984.
271. Visualization of blebs using anterior-segment optical coherence tomography after glaucoma drainage implant surgery / K.I. Jung, S.A. Lim, H.Y. Park, C.K. Park // *Ophthalmology*. – 2013. – Vol. 120, № 5. – P. 978 – 983.
272. Vuori, M.L. Molteno aqueous shunt as a primary surgical intervention for uveitic glaucoma: long-term results // *Acta Ophthalmol.* – 2010. – Vol. 88, № 1. – P. 33 – 36.
273. Warwar, R.E. Cystoid macular edema and anterior uveitis associated with latanoprost use. Experience and incidence in a retrospective review of 94 patients / R.E. Warwar, J.D. Bullock, D. Ballal // *Ophthalmology*. – 1998. – Vol. 105, № 2. – P. 263 – 268.
274. Werner, A.C. A review of oct angiography in glaucoma / A.C. Werner, L.Q. Shen // *Semin Ophthalmol.* – 2019. – Vol. 34, № 4. – P. 279 – 286.
275. Wide scan imaging with swept-source optical coherent tomography for glaucoma diagnosis / E.H. Hong, Y.U. Shin, M.H. Kang [et al.] // *PLoS One*. – 2018. – Vol. 13, № 4. – P. 1 – 15.
276. Williams, R.D. Trabeculodialysis for inflammatory glaucoma: a review of 25 cases / R.D. Williams, H.D. Hoskins, R.N. Shaffer // *Ophthalmic Surg.* – 1992. – Vol. 23, № 1. – P. 36 – 37.
277. Wound healing in an animal model of glaucoma fistulizing surgery in the rabbit / M.H. Miller, I. Grierson, W.I. Unger, R.A. Hitchings // *Ophthalmic Surg.* – 1989. – Vol. 20, № 5. – P. 350 – 357.
278. Wound repair: the fibroblast and the inhibition of scar formation / I. Grierson, J. Joseph, M. Miller, J.E. Day // *Eye (Lond)*. – 1988. – Vol. 2, № 2. – P. 135 – 148.
279. Wright, M.M. Intraoperative mitomycin-C for glaucoma associated with ocular inflammation / M.M. Wright, R.F. McGehee, J.E. Pederson // *Ophthalmic Surg Lasers*. – 1997. – Vol. 28, № 5. – P. 370 – 376.



280. Yu-Wai-Man, C. Developing novel anti-fibrotic therapeutics to modulate post-surgical wound healing in glaucoma: big potential for small molecules / C. Yu-Wai-Man, P.T. Khaw // *Expert Rev Ophthalmol.* – 2015. – Vol. 10, № 1. – P. 65 – 76.