

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Петрова Айсель Фаризовна
ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ РЕЦИДИВА ВРОЖДЁННОГО
ГИДРОНЕФРОЗА У ДЕТЕЙ

3.1.11 – Детская хирургия (медицинские науки)

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор
Коварский Семён Львович

Москва – 2025 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	12
1.1. Этиология рецидива гидронефроза.....	12
1.2. Диагностика рецидива обструкции ПУС	15
1.3. Методы лечения рецидива гидронефроза	19
1.4. Патоморфологические изменения при обструкции ЛМС	24
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	28
2.1. Дизайн исследования.....	28
2.2. Методы обследования детей с рецидивом гидронефроза	29
2.2.1. Ультразвуковое исследование почек.....	29
2.2.2. Рентгенконтрастные методы исследования.....	31
2.2.3. Статическая радиоизотопная нефросцинтиграфия.....	33
2.3. Варианты коррекции рецидива гидронефроза.....	34
2.3.1. Предварительное дренирование коллекторной системы	34
2.3.2. Уретеропиелопластика и послеоперационное ведение.....	35
2.4. Гистологическое исследование	37
2.5. Методы статистического анализа данных.....	40
ГЛАВА 3. СОБСТВЕННЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ	44
3.1. Клинико-инструментальная характеристика пациентов, включенных в исследование.....	44
3.2. Предварительное дренирование коллекторной системы почки	48
3.3. Первичная реконструктивно-пластическая операция.....	49
3.4. Послеоперационный период.....	53
3.5. Прогностическая модель для расчёта риска рецидива	55
Глава 4. АНАЛИЗ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ РЕЦИДИВА ГИДРОНЕФРОЗА	59
4.1. Особенности клинической картины повторной обструкции	59
4.2. Результаты инструментальных методов диагностики	60
4.3. Этапный подход в лечении повторной обструкции	63
4.4. Особенности хирургического лечения	66
4.5. Характеристика послеоперационного периода	68
4.6. Клинические примеры.....	71
4.7. Анализ безрецидивной выживаемости пациентов с врождённым гидронефрозом.....	75
ГЛАВА 5. ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УДАЛЕННЫХ	

ТКАНЕЙ ПОСЛЕ ПИЕЛОПЛАСТИКИ	77
5.1. Поиск морфологических предикторов рецидива гидронефроза.....	77
5.2. Взаимосвязь факторов риска с гистологическими изменениями	84
Глава 6. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	87
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	94
ВЫВОДЫ	101
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	103
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	104
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	105

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и степень разработанности темы исследования

Врождённый гидронефроз (ВГ) является самой частой причиной врождённых обструктивных уропатий в детском возрасте с распространённостью 1:1500 – 1:800 среди всех врождённых пороков развития [1]. Успешность хирургического лечения обструкции уретеропельвикального соустья достигает 97,0% [2; 3]. Тем не менее, по данным некоторых авторов повторное оперативное вмешательство может потребоваться в 10,0-15,0% случаев [4; 5; 6].

Рецидив непроходимости пиелоуретерального сегмента (ПУС) может произойти по разным причинам [7-11]. По данным литературы, нарушение техники оперативного лечения, уринома, длительное стентирование, персистирующая инфекция мочевыводящих путей или патологический процесс регенерации тканей и даже младенческий возраст могут привести к нарушению функционирования и проходимости сформированного лоханочно-мочеточникового соустья (ЛМС). Перечисленные этиологические факторы предположительно и гистологически не доказаны, в связи с чем требуют детального изучения.

Манифестировать рецидив может как в ближайшие, так и в отдаленные сроки после оперативного лечения [12; 13; 14]. Однако своевременное выявление повторной обструкции ПУС может быть затруднено при отсутствии яркой клинической картины и амбулаторного наблюдения пациентов после первичного вмешательства, что влечет за собой прогрессирующее ухудшение функции почки.

Единого мнения о временном промежутке, через который можно утверждать об успешности проведенной пиелопластики, не существует. По данным литературы, средний срок катамнестического наблюдения оперированных детей с врожденным гидронефрозом составляет от 3-х до 5-ти лет [15; 16; 17]. Причины такой продолжительности не раскрываются, что

побуждает к пересмотру нормативов амбулаторного контроля в послеоперационном периоде.

Показания для проведения повторного вмешательства строятся на основании клинической картины, данных ультразвукового исследования, радионуклидной нефросцинтиграфии и рентгенконтрастных методов исследования [14; 16; 18]. Однако характеристика случаев рецидива, не требующих радикального вмешательства, остается не освещенной. Ввиду этого этиопатогенез, диагностические особенности и лечебная тактика при данных состояниях требуют широкого изучения.

Большое внимание исследователи уделяют методам и техническим особенностям хирургического лечения рецидива гидронефроза [19-35]. Приводятся успешные результаты резекционных уретеропиелопластик открытым, лапароскопическим, и роботизированным доступами [9; 12; 13]. Меньшей популярностью пользуются замещающие пластики и эндоурологические методы, эффективность которых значительно ниже [23-28]. Однако алгоритм выбора того или иного метода лечения не определен до сих пор. Поэтому изучение вопросов лечебно-диагностического подхода в зависимости от исходных клинико-инструментальных характеристик оперированной почки является актуальным и требует анализа собственных результатов при использовании разных методов.

Отдельный интерес представляет прогнозирование рецидива. Единичные исследования посвящены изучению предикторов рецидива гидронефроза, однако подкреплены слабой доказательной базой [11; 36; 37]. Ввиду этого необходима детализация и поиск взаимосвязи вероятных факторов риска при первичном вмешательстве с повторной непроходимостью.

Всё вышеизложенное свидетельствует о том, что, несмотря на достаточное число работ, посвящённых проблеме врождённого гидронефроза, неизученными остаются вопросы диагностики, лечения и предикторов рецидивирующего нарушения проходимости пиелoureтерального сегмента у детей. Отсутствие единого мнения и регламентирующих документов по данному вопросу определяет необходимость проведения дальнейших исследований.

Цель исследования

Улучшить результаты лечения детей с рецидивом гидронефроза путем разработки алгоритма обследования, тактики лечения и методов профилактики.

Задачи исследования

1. Выявить факторы риска возникновения рецидива гидронефроза на интраоперационном и послеоперационном этапах;
2. Изучить патоморфологические предикторы возникновения рецидива гидронефроза у детей;
3. Определить основные виды рецидива гидронефроза у детей в зависимости от срока манифестации и характера обструкции;
4. Разработать наиболее оптимальные методы лечения рецидива гидронефроза у детей в зависимости от срока манифестации;
5. Определить способы профилактики рецидива гидронефроза у детей на этапе первичного вмешательства.

Научная новизна работы

В ходе ретроспективного исследования впервые выделены периоды повышенного риска возникновения рецидива врожденного гидронефроза.

На основании результатов исследования предложен алгоритм выбора метода коррекции рецидива гидронефроза в зависимости от клинико-морфологических данных.

В ходе клинико-патоморфологического проспективного исследования выявлены морфологические изменения пиелоуретерального сегмента при врожденном гидронефрозе, на основании которых впервые определены гистологические предикторы возникновения рецидива.

Методом математического моделирования на основании полученных данных разработана статистическая модель расчёта риска рецидива с учетом

интраоперационной картины.

Теоретическая и практическая значимость работы

В ходе работы разработан алгоритм по диагностике, лечению и профилактике рецидива гидронефроза:

1. Описана клинико-инструментальная картина при манифестации рецидива гидронефроза в разные временные промежутки;
2. Для выявления ранних и отсроченных форм рецидива описан этапный лечебно-диагностический подход, что позволяет без радикального хирургического лечения купировать обструкцию.
3. Описан метод и технические особенности радикального хирургического вмешательства, способствующего профилактике осложнений и повторного рецидивирования;
4. Определены интра- и послеоперационные факторы риска рецидива гидронефроза и предложены методы их профилактики;
5. Описаны основные гистологические типы изменений пиелoureтерального сегмента при врождённом гидронефрозе;
6. Установлены гистологические предикторы возможного рецидива гидронефроза в раннем и отсроченном послеоперационном периоде;
7. Разработаны рекомендации по проведению патогистологического исследования операционного материала;
8. Определен средний срок возникновения рецидива на основании многолетнего анализа результатов лечения пациентов с врождённым гидронефрозом.

Методология и методы исследования

Поставленная цель достигалась с помощью ретроспективного анализа диагностики и лечения рецидива гидронефроза у основной группы детей; сравнительного ретроспективного исследования клинико-инструментальных показателей, особенностей хирургического лечения и раннего послеоперационного

периода при первичных вмешательствах у пациентов основной и контрольной групп. Дополнительно проведено проспективное исследование для выявления взаимосвязи патоморфологических особенностей удаленных тканей с клиническим результатом спустя 2-3 года после пиелопластики. Все исследования проведены с соблюдением принципов доказательной медицины (отбор пациентов и статистическая обработка результатов).

Положения, выносимые на защиту

- Патоморфологическое исследование в области дистального края резекции позволяет достоверно определить риск повторной органической обструкции (применение экспресс-биопсии);
- Протяженная зона дисплазии (более 2,0 см), и вследствие этого натяжение тканей в зоне анастомоза, в связи с чем и недостаточный отступ от патологического участка (менее 5 мм) и натяжение тканей анастомоза статистически значимо приводят к возникновению рецидива гидронефроза;
- Комбинированное, пролонгированное дренирование при высоком риске рецидива позволяют предупредить развитие рецидива;
- Деривация мочи в лечении ранних форм рецидива гидронефроза позволяет достоверно избежать неоправданных повторных реконструктивно-пластических операций, а также купировать спаечный и воспалительный процесс в забрюшинном пространстве с целью снижения технических сложностей при проведении повторной пиелопластики.

Внедрение результатов исследования

Разработанная в процессе исследования схема диагностики и лечения рецидива гидронефроза у детей, а также разработка математической модели для прогнозирования степени риска рецидива гидронефроза позволила создать алгоритм диагностики и лечения, который был внедрен в практику работы

отделения урологии ДГКБ № 13 им. Н.Ф. Филатова. Полученные в ходе исследования результаты, положения и выводы внедрены в учебный процесс кафедры детской хирургии им. Ю.Ф. Исакова Института материнства и детства ФГБОУ ВО РНИМУ Минздрава России им. Н.И. Пирогова.

Степень достоверности и апробация результатов

Результаты исследования были доложены на XXII Международный конгресс Вельтищева «Инновационные технологии в педиатрии и детской хирургии» (сентябрь 2023 года, г. Москва); IX Форум детских хирургов России с международным участием (9-11 ноября 2023 года, г. Москва), на котором работа была удостоена премии имени В.М. Державина I степени за доклад на тему «Рецидив гидронефроза у детей: диагностика, лечение и профилактика»; Международная конференция «Актуальные проблемы детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии» (18-19 октября 2024 года, г. Андижан, Узбекистан); X Форум детских хирургов России с международным участием (22-24 октября 2024 года, г. Москва).

Основные положения работы были доложены на заседании Общества детских хирургов города Москвы и Московской области (22 февраля 2024 год, г. Москва).

Апробация диссертации состоялась на объединённой научно-практической конференции коллектива сотрудников кафедры детской хирургии педиатрического факультета, детской хирургии и эндоскопической хирургии в педиатрии, детской урологии-андрологии ФУВ, кафедры анестезиологии и интенсивной терапии в педиатрии ФУВ ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России и сотрудников отделений ГБУЗ «Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова» Департамента здравоохранения города Москвы (протокол заседания № от 26 декабря 2024 года).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 3 оригинальные статьи и 1 систематический литературный обзор в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки РФ:

1. Петрова А.Ф. Сравнение резекционных и эндопиелотомических методов лечения рецидивирующей обструкции пиелoureтерального сегмента у детей: систематический обзор и мета-анализ. / А.Ф. Петрова, С.Л. Коварский, А.В. Петров. // Детская хирургия. – 2023. – Т.27. – № 5. – С. 343-352. <https://doi.org/10.55308/1560-9510-2023-27-5-343-352>

2. Петрова А.Ф. Аспекты диагностики и лечения рецидива гидронефроза у детей. / А.Ф. Петрова, С.Л. Коварский, Л.Б. Меновщикова, А.И. Захаров и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2024. – № 2. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33385> (дата обращения: 30.03.2025). <https://doi.org/10.17513/spno.33385>

3. Петрова А.Ф. Патоморфологические предикторы рецидива гидронефроза у детей и возможности их профилактики. / А.Ф. Петрова, С.Л. Коварский, Л.Б. Меновщикова, Е.Л. Туманова и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2024. – № 6. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=33802> (дата обращения: 30.03.2025). <https://doi.org/10.17513/spno.33802>

4. Петрова А.Ф. Факторы риска рецидива гидронефроза у детей. / А.Ф. Петрова, С.Л. Коварский, Л.Б. Меновщикова, Е.Н. Матвеев // Российский педиатрический журнал. – 2024. – Т.27. – № 6. – С. 404-409. <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2024-27-6-404-409>

Личный вклад

Автор самостоятельно определил цель и задачи исследования, методику, разработал программу исследования, изучил первичные учётные статистические документы. Соискатель активно участвовал в обследовании пациентов, интерпретации и анализе результатов инструментальных и лабораторных исследований пациентов, а также ассистировал на операциях у пациентов с рецидивом гидронефроза у детей. Кроме того, автор проводил гистологическую оценку удаленных макропрепаратов и в последствии отслеживал взаимосвязь с клинико-инструментальной картиной в катамнезе после оперативного лечения. Автор научно обосновал выводы и практические рекомендации (вклад 100 %). Диссертант принимал участие в ассистенции при выполнении оперативных вмешательств.

Соответствие диссертации паспорту научных специальностей

Научные положения диссертации соответствуют паспорту специальности 3.1.11– Детская хирургия (медицинские науки). Результаты проведённого исследования соответствуют области исследования специальности 3.1.11 – детская хирургия, конкретно пунктам 1, 2, 3,4,5.

Объём и структура работы

Работа изложена на 117 страницах машинописного текста, состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы, который включает 31 работ отечественных авторов и 74 иностранных авторов. Работа иллюстрирована 23 рисунками и 17 таблицами.

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Этиология рецидива гидронефроза

Рецидивом гидронефроза обозначают все нарушения проходимости пиелoureтерального сегмента (ПУС) после реконструктивно-пластической операции, требующие малоинвазивного или радикального вмешательства [8; 21; 38].

Впервые причины безуспешных пиелопластик обобщили Persky и соавторы в 1981 году [7]. Основным этиологическим фактором авторы выделяли негерметичность анастомоза, приводившую к экстравазации мочи, и, как следствие, к развитию перипельвикального и периуретерального фиброза. Не исключалась роль и аутовоспалительного процесса на интраоперационное повреждение тканей и шовный материал. Кроме того, авторы отмечали ангию ПУС, в особенности после лоскутной пиелопластики и высокосформированного анастомоза.

Устранение исключительно внешних причин обструкции при вазоуретеральном конфликте или рубцовом сдавлении мочеточника также ассоциировано с рецидивом [39; 40]. Визуальное восстановление просвета отнюдь не является гарантом долгосрочного купирования обструкции.

От 6 до 30 % всех рецидивов приходится на недиагностированный вазоуретеральный конфликт, обусловленный наличием врожденного аберрантного нижнесементарного сосуда или сосудов («кроссинг-сосуды»), вызывающих сдавление ПУС [9; 41].

В 2005 году Thomas и соавторы описали 2 из 7 случаев рецидивов вследствие уретеровазального конфликта [9]. Исследователи отмечают, что при первичном вмешательстве мочеточник был описан как припаянный к нижнеполюсным сосудам и как причина обструкции воспринят не был. Однако авторы допускают и следующую ситуацию, что сосуды нижнего полюса приросли к воспаленной почечной лоханке и сместились книзу, обтурируя тем самым почечную лоханку.

Тем не менее повторным оперативным вмешательством явилась антевазальная пиелопластика с долгосрочным успешным результатом.

Шарков С.М. и соавторами определили при наличии дополнительного нижнеполярного сосуда в удаленных тканях ПУС определили склеротические и диспластические изменения [42]. В свою очередь Агеева Н.А. с соавторами определили, что даже при отсутствии сужения лоханочно-мочеточникового соустья изменения в тканях были аналогичными как при врожденном сужении, так и при вазоренальном конфликте [39].

Немаловажная роль в развитии повторной обструкции отводится выбору шовного материала. Так, Аль-Шукри А.С. и соавторы, в 2021 году предположили, что при использовании монофиламентного шовного материала с насечками V-Lock™ отмечалось сравнительно частое возникновение рецидива в сравнении с плетённым шовным материалом Safil™ [43]. Данный факт авторы объясняют особенностью абсорбции нити и её влияния на слизистую мочеточника, однако гистологически данное исследование не подтвердили. В практике детских урологов, по данным российских публикаций, принято использовать исключительно монофиламентный шовный материал 5/0 или 6/0, в связи с чем данная причина рецидива гидронефроза у детей маловероятна [44; 45; 46].

Одной из редких причин рецидива гидронефроза является полип мочеточника [47; 48] Вероятно, в случае с рецидивом подразумевается не только пропущенное новообразование, но и гранулема, сформировавшаяся в зоне шва. При подозрении на неоплазию, авторы рекомендуют выполнение ретроградной пиелографии, что позволит начать с эндоурологического лечения.

В качестве причин, приведших к развитию рецидива, также выделяют метод и длительность дренирования ЧЛС в послеоперационном периоде [11;47]. Рудин Ю.Э. с соавторами проанализировали разные виды отведения мочи после пиелопластики и выявили, что применение исключительно двойного JJ-стента ассоциировано с наибольшим количеством осложнений (мочевой затек, обострение пиелонефрита, обтурация стучком или миграция стента), что может привести к нарушению пассажа мочи и развитию склеротических процессов в

анастомозе. В свою очередь Сеуһан и соавторы в 2019 г. определили влияние длительности дренирования на развитие рецидива [11]. У всех пациентов с повторной пиелопластикой (n=490) была проведена предоперационная наружная или внутренняя деривация мочи. Причем у пациентов младше 6 месяцев наличие нефростомии было особенно значимым для возникновения рецидива. По мнению авторов, длительное предоперационное отведение мочи, особенно в виде перкутанной нефростомии, вызывает утолщение стенки почечной лоханки, а несоответствие толщины лоханки и тонкой стенки мочеточника может явиться причиной нарушения эпителизации зоны анастомоза. С другой стороны, авторы признают, что предоперационная деривация мочи обычно требовалась пациентам с тяжелой степенью гидронефроза. Этот факт указывает на выраженную и протяженную дисплазию тканей пиелоуретрального сегмента, что в свою очередь само по себе может повлиять на возникновение рецидива.

По мнению Lim и Сеуһан с соавторами развивающаяся тенденция к раннему вмешательству в первые месяцы жизни для сохранения функции почки тоже может привести к повторной обструкции [11; 48]. Авторы не раскрывают причину выявленных взаимосвязей. Вероятно, это связано со сложностью интраоперационной оценки объема дисплазии в связи с незрелостью ткани мочеточника и невыраженностью ее складчатости. Кроме того, необходимость оперативного вмешательства в первые месяцы жизни определяется тяжелой степенью гидронефроза, что само по себе связано с тяжелой и протяженной дисплазией тканей мочеточника и почки. В таких случаях есть риск недостаточного удаления порочно сформированной ткани.

Таким образом, этиология повторной непроходимости лоханочно-мочеточникового соустья (ЛМС) представляет собой комплекс различных факторов. Однозначно выделить главное патогенетическое звено не представляется возможным.

1.2. Диагностика рецидива обструкции ПУС

Диагностические критерии рецидива гидронефроза на настоящий момент не стандартизированы. Основная цель клинико-инструментального обследования при рецидиве гидронефроза состоит в определении показаний для повторного вмешательства.

Анализ литературных источников выявил, что повторная обструкция пиелoureтерального сегмента, как правило, сопровождается клиническими проявлениями. Наиболее часто возникает боль в животе или поясничной области с ипсилатеральной стороны, дизурия и лихорадка вследствие пиелонефрита, а также клиника «блока» почки (боль, лихорадка, многократная рвота, тошнота) [16; 50;51].

Однако стоит учесть, что для определения показаний к повторному хирургическому лечению клиническая картина должна соотноситься с данными инструментальной диагностики. Так, в исследовании Psooy и коллеги отметили, что клинические симптомы гидронефроза наблюдались у 18% (21 из 118) пациентов после первичной пиелопластики, однако повторное вмешательство потребовалось только единственному пациенту через 8 лет с инструментально подтвержденной обструкцией [16]. К сожалению, авторы не раскрывают сроков проявления и угасания данных симптомов.

Таким образом, диагностика неудачной пиелопластики основывается на результатах инструментальной оценки послеоперационной пиелэктазии в совокупности с клинической картиной.

По данным литературы, в течении последних 15 лет определение показаний к повторному оперативному вмешательству строилось на основе 2-х основных методов исследования: УЗИ МВС и радиоизотопной нефросцинтиграфии [16; 18; 52].

Для оценки гидронефроза на основании ультразвукового исследования состояния паренхимы и коллекторной системы почки в мировой практике наиболее

популярной считается классификация Open A., которая была разработана в 2007 году и основана на степени расширения лоханки и атрофии паренхимы [53].

Однако для оценки послеоперационной пиелэктазии стандартных норм на настоящий момент не разработано. Имеющиеся публикации значимо отличаются по оценке допустимой степени послеоперационной пиелэктазии [54-61]. Динамическое ухудшение показателей играет значение в определении сроков и объема вмешательства.

В 2009 году Park и соавторы оценили результаты УЗИ МВС и динамической РИИ после первичной пиелопластики, чтобы определить прогностический надежный метод [55]. Авторами сделан вывод о невозможности выделения одного прогностического метода и рекомендована индивидуальная оценка регрессии гидронефроза с помощью ультразвукового исследования, диуретической радиосцинтиграфии и послеоперационного клинического статуса.

В 2012 году Romao и соавторы отметили, что процентное сокращение переднезаднего размера лоханки на 38% или более после удаления мочеточникового стента было расценено как успешный исход пиелопластики [56]. Однако в 2016 году Sharma и соавторы сообщили об ошибочности стандартных измерений переднезаднего размера лоханки [57]. По мнению авторов, измерение лоханки в положении на спине зачастую дает ошибочные результаты, в связи с чем рекомендуют проводить измерение в положении пронации. По результатам исследования сокращение переднезаднего размера лоханки в позиции пронации более чем на 10% свидетельствует об успешности пиелопластики. Если же размер в пронации не меняется или увеличивается рекомендуется проведение диуретической РИИ. Снижение функции почки более чем на 5% требует обсуждения необходимости повторной операции, в остальных случаях достаточно наблюдения.

С целью объективизации УЗИ и поиска достоверных предикторов рецидивирования исследователи прибегают к созданию индексов положительного исхода пиелопластики [58; 59].

В 2016 году Rickard и соавторы представили индекс PI-APD (percent improvement in renal pelvis antero-posterior diameter), который оценивал процентное сокращение переднезаднего размера лоханки [58]. По мнению авторов, PI-APD при первом послеоперационном визите (в среднем через 4.8 месяцев) с большой вероятностью предсказывает результат пиелопластики. Результаты проведенного исследования показали, что при PI-APD <20% во всех случаях отмечался рецидив гидрофнероза. Также авторы подчеркивают нецелесообразность использования радиологических методов диагностики при удовлетворительных результатах PI-APD.

В 2017 году Kern и соавторы разработали индекс RPCSR (renal parenchymal to collecting system area ratio), определяющийся как отношение площади паренхимы почек к площади собирающей системы [59]. Результаты исследования показали, то при увеличении RPCSR > 0,48 в сравнении с дооперационным результатом, успешность пиелопластики оценивалась как 100%.

В 2018 года Carpetner и соавторы, основываясь на исследование проанализировали Rickard [58], провели свое исследование, в котором определили 3- детей с рецидивом при PI-APD >20% и определили успех оперативного лечения при значениях PI-APD > 45% [60].

В одной из недавних публикаций Коган М.И. с соавторами рассчитали, что у пациентов с уродинамически подтверждённым восстановлением проходимости ПУС через 12 месяцев после операции отмечается уменьшение дилатации ЧЛС на 61% у пациентов с внутренними причинами ОПУС и на 86% у детей с внешними причинами ОПУС от дооперационных значений [61].

Стоит отметить, что прогностическая значимость размеров ЧЛС в первые месяцы после операции обоснована только в отношении ранних форм рецидива гидронефроза, проявляющихся в первый год после пиелопластики. Однако не раскрыт вопрос значимости послеоперационного УЗИ при поздних манифестациях рецидива (более 1 года).

В качестве дополнительных методов исследования повторной обструкции выделяют рентгенконтрастные методы.

Среди них выделяют экскреторную урографию (ЭУ) и мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ). ЭУ позволяет выявить нарушение эвакуации контраста и косвенно оценить функцию почки по степени снижения и интенсивности контрастирования ЧЛС [62]. В случае повторной обструкции наличие наружного дренирования дает возможность провести пиелографию антеградным путем.

Более широкое представление о характере повторной обструкции дает мультиспиральная компьютерная томография. В отличие от ЭУ, МСКТ дает возможность диагностировать вазоренальный конфликт и оценить протяженность сужения, что определяет дальнейшую тактику хирургического вмешательства [62; 63]. Из минусов следует отметить, что исследование сопряжено с высокой дозой облучения, по этой причине не занимает ведущего места в детской уроадологии.

Для ранней и своевременной диагностики ухудшения состояния почки вследствие повторной обструкции, важным является определение оптимальных сроков и методов послеоперационного наблюдения.

Отсутствие национальных регламентирующих сроков наблюдения в послеоперационном периоде привело к неоднородности их продолжительности в разных медицинских учреждениях [15-17]. В связи с появлением малоинвазивных технологий коррекции гидронефроза, сроки наблюдения сократились.

Vansal и соавторы [15] рекомендуют наблюдение в течении 3-х лет с проведением УЗИ через 3-4 месяца после операции, а затем каждые 6-12 месяцев. Psooy и соавторы в 2003 году [16] на основании данных о 123-х пациентах считают оптимальным двухлетнее наблюдение с проведением динамической нефросцинтиграфии через 3 месяца. Van der Hook (2007 г.) и соавторы целесообразным считают минимальный послеоперационный контроль в течении 9 месяцев, чтобы судить о необходимости дальнейшего наблюдения. Свой результат они подтвердили спустя 5-7 лет [17].

По мнению Song с коллегами (2017 г.) применение роботизированной пиелопластики позволило сократить сроки наблюдения, однако длительность наблюдения авторами не раскрывается [64].

Поэтому внедрение оптимальных сроков динамического контроля за пациентами после первичной пиелопластики в зависимости от возраста и особенностей оперативной коррекции позволит своевременно верифицировать ухудшение функции почки и восстановить уродинамику.

Анализ литературных источников составил представление о существующих методах и сроках послеоперационного наблюдения детей после уретеропиелопластики. Не освещенными остаются результаты клинико-инструментальной диагностики в зависимости от природы повторной обструкции и сроков манифестации рецидива, что является определяющим для формирования тактики лечения.

1.3. Методы лечения рецидива гидронефроза

К хирургической коррекции повторно возникшей обструкции во многом предъявляются те же требования, что и для впервые возникшего гидронефроза. Анализ существующих научных трудов позволяет выделить следующие технические и клинические характеристики, отвечающие идеальному методу хирургической коррекции гидронефроза [19-31]:

- создание широкого и герметичного анастомоза;
- сохранение адекватного кровоснабжения мочеточника и лоханки;
- минимальная травматизация тканей;
- универсальность для устранения любой причины гидронефроза;
- малоинвазивность;
- минимальное рецидивирование при долгосрочном наблюдении (от 2х до 5 лет).

Разнообразие оперативных техник и отсутствие единого алгоритма лечения рецидива гидронефроза, позволяет урологам решать проблему в зависимости от собственных предпочтений.

Оперативная коррекция рецидива гидронефроза является более сложной задачей в связи с невозможностью установления точного этиологического фактора и поиском гарантированного метода устранения обструкции ПУС.

Стоит учесть, что в отличие от первичного вмешательства, при повторном возникает ряд трудностей, связанных с выраженным спаечным процессом в забрюшинном пространстве, перипельвикальным фиброзом, повышенной ранимостью коллагенизированных тканей, а также выраженным натяжением в зоне анастомоза при повторной резекции ПУС [5; 8; 19].

Резекционная пиелопластика применяется как более надежный метод устранения вновь возникшей обструкции ЛМС с процентом успешности от 77,8 до 100% [12].

Первое крупное сообщение о результатах повторной пиелопластики люмботомическим доступом у детей было сделано в 1996 году Lim и соавторами [48]. Из 127 операций, выполненных одним хирургом, повторно оперировано 3 собственных рецидива и 9 из других учреждений. Из них семерым выполнена разобщающаяся пиелопластика по Хайнс-Андерсену со 100% положительным исходом, а у 3-х пришлось прибегнуть к нефрэктомии.

В 2005 году Thomas и соавторы, проанализировав результаты 105 первичных открытых пиелопластик, сообщили о 93% положительных исходах [9]. У 7-х пациентов отмечался рецидив, который пытались устранить эндоурологическими методами, однако они оказались эффективными только у 1-го. Остальным же были выполнены реконструктивно-пластические операции с успешным результатом.

В 2009 году Helmu и соавторы провели оценку 590 открытых пиелопластик, проведенных за 11 лет [6]. В результате рецидив был отмечен у 18 детей, 16-ти из которых выполнена повторная открытая пиелопластика, а 2-м потребовалась нефрэктомия. Успешность повторной открытой пиелопластики составила 100% при послеоперационном наблюдении в среднем в течении 25 месяцев (8-41 мес.) по данным клинического и инструментального обследования.

В 2013 году Romao сообщили о 27 (5,9%) случаях рецидива гидронефроза у 455 пациентов с врожденным гидронефрозом, а также о 100% успешности открытой разобщающей пиелопластики среди других методов лечения рецидива гидронефроза [65].

В 2020 году Seyhan и соавторы провели крупный одноцентровой анализ эффективности различных методов лечения рецидива у детей. Было вновь доказано, что среди разных сочетаний эндоурологических методик, открытая пиелопластика с 83,3% успеха были наиболее успешна [22].

С развитием эндоскопических доступов за последние 15 лет возросло количество публикаций, отражающих результаты лапароскопических и роботизированных повторных пиелопластик [12; 19; 66].

В 2009 году Shapiro и соавторы сообщили о первом многолетнем опыте лапароскопической пиелопластики после неудачной открытой с 88,8% (8 из 9 рецидивов) положительных исходов [66].

В 2016 году Abdel-Karim и соавторы, сравнивая лапароскопический и открытый методы лечения рецидива гидронефроза, отметил отсутствие разницы в успешности обоих доступов [12].

В 2018 году Alhazmi был опубликован метаанализ 60-ти статей, сравнивающих лапароскопический и открытый доступ при повторных пиелопластиках у детей, который продемонстрировали эквивалентные показатели успеха для обоих методик [19]. Однозначными плюсами лапароскопического метода авторы выделили малоинвазивность, с чем связано быстрое послеоперационное восстановление пациентов и менее выраженный болевой синдром. Из минусов отметили увеличение длительности операции, относительную техническую сложность, в связи с чем и увеличение интраоперационной кровопотери.

Новейшим методом лечения рецидива гидронефроза считается роботизированная лапароскопическая пиелопластика. Данный вид вмешательства значительно облегчает техническое выполнение пиелопластики. Хирургические микроинструменты имеют неограниченный диапазон движения, позволяя хирургу производить очень точные манипуляции, не повреждая здоровые ткани почки. Лапароскопические инструменты не обладают достаточной силой захвата тканей и длиной лопатки, в связи с чем создаются значительные трудности в наложении интракорпоральных швов при выраженном перипельвикальном фиброзе с

толстыми спайками. Таким образом, роботизированная пиелопластика является операцией выбора последнего 10-летия, сочетая в себе плюсы открытого и лапароскопического доступа [67-69].

При протяженных и неоднократных вмешательствах, урологи нередко прибегают к использованию лоскутных методик [4; 8; 9].

В качестве альтернативной методики лечения протяженных стенозов ПУС и невозможности создания анастомоза без выраженного натяжения применяются методы аллотрансплантации уретеропельвикального соустья [70-73].

В качестве донорской ткани выступают буккальный графт, аппендикс, участки ободочной и подвздошной кишки. Наибольшую популярность приобрела методика Yang (1993 г.) в модификации Monti (1997 г.) для ретубуляризации подвздошной кишки [70].

Naude в 1999 году с соавторами впервые сообщили о применении слизистой щеки в качестве трансплантата мочеточника [71], а уже в 2017 году Ahn с соавторами сообщили об успешной роботизированной трансплантации буккального графта у детей с рецидивом гидронефроза [72].

В 2023 году Nakajima H. с коллегами сообщили об успешном случае использования фрагмента нисходящей ободочной кишки для замены протяженного суженного ПУС (6 см) у ребенка 13-лет с выраженным спаечным процессом в брюшной полости после двух рецидивов. Авторы рекомендуют данный метод при ретроперитонеоскопическом доступе ввиду легкодоступности нисходящего отдела толстой кишки к операционному полю [73].

Отдельной ветвью в лечении врожденного гидронефроза у детей является эндоурология. Как было отмечено ранее, данное направление располагает многообразием методов устранения обструкции без нарушения целостности тканей ПУС (стентирование, нефростомия и балонная дилатация стеноза) и оперативные с рассечением зоны стеноза (ретроградная и антеградная эндопиелотомия и эндопиелопластика) [75-82].

Принцип оперативных эндоурологических вмешательств основан на факте, обнаруженном Davis T.D. в 1943 г., который гласит, что после продольного разреза

стенка мочеточника регенерирует в течение 6 недель. Практическое применение данного наблюдения было раскрыто самим же автором в 1958 году. Davis T.D. отметил, что протяженные стриктуры мочеточника, затрагивающие область ПУС, можно успешно устранять с помощью эндопиелотомии с последующим стентированием до полной регенерации гладкомышечного слоя [81].

Эффективность эндопиелотомии в лечении вторичной обструкции ПУС остается спорной и отмечается в 39%-85% [75-79].

Баллонная дилатация и применение Acucise-катетера технически проще, чем эндоскопическое рассечение стриктуры ЛМС, при использовании тех же принципов. При вторичной обструкции ПУС баллонная дилатация имеет более низкий процент успеха (39-45%) в сравнении с эндопиелотомией, поэтому практически не применяется в качестве метода лечения рецидива гидронефроза [80].

Установка мочеточникового стента или нефростомы в качестве полноценного метода лечения редко упоминается в отношении рецидивирующего гидронефроза [22; 82]. Показания для внутреннего стентирования в качестве единственного метода лечения не определены. Однако из публикации Seyhan с соавторами следует, что данный метод был эффективным при протяженности стриктуры до 1 см по данным ретроградной пиелографии и успешен в 45,4% случаев [22]. Zhu с соавторами в 2020 году описали успешное применение стентирования двойным J-стентом после первичных пиелопластик при сохранении пиелоэктазии, миграции или непроходимости стента на срок не более 1 месяца [82].

Таким образом, лечение рецидива гидронефроза в большинстве случаев сводится к применению повторной резекционной пиелопластики. Эндоурологические методы лечения не зарекомендовали себя как надёжные в лечении повторной обструкции. Неразобщающиеся пиелопластики и использование аллотрансплантата являются альтернативой для лечения протяженных стенозов, однако их использование требует более строгих показаний.

1.4. Патоморфологические изменения при обструкции ЛМС

Научный интерес до настоящего времени вызывает вопрос гистологических предикторов функции почки в послеоперационном периоде. С появлением сложных методов морфодиагностики исследователи получают всё больше информации о маркерах патологических тканевых изменений.

Патологические изменения в тканях ЛМС при врождённом гидронефрозе широко изучены [83-96]. Впервые классифицировал патоморфологические процессы в ЛМС при гидронефрозе в своей монографии Айвазян А.В. и Войно-Ясенецкий А.М. в 1988 году [83]. Чаще всего, по мнению авторов, причина сужения мочеточника кроется в атрофии мышечного слоя и замещении склеротической тканью, в этом случае при визуальной интраоперационной оценке просвет мочеточника сужен, а его стенка истончена. У детей 1-го года жизни нередко сужение происходит за счет гиперплазии мышечного слоя, при этом просвет мочеточника сужен, а стенка мочеточника нормальная или утолщенная.

В отношении первой причины на настоящий момент имеются более широкие сведения, позволяющие объяснить замещение мышечной ткани соединительнотканными волокнами. По данным патоморфологического исследований Kaneto (1991 г.) и Dure-Smith (2002 г.) с соавторами, данное состояние развивается вследствие гипертрофии продольно ориентированных мышечных волокон при переходе на мочеточник [89; 90]. Преимущественно циркулярный ход волокон в лоханке резко сменяется продольно ориентированными элементами в мочеточнике, и, как следствие, при гидродинамической нагрузке лоханки происходит порочная перистальтика в виде воронки, которая приводит к сужению и постепенной атрофии мышечных волокон.

Помимо атрофии мышечного слоя, происходит разрастание коллагеновых волокон, которые приводят к недостаточной эластичности тканей ПУС. Это в своих исследованиях отметили Hanna (1976) и Notley (1971) с соавторами [91; 93]. Из этого наблюдения был сделан вывод, что нарушение скоординированного

движения гладкомышечных клеток (ГМЦ) может привести к затрудненному транспорту мочи и блокировке нисходящей передачи перистальтики мочеточника [86].

Правильная макроскопическая оценка протяженности патологического участка напрямую зависит от понимания всех возможных изменений ПУС при врожденном гидронефрозе.

В 2009 году Леонова Л.В. в своей диссертации подразделила выявленные изменения ПУС на 4 основные категории: абсолютная гипоплазия продольно-ориентированных мышечных пучков с гиперплазией стромы и развитием концентрического склероза; гипоплазия продольно-ориентированных мышечных пучков сегментарного и фрагментарного характера; склероз стенки мочеточника с особенно выраженным склерозом подслизистого слоя за счет гиперплазии коллагеновых волокон; субтотальная дезорганизация мышечной оболочки с дистопией мышечных пучков в наружную оболочку на фоне диффузного склероза [85]. Данная классификация патогенетически обоснована и может быть использована для описания гистологических изменений при первичном гидронефрозе.

В основе возникновения рецидива гидронефроза зачастую лежит склерозирование анастомоза. Однако в случае нерезекционных пиелопластик или при неадекватной оценке протяженности патологического участка, причиной повторной обструкции может быть остаточная зона дисплазии.

Как было упомянуто ранее, одним из проявлений дисплазии при врожденном гидронефрозе является разрастание коллагеновых волокон в подслизистом слое. На основании этого факта, в 2000 году Kim и соавторы, разработали коллагеново-гладкомышечный индекс (КМИ), который соотносился со степенью обструкции, возрастом пациента и послеоперационным прогнозом [36].

Данный индекс представляет собой соотношение коллагеновых и гладкомышечных волокон, определяемое в срезах удаленного ПУС. Для расчета показателя срезы окрашивали трихромом Массона, который окрашивает элементы

соединительной ткани синим цветом, а гладкомышечные волокна – красным. Компьютерный анализ цветного изображения позволил рассчитать соотношение цветовых спектров, что и было обозначено как КМИ. Выведенный показатель был соотнесен с клиническим результатом, оцененным в течении года с момента оперативного лечения. В результате исследования авторы выявили, что при значениях индекса более 1,5 исход пиелопластики неблагоприятный. Кроме того, исследователи отмечают, что КМИ увеличивается с возрастом. Таким образом, авторы описали свой способ расчета риска рецидива после операции.

В 2005 году Dong и соавторы усложнили исследование Kim, проведя оценку КМИ-индекса и процента эластина, разделив ПУС на 3 части: лоханка почки над зоной обструкции, сама зона обструкции и проксимальная часть мочеточника под зоной обструкции [94]. По результатам 6-месячного клинического наблюдения сделаны следующие выводы: пациенты с более низким показателем СМ-индекса и эластина в почечной лоханке, зоне стеноза и мочеточнике, продемонстрировали выраженное клиническое улучшение в послеоперационном периоде. Содержание эластина в почечной лоханке и мочеточнике, являющиеся составляющими сформированного анастомоза, может послужить предиктором исхода пиелопластики. Более высокое содержание эластина в почечной лоханке и мочеточнике наоборот способствует неэластичности и низкой податливости, что приводит к медленному восстановлению и возможному рецидивированию.

Подобное исследование повторили в 2019 году Babu и соавторы [37]. Авторы на основе полученных данных разработали интервальные показатели СМ-индекса на анастомозированном конце мочеточника в соответствии с клиническим исходом по истечению годового наблюдения. По мнению авторов, при значении КМИ выше 1.2 отмечался неудовлетворительный результат пиелопластики. В качестве профилактики данного состояния авторы предложили применять более длительное стентирование у пациентов с неудовлетворительным показателем СМ-индекса. Однако в рамках статьи доказательной базы предоставлено не было.

Таким образом, рецидив гидронефроза, возникший после пиелопластики у детей, является актуальной проблемой во всем мире. Этиология повторной

обструкции до сих пор не имеет единого объяснения и может быть связана как с нарушением техники оперативного вмешательства, так и с индивидуальными особенностями организма. Понимание ятрогенных факторов риска возникновения рецидива позволит значительно сократить частоту его возникновения. Повсеместное сокращение сроков послеоперационного наблюдения влечет за собой несвоевременную верификацию ухудшения состояния почки вследствие повторного гидронефроза. Поэтому актуальным остается вопрос оптимизации продолжительности наблюдения в зависимости от особенностей первичного лечения. Неосвещенным сохраняется вопрос дифференцированного подхода к лечению рецидива в зависимости клинико-инструментальной картины, не описываются случаи, требующие выжидательной тактики. Ввиду этого сохраняется необходимость поиска оптимальных методов диагностики и лечения повторно возникшей обструкции ПУС.

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1. Дизайн исследования

С января 2014 г. по декабрь 2023 г. изучено 429 наблюдений детей, с диагнозом «Гидронефроз», классифицированный по МКБ-10 как Q62.0 и N13.0.

Для выявления факторов риска рецидива гидронефроза (ГН) было сформировано две группы детей. В группу №1 включено 50 детей с повторным нарушением проходимости лоханочно-мочеточникового соустья после пиелопластики. Группу №2 составили пациенты с нормализацией уродинамики после радикальной хирургической коррекции при наблюдении в течении десятилетнего наблюдения.

Дизайн исследования соответствовал наблюдению ретроспективному исследованию «случай-контроль» и выполнялся согласно руководству STROBE [97] (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Дизайн исследования «случай-контроль».

Критерий включения в группу №1 (случай) – нарушение проходимости лоханочно-мочеточникового соустья после пиелопластики.

Критерии исключения: сопутствующая патология органов мочевыделительной системы с ипсилатеральной стороны (пузырно-мочеточниковый рефлюкс, нейрогенная дисфункция мочевого пузыря, гипоплазия почки); отсутствие катамнестического наблюдения в течении менее 10-ти лет у детей без рецидива.

Отбор пациентов в группу №2 (контроль) осуществлялся методом подобранной пары (matched case-control study), что позволило исключить влияние различий в исходных характеристиках участников сравниваемых групп [98]. В исследовании учитывалось соответствие подобранной пары по 3-м критериям: исходная степень гидронефроза по Onen [53], оценка кровотока по данным цветового доплеровского картирования (ЦДК) и индексов резистентности (ИР), и возраст проведения оперативного лечения. Принятие во внимание перечисленных критериев исключило возможное влияние исходного функционального состояния почки на результат оперативного лечения.

2.2. Методы обследования детей с рецидивом гидронефроза

Исследуемым пациентам проводилось комплексное инструментальное обследование, включающее ультразвуковое исследование почки с доплерографией, рентгенконтрастные методы визуализации МВС, радионуклидное исследование функционирующей паренхимы почки.

2.2.1. Ультразвуковое исследование почек

Для оценки анатомического и функционального состояния почек и МВС до и после реконструктивно-пластической операции у всех пациентов использовалась ультрасонография с доплеровским картированием. УЗИ с доплерографией почек проводилось в отделении ультразвуковой диагностики

ДГКБ № 13 им. Н.Ф. Филатова. Исследование выполнялось на аппарате Voluson 730 Expert с использованием конвексных датчиков.

При исследовании почек учитывались переднезадний размер лоханки и чашечек, толщина и плотность их стенок, толщина и дифференцировка ренальной паренхимы в верхнем, среднем и нижнем сегментах почки. В режиме ЦДК оценивался интратрениальный кровоток на магистральных, сегментарных и междольковых сосудах с определением индекса резистентности (ИР/IR).

В нашем исследовании для оценки степени первично диагностированного врождённого гидронефроза мы использовали классификацию, предложенную A. Open в 2007 году, основанную на на степени расширения чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) и патологических изменений паренхимы почки [53]:

Гидронефроз 1ст – расширение почечной лоханки

Гидронефроз 2ст – расширение почечной лоханки и чашечек

Гидронефроз 3ст – расширение лоханки, чашечек и истончение паренхимы до $\frac{1}{2}$.

Гидронефроз 4ст – расширение лоханки и чашечек с истончением паренхимы более $\frac{1}{2}$.

В режиме ЦДК оценивалась топография внутрпочечных сосудов и степень васкуляризации паренхимы. Критерием неизмененного кровотока являлось четкая визуализация сосудистого дерева до капсулы почки. Количественная оценка кровотока проводилась по индексам резистентности или периферического сопротивления (IR), измеренные в междольковых, дуговых и междольковых артериях. Повышение IR выше 0,7 свидетельствовал об ухудшении кровотока [99; 100] (Рисунок 2).

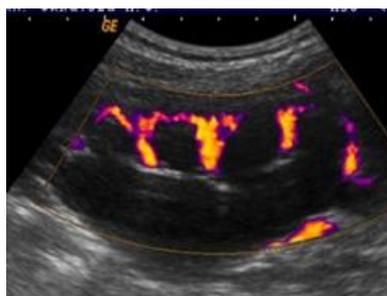


Рисунок 2 – УЗИ почки с доплерографией

2.2.2. Рентгенконтрастные методы исследования

Для оценки топографо-анатомических особенностей и эвакуаторной функции коллекторной системы почки и МВП проводилась экскреторная урография (ЭУ) или мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ).

Ввиду этого, пациентам проводилось внутривенное болюсное введение водорастворимого трийодсодержащего препарата, в частности, раствора «Омнипака»-300 из расчета 3 мл на 1 кг веса ребенка.

В последние годы с появлением технических возможностей экскреторная урография стала заменяться компьютерной томографией.

Исследование заключается в получении изображений почек, МВС и забрюшинного пространства посредством мультиспирального томографа. Компьютерная томография проводилась с использованием внутривенного болюсного введения йодсодержащего контрастного вещества с последующим сканированием в артериальную, венозную и выделительную (паренхиматозную) фазы накопления контрастного препарата. В качестве контрастного вещества использовались препараты «Омнипак» (240-300 мл/мг) или «Оптирей» (300-350 мг/мл). Расчет дозировки вводимого вещества проводился по формуле: масса тела (в кг) x 2, мл. Затем проводятся снимки.

По данным исследования оценивались анатомические особенности расположения, строения и кровоснабжения почек, чашечно-лоханочной системы, мочеточников и мочевого пузыря. Определялась степень расширения коллекторного аппарата почки, причина и протяженность обструкции в пиелoureтеральном сегменте (Рисунок 3).

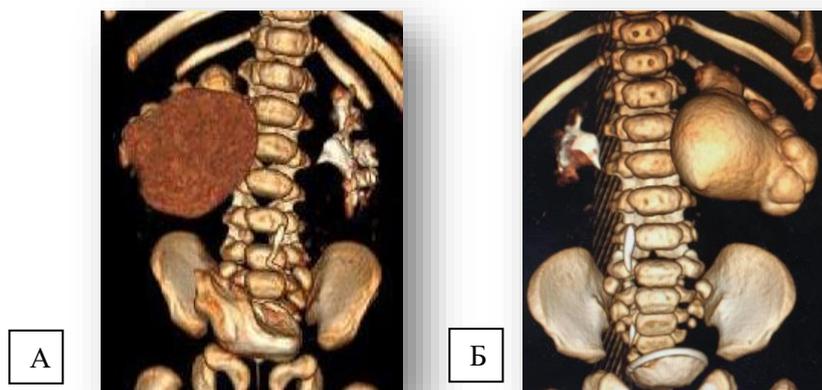


Рисунок 3 – Мультиспиральная компьютерная томография с 3D реконструкцией детей с правосторонним (А) и левосторонним (Б) гидронефрозом

Компьютерная томография с внутривенным контрастированием в основной группе выполнена 10 детям, в контрольной группе – 12 детям.

Для исключения сопутствующей патологии мочевыводящей системы, в частности ПМР, исследуемым пациентам была выполнена ретроградная цистоуретрография. Последняя осуществлялась по стандартной методике. В качестве контрастного вещества использовался водорастворимый йодсодержащий препарат – раствор Омнипака-300. С помощью уретрального катетера мочевого пузыря заполнялся теплым раствором контраста с учетом его физиологической ёмкости, рассчитанной по формуле $V = 30n + 30$, где n – возраст ребенка в годах. Исследование позволяло оценить анатомические особенности строения мочевого пузыря; наличие или отсутствие пузырно-мочеточникового рефлюкса. В нашем исследовании исключены пациенты с наличием клинически значимых анатомических особенностей мочевого пузыря и пузырно-мочеточниковым рефлюксом 2-5 степени.

2.2.3. Статическая радиоизотопная нефросцинтиграфия

Статическая нефросцинтиграфия использовалась нами для определения объема функционирующей почечной ткани до операции и в послеоперационном периоде (Рисунок 4).

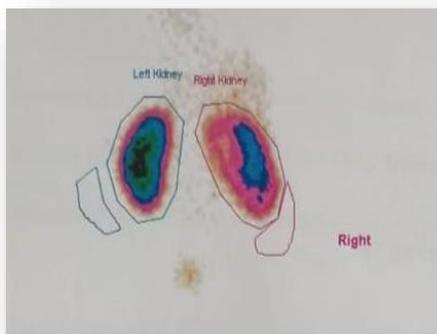


Рисунок 4 – Статическая нефросцинтиграфия у ребенка с рецидивом правостороннего гидронефроза

Для выполнения исследования проводилось внутривенное введение радиофармпрепарата (РФП) на основе радиофармацевтического препарата (РФП) Технемек, ^{99m}Tc . Данный препарат секретируется почечными канальцами и накапливается в паренхиме почек.

При исследовании записываются 4 кадра:

- 1) вводимая активность
- 2) через 2 часа после инъекции снимок области почек в задней проекции
- 3) снимок места инъекции (для исключения паравазального попадания РФП)
- 4) снимок пустого шприца (для учёта остаточной активности в нём)

В норме каждая почка потребляет 25% от минутного объема сердечного выброса [101]. Визуально оценивается удельное распределение РФП в паренхиме почек, рассчитывается интегральный захват. Определяется пониженное и неравномерное накопление препарата с диффузным, диффузно-очаговым или

очаговым характером распределения активности. Локализация и количество очагов гипофиксации РФП определяется по 3-м зонам исследования: латеральная, средняя и медиальная. Также рассчитывается процент снижения секреторной функции в сравнении со здоровой паренхимой.

Градация тяжести очаговых изменений осуществлялась по разработанной классификации нефрологической ассоциации [85]:

- При наличии двух очагов любой интенсивности или трех очагов снижения накопления менее чем на 20%, изменения считать умеренными;
- При наличии более чем двух очагов в каждом сегменте - выраженными
- Промежуточный вариант расценивать как средней тяжести

2.3. Варианты коррекции рецидива гидронефроза

По результатам обследования детей с рецидивом гидронефроза выполнялось хирургическое лечение на базе отделения урологии ДГКБ им. Н.Ф. Филатова. Проводилась пластика пиелoureтерального сегмента открытым и/или лапароскопическим доступом. Кроме того, в качестве самостоятельного или дополнительного метода купирования повторного гидронефроза применялось дренирование коллекторной системы почки.

2.3.1. Предварительное дренирование коллекторной системы

Дренирование коллекторной системы почки проводилось как перед радикальным вмешательством, так и являлось самостоятельным методом лечения повторного нарушения проходимости уретеропельвикального соустья.

Деривация мочи из лоханки осуществлялась либо внутренним мочеточниковым стентом, либо посредством нефро- или пиелостомы.

Внутреннее дренирование осуществлялось путём ретроградной установки высокого мочеточникового JJ-стента типа Pig tail.

Размер стента (4,0/4,7 Ch) подбирался либо путем измерения расстояния от лоханки до мочевого пузыря по данным экскреторной урографии или

компьютерной томографии, либо путём измерения расстояния от лобкового симфиза до середины реберной дуги по телу пациента.

При невозможности внутреннего стентирования ввиду анатомических изгибов дистального отдела мочеточника или выраженном сужении пиелоуретерального соустья, проводилась пункционная нефростомия.

2.3.2. Уретеропиелопластика и послеоперационное ведение

Основным методом лечения исследуемых детей была резекционная пластика пиелоуретерального сегмента по Хайнс-Андерсену-Кучеры лапароскопическим или открытым доступом по стандартной методике.

Операцией выбора явилась классическая или антевазальная пиелопластика с мобилизацией лоханочно-мочеточникового сегмента, лоханки, проксимальной части мочеточника и зоной резекции в пределах здоровых тканей. Изолированный уретеролиз, вазопексия и лоскутные методики не использовались. Кроме того, ни в одном случае не потребовалось применение аутотрансплантата, так как диастаз между концами анастомоза был не выраженный. Анастомоз во всех случаях формировался на мочеточниковом стенте посредством узловых швов монофиламентной нитью PDS II 5/0-6/0, что оптимально в условиях выраженного склеротического поражения повторно оперированных тканей.

Оперативное лечение заканчивалось установкой дренажа коллекторной системы. Всем пациентам проводилось антеградное или ретроградное стентирование ЧЛС двойным JJ-стентом по стандартной методике.

Одним из вариантов послеоперационной деривации мочи при выраженном натяжении тканей анастомоза было комбинированное дренирование. Последнее заключалось в интраоперационном выведении пиелостомы наряду с оставлением внутреннего стента, что обеспечивало максимальное снижение гидродинамического давления на область заживающих тканей, контроль проходимость сформированного соустья и профилактику осложнений, связанных с минимальной негерметичностью, наличием кровяного сгустка в лоханке и отеком анастомоза. После контроля проходимость сформированного анастомоза

посредством антеградной пиелографии, проводилось удаление нефростомы с последующей повторной установкой мочеточникового стента.

В послеоперационном периоде проводилось обезболивание посредством эпидуральной анестезии, а также инфузионная и симптоматическая терапия для коррекции гомеостаза.

В качестве профилактики инфекционных осложнений всем пациентам проводилась антибактериальная терапия широкого спектра действия до 7 дней. После чего назначалась уросептическая терапия на весь период ношения дренажа ЧЛС.

При гладком течении послеоперационного периода больные выписывались в среднем на 14-17 сутки. Стент удалялся на 6-8 неделе после оперативного вмешательства.

Характеристика осложнений в раннем послеоперационном периоде (с 5-го по 21-й день после оперативного вмешательства) проводилась по классификации Clavien–Dindo [102] (Таблица 1).

Таблица 1 – Классификация хирургических осложнений (по Clavien–Dindo)

Степень	Определение
I	Любые отклонения от нормального послеоперационного течения, не требующие медикаментозного лечения или хирургического, эндоскопического, радиологического вмешательства. Разрешается терапевтическое лечение: антипиретики, анальгетики, диуретики, электролиты, физиотерапия. Сюда же относится лечение раневой инфекции.
II	Требуется лечение в виде гемотрансфузии, энтерального или парентерального питания.
III	Требуется хирургическое, эндоскопическое или радиологическое вмешательство:

IIIa	Вмешательство без общего обезболивания.
IIIb	Вмешательство под общим обезболиванием.
IV	Жизнеугрожающие осложнения (включая осложнения со стороны ЦНС)*, требующие интенсивной терапии, наблюдения в отделении реанимации, резекции органа:
IVa	Недостаточность одного органа.
IVb	Полиорганная недостаточность.
V	Смерть больного.

В нашем исследовании в раннем послеоперационном периоде (до 1 месяца от операции) встречались только осложнения первых 3-х степеней.

По выписке из стационара, пациентам после реконструктивно-пластической операции на пиелоретеральном сегменте проводился инструментальный контроль в амбулаторных условиях каждые 3 месяца в течении 1-го года после операции, заключающийся в выполнении УЗИ почек и МВС и сдачи общего анализа мочи, и далее ежегодно до достижения совершеннолетия.

2.4. Гистологическое исследование

С декабря 2020 года по декабрь 2024 года проведено углубленное исследование удаленных тканей после первичных пиелопластик. Также повторно изучены гистологические препараты, изготовленные из материала после повторных вмешательств.

Для морфологической характеристики здоровой стенки мочеточника был исследован аутопсийный материал от 10 детей в возрасте от 5 дней до 1 года, умерших от интеркуррентных заболеваний.

В исследовании принимали участие как врачи-урологи, так и патоморфологи.

Для исследования материала после первичных пиелопластик, на интраоперационном этапе проводилось измерение длины сужения и отступа в сторону здорового мочеточника (мм) с помощью хирургической линейки, затем осуществлялась маркировка краев резекции. Операционный материал фиксировался в 10% растворе формалина и затем транспортировался в патологоанатомическое отделение, где проходил стандартные этапы изготовления гистологических препаратов (Рисунок 5):

- 1) Вырезка материала с учетом маркировки на 3 зоны интереса (лоханочный конец, область стеноза и мочеточниковый край ПУС);
- 2) Проводка для удаления жира и воды;
- 3) Заливка парафином;
- 4) Нарезка материала на 2-4 мкм ротационным микротомом;
- 5) Окраска гематоксилин-эозином с последующей оценкой структуры тканей и измерением толщины слоев мочеточника;
- 6) Окраска красителем Ван-Гизон и Трихром Массона для проведения колориметрического анализа.

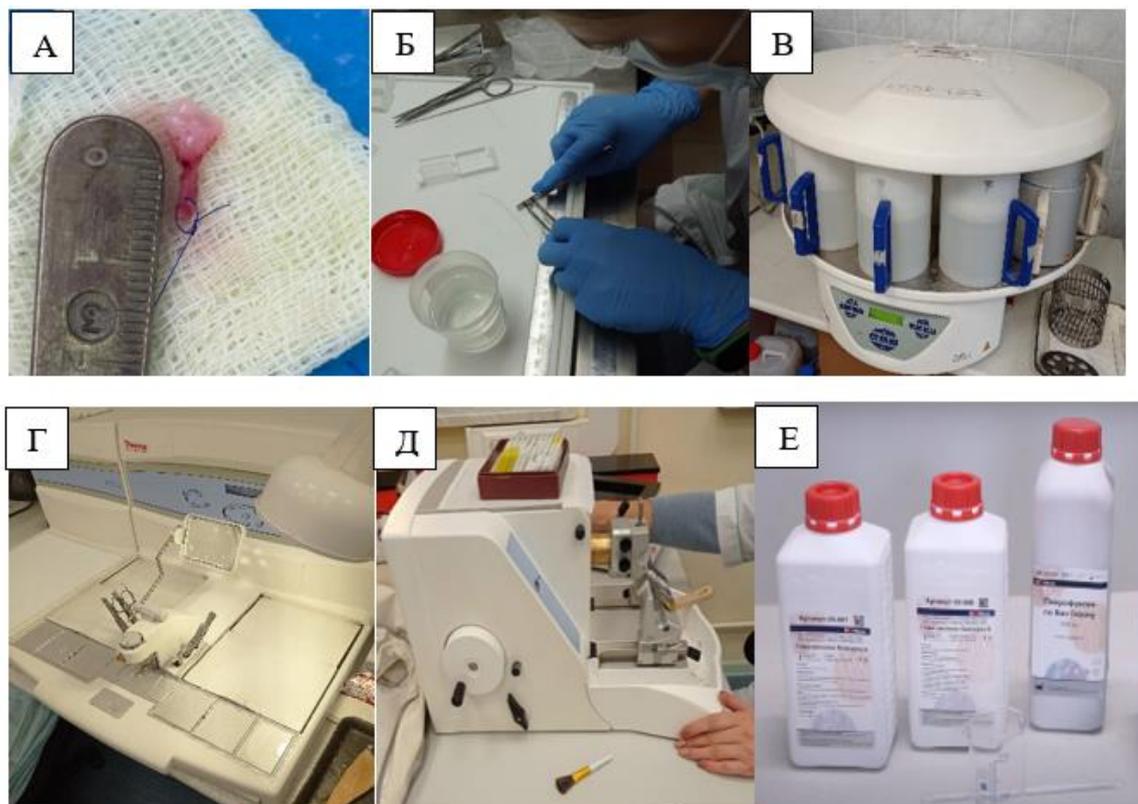


Рисунок 5 – Этапы подготовки гистологического материала

А – измерение удаленного фрагмента ПУС; Б- вырезка материала с учетом зон интереса, В – проводка для удаления жира и воды, Г – заливка парафином, Д- нарезка материала на ротационном микротоме, Е – окраска материала.

После окраски гематоксилином и эозином патоморфологами совместно с автором оценивалась структура слоев ПУС. Были изучены морфометрические параметры и определен структурный тип изменений мышечного слоя в области стеноза и дистального края резекции.

Затем срезы окрашивались либо по Ван Гизону и Массону. При первом варианте элементы соединительной ткани приобретали ярко-розовый цвет, а мышечные волокна – желтовато-оранжевый. Окраска по Массону же придавала соединительной ткани синеватый оттенок, а мышечной – красный. В нашем исследовании мы обозначили элементы соединительной ткани коллагеном, поскольку он представляет собой большую часть внеклеточного матрикса.

Анализ цветного изображения был выполнен на оцифрованных компьютерных данных с разрешением 16,7/106 с использованием программного

обеспечения для биологического сканирования Tiny Eye labs, Copyright © 2017 Idée Inc. Было рассчитано процентное соотношение цветовых спектров. Результат интерпретировался как значение коллагеново-мышечного индекса (КМИ) (Рисунок 6).

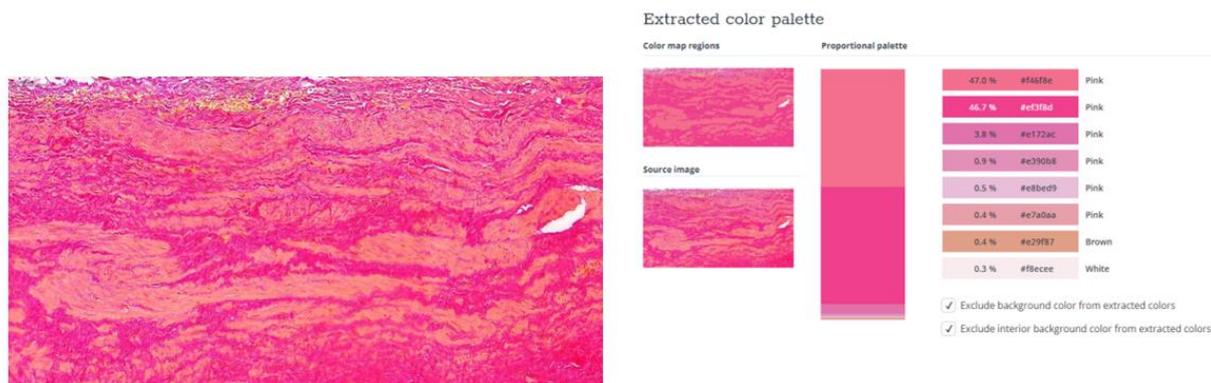


Рисунок 6– Срез стенки мочеточника в программе Tiny Eye labs после окраски по Ван-Гизону

2.5. Методы статистического анализа данных

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов проводилась в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2011. Статистический анализ осуществлялся с использованием программы IBM SPSS Statistics 26.

Полученные нами данные, исходя из принадлежности к определенной группе пациентов, объединялись в вариационные ряды, в которых проводился расчет средних арифметических величин (M), средних квадратических отклонений (σ) и средних ошибок средней арифметической (m) по стандартным формулам.

С целью определения целесообразности применения методов параметрического анализа, каждая из сравниваемых совокупностей оценивалась на предмет ее соответствия закону нормального распределения, для этого использовался критерий Колмогорова-Смирнова, рекомендуемый при числе исследуемых более 60.

При сравнении основной и контрольной групп пациентов по количественному признаку при нормальном распределении обоих вариационных рядов использовался t-критерий Стьюдента для несвязанных совокупностей с последующим построением столбиковой. При ненормальном распределении хотя бы одной из выборок использовался непараметрический U-критерий Манна-Уитни с построением ящичной диаграммы. Различия показателей считались статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$.

При сравнении количественных параметров у основной и контрольной групп при многоэтапном исследовании (УЗИ почек в динамике) использовался t-критерий Стьюдента для связанных совокупностей при нормальном распределении и T-критерий Уилкоксона при ненормальном распределении с последующим построением диаграмм.

При сравнении 2-х групп при нормальном распределении использовался однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) и расчет апостериорного критерия Шеффе в связи с существенно разными по объему группами, а при ненормальном распределении рассчитывался непараметрический критерий Краскера-Уоллеса и апостериорный критерий Манна-Уитни.

Сравнение показателей, измеренных в номинальной шкале, проводилось при помощи критерия χ^2 Пирсона, позволяющего оценить значимость различий между фактическим (выявленным в результате исследования) количеством исходов или качественных характеристик выборки, попадающих в каждую категорию, и теоретическим количеством, которое можно ожидать в изучаемых группах при справедливости нулевой гипотезы. Условием применения критерия χ^2 Пирсона являлись значения минимально ожидаемых частот более 10. Если же предполагаемое число наблюдений менее 10, применялся точный критерий Фишера с оценкой связи по V Крамера.

Нами проведен анализ безрецидивной выживаемости от момента первичной хирургической коррекции врождённого гидронефроза. Составлена таблица дожития с построением кривой Каплана-Майера.

Построение прогностической модели риска рецидива гидронефроза выполнялось при помощи метода бинарной логистической регрессии. Выбор метода обусловлен тем, что зависимая переменная – наличие рецидива – является дихотомической, а независимые переменные характеризуют как качественные, так и количественные признаки, то есть могут измеряться по любой шкале.

Прогностическая модель имеет следующее математическое выражение (2.12):

$$z = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n + a_0$$

где p – вероятность послеоперационных нарушений, e – число Эйлера, $x_1 \dots x_n$ – значения факторов риска, измеренные в номинальной, порядковой или количественной шкале, $a_1 \dots a_n$ – коэффициенты.

Отбор независимых переменных производился методом пошаговой прямой селекции с использованием в качестве критерия исключения статистики Вальдовского. Статистическая значимость полученной модели определялась с помощью критерия χ^2 .

Мерой определенности, указывающей на ту часть дисперсии, которая может быть объяснена с помощью логистической регрессии, в нашем исследовании служил показатель Наделькеркеса.

Значение вероятности рецидива врожденного гидронефроза $p < 0,05$ рассматривалось нами как признак низкого риска врожденной патологии, значение $p > 0,05$ свидетельствовало о высоком риске.

Для оценки диагностической эффективности полученной прогностической модели, основанной на бинарной логистической регрессии, рассчитывались показатели ее чувствительности и специфичности с помощью метода ROC-кривых.

ROC-кривая (Receiver Operator Characteristic) – метод, позволяющий оценить качество (диагностическую эффективность) прогностической модели, а также найти оптимальное значение порога классификации (точка «cut-off»). ROC-кривая показывает прямую зависимость чувствительности (Se) от доли неверно классифицированных отрицательных исходов ($1 - Sp$).

Чем больше выгнута ROC-кривая, тем более точным является прогнозирование результатов теста. Индикатором этого свойства служит площадь под кривой ROC (AUC – «area under curve»), которая для теста с нулевой степенью прогнозирования равна 0.5, а для случая с максимальной степенью прогнозирования 1.

Глава 3. СОБСТВЕННЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Для поиска факторов риска развития рецидива гидронефроза проведен сравнительный анализ исследуемых групп на дооперационном, интраоперационном и послеоперационном этапах при первичной пиелопластике [103].

Как упоминалось в главе «Материалы и методы», группа №2 (контрольная) была сформирована путем подбора связанной пары к каждому из пациентов основной группы. Главными критериями явились соответствующая степень гидронефроза (Open 2007), степень гемодинамических нарушений с пораженной стороны и возраст проведения первичного вмешательства.

3.1. Клинико-инструментальная характеристика пациентов, включенных в исследование

С 2014 по 2023 год проанализировано 429 наблюдений детей с врождённым гидронефрозом после пиелопластики. Для поиска факторов риска рецидива проведено исследование первичных вмешательств в 2-х группах детей. Первую группу составили дети с повторным нарушением проходимости ПУС после пиелопластики (рецидивы), вторую – с выздоровлением.

Распределение пациентов по возрасту, полу и стороне поражения представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Распределение пациентов по возрасту, полу и стороне поражения к моменту оперативного лечения

Возрастной период	Группа № 1 n=50		Группа № 2 n=50	
	Пол	Сторона	Пол	Сторона

		М	Д	П	Л	М	Д	П	Л
До 1 года		17	4	8	13	12	9	11	10
1-3 года		6	5	2	8	9	2	4	7
4-7 лет		11	1	4	8	8	4	7	5
8-12 лет		2	0	2	0	2	0	1	1
13-17 лет		2	2	1	3	2	2	3	1
Всего	Абс.	38	12	17	33	33	17	26	24
	%	76	24	34	66	66	34	52	48

Примечание: М-мальчики, Д-девочки, П-правая, Л-левая

Группу №1 составило 50 детей (38 мальчиков [76%] и 12 девочек [24%]), поступивших на лечение в возрасте от 0 до 17 лет.

В группу №2 соответственно было включено 50 пациентов (33 мальчика [66,0%] и 17 девочек [34,0%]) - от 0 до 17 лет.

Таким образом, группы сопоставимы по количеству детей в каждом возрастном периоде. Врождённый гидронефроз чаще был диагностирован у мальчиков и был левосторонним, что не противоречит мировой статистике.

Клинические проявления врожденного гидронефроза были в равной степени выражены в обеих группах (критерий хи-квадрат Пирсона, $p=0,135$) (Рисунок 7).

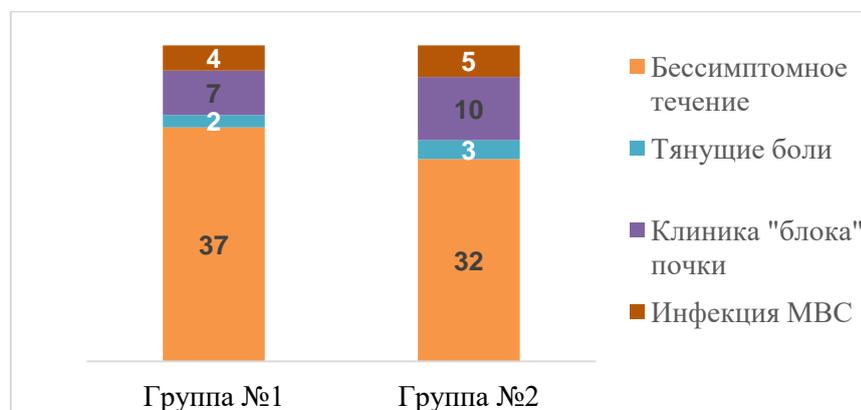


Рисунок 7 – Диаграмма клинических проявлений в группах исследования

При умеренных проявлениях пациенты жаловались на периодически возникающие ноющие боли в животе и поясничной области, дизурию и изменение цвета мочи.

При внезапной манифестации гидронефроз проявлялся симптомокомплексом «блока» почки (выраженный болевой синдром, многократная рвота и субфебрильная лихорадка), что являлось показанием к экстренной декомпрессии ЧЛС.

В первую очередь пациентам проводилось УЗИ почек и мочевыводящей системы (МВС) с доплерографией.

Учитывая особенности подбора пациентов в группы исследования, дооперационные размеры коллекторной системы и состояние паренхимы почки значимо не отличались (рисунок 8).

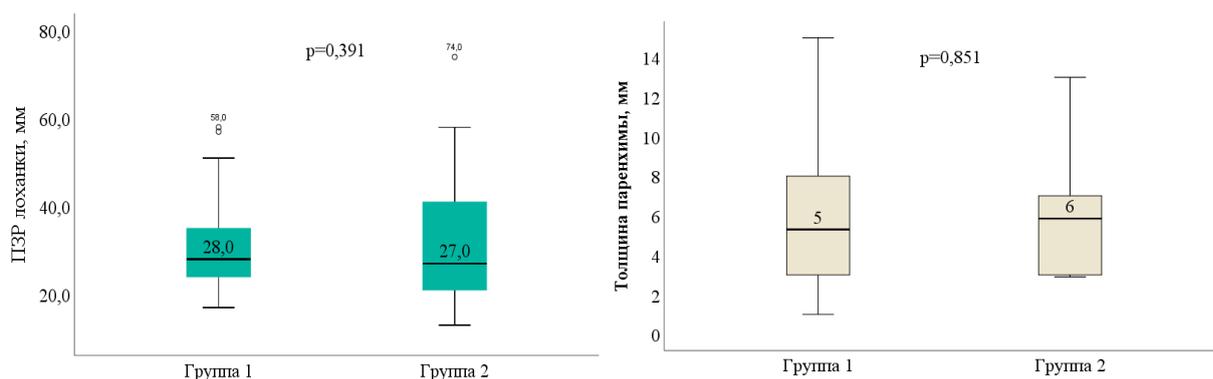


Рисунок 8 – Переднезадний размер лоханки и толщина паренхимы по данным УЗИ

В соответствии с классификацией Open от 2007 [48] года в каждой группе наблюдалось 17 больных с III степенью ГН и 23 пациента с IV степенью ГН.

Гемодинамические нарушения были оценены посредством цветового доплеровского картирования (ЦДК) и индексов резистентности (ИР) (таблицы 3 и 4).

Таблица 3 – Характеристика ренального кровотока по ЦДК в группах

Оценка кровотока по ЦДК	Группа исследования		p
	1	2	
1. Не нарушен	15/50	23/50	>0,05
2. Нарушение кровотока	35/50	28/50	

* - изменения показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

Таблица 4 – Характеристика индексов резистентности в группах

Артерии	Группа исследования		p
	1	2	
Магистральные	0,78±0,04	0,77±0,05	>0,05
Сегментарные	0,76±0,04	0,77±0,03	>0,05
Дуговые	0,68±0,03	0,67±0,02	>0,05

* - изменения показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

Исходя из приведенных данных, гемодинамические нарушения в равной степени проявлялись в обеих группах ($p=0,051$, критерий хи-квадрат Пирсона), что подтверждает сравнительно одинаковое исходное функциональное состояние пораженных почек в обеих группах.

Объем функционирующей паренхимы пораженной почки был оценен на основании данных статической нефросцинтиграфии после введения радиофармацевтического препарата (РФП) Технемек,^{99m}Tc. В качестве сравниваемых показателей учитывался интегральный захват, удельное распределение РФП и степень тяжести очаговых изменений (таблица 5).

Таблица 5– Показатели статической нефросцинтиграфии с Tc⁹⁹ в группах исследования

Группы пациентов	Захват РФП (через 120 мин)	УР РФП	Степень тяжести очаговых изменений		
			Умеренная	Промежуточная	Выраженная
			Абс (%)		
Me [Q1-Q2]					

Группа №1	16,4 [13,7-20,5]	49,2 [41,5-52,5]	3 (6,0%)	2 (4,0%)	1 (2,0%)
Группа №2	15,6 [12,8-20,0]	48,6 [37-55]	4 (8,0%)	3 (6,0%)	2 (4,0%)
p	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

* - изменения показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

Примечания: РФП – радиофармпрепарат, УР – удельное распределение

Из приведенной таблицы видно, что между группами не было выявлено статистически значимых различий по суммарному зональному захвату ($p = 0,1$, критерий Краскела-Уоллиса), удельному распределению ($p = 0,07$, критерий Краскела-Уоллиса) и степеням тяжести очаговых изменений ($p = 0,97$, точный критерий Фишера) пораженной почки (таблица 5). Полученные данные свидетельствуют о благоприятном результате относительно функции гидронефротически пораженной почки в обеих группах.

Проведенный анализ дооперационных показателей подтверждает сопоставимое исходное состояние пораженной почки в обеих группах, что позволяет провести достоверное сравнительное исследование особенностей первичного вмешательства.

3.2. Предварительное дренирование коллекторной системы почки

При наличии показаний перед реконструктивной операцией 22-м больным проводилось дренирование коллекторной системы. Предварительная деривация мочи осуществлялась при наличии следующих показаний:

1. Стойкий воспалительный процесс, не поддающийся консервативной терапии;
2. Клиника «блока» почки (выраженный болевой синдром с интоксикацией на фоне дилатации ЧЛС, отсутствие кровотока в капсуле почки);

3. Оценка резервной функции почки при снижении объема функционирующей паренхимы более 40% на фоне выраженной дилатации ЧЛС;

4. Выраженное ухудшение кровотока почки на фоне дилатации ЧЛС по данным ЦДК и повышения IR

Предпочтительным методом дренирования было ретроградное уретеральное стентирование двойным JJ-стентом посредством цистоскопии. При «блоке» почки выполняли чрескожную нефростомию под ультразвуковым контролем.

Предварительное дренирование ЧЛС было проведено 8-ми больным 1-й группы и 14-ти пациентам 2-й группы (точный критерий Фишера = 0,07). Внутреннее стентирование было выполнено у больных обеих групп с сопоставимой частотой (3/8 и 8/14) (точный критерий Фишера = 0,659).

Показанием к дренированию у половины детей в обеих группах явился «блок» почки, в остальных случаях показанием явились оценка резервной функции почки и воспалительный процесс.

Таким образом, наличие или отсутствие предварительного дренирования существенно не влияло на риск возникновения рецидива ГН и применялось исключительно при наличии показаний.

3.3. Первичная реконструктивно-пластическая операция

Первичные вмешательства у пациентов 1-й группы были неоднородны по виду доступа и типу пластической операции, так как проводились в разных лечебных учреждениях.

Резекционная уретеропиелопластика по Хайнс-Андерсон была выполнена 45-ти больным открытым (n = 12) или лапароскопическим (n = 33) доступом.

Остальным 5-ти пациентам выполнялись нерезекционные вмешательства: операция по Foley (1), вазопексия (3) и уретеролиз (1).

Во 2-й группе всем была выполнена резекционная пиелопластика по Хайнс-Андерсон открыто (n = 16; 57,1%) или эндоскопически (n = 34; 47,2%).

Причина непроходимости ПУС окончательно устанавливалась интраоперационно (рисунок 9).

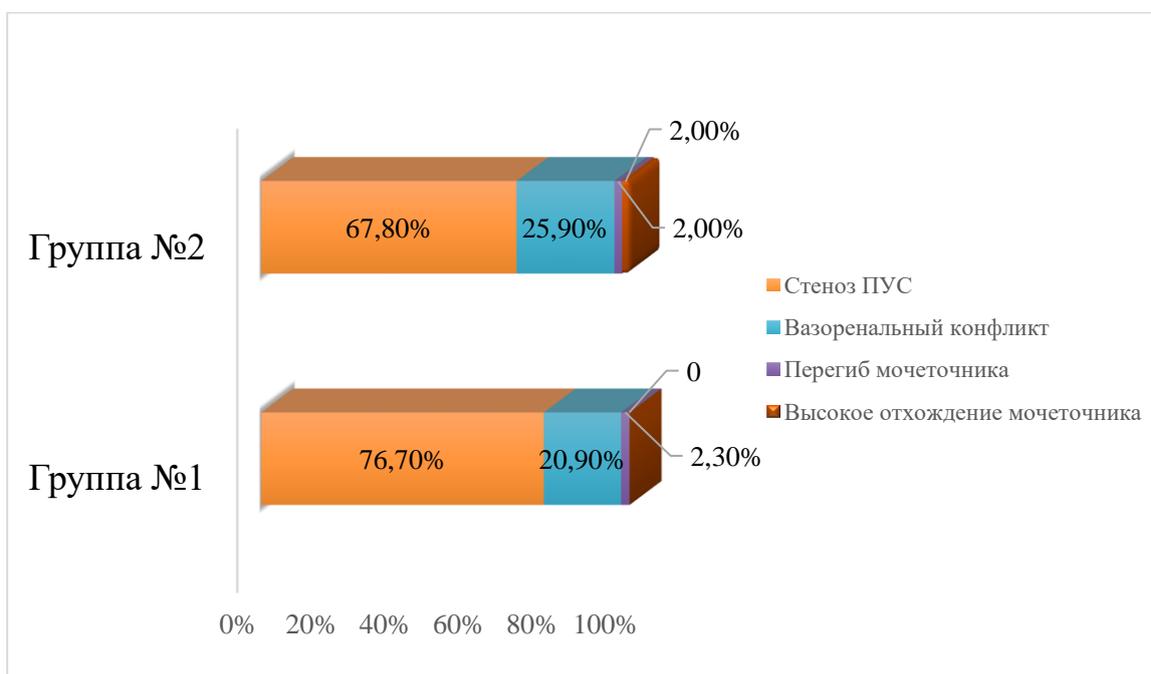


Рисунок 9 – Причины врождённого гидронефроза в группах исследования

Как видно из рисунка 13, существенных различий в распределении причин между группами не выявилось (критерий Пирсона, $p > 0,05$), в обеих группах основной причиной врождённого гидронефроза явился стеноз ПУС (критерий Пирсона, $p > 0,05$).

Детальный анализ интраоперационной картины проведён на основании имеющихся данных о 30-ти больных 1-й группы и соответствующим им больным 2-й группы. У данных пациентов проводилась открытая или лапароскопическая резекционная пиелопластика по Хайнс-Андерсон-Кучера.

Интраоперационно границы патологического участка определялись по ряду признаков:

- сужение диаметра ПУС;
- ригидность тканей при инструментальной пальпации (тактильной в случае открытой пиелопластики);
- отсутствие характерной трабекулярности уротелия;

- истончение стенки мочеточника;
- перегиб мочеточника.

Длина измененного участка рассчитывалась визуально и посредством рабочей части инструментов (рисунок 10).

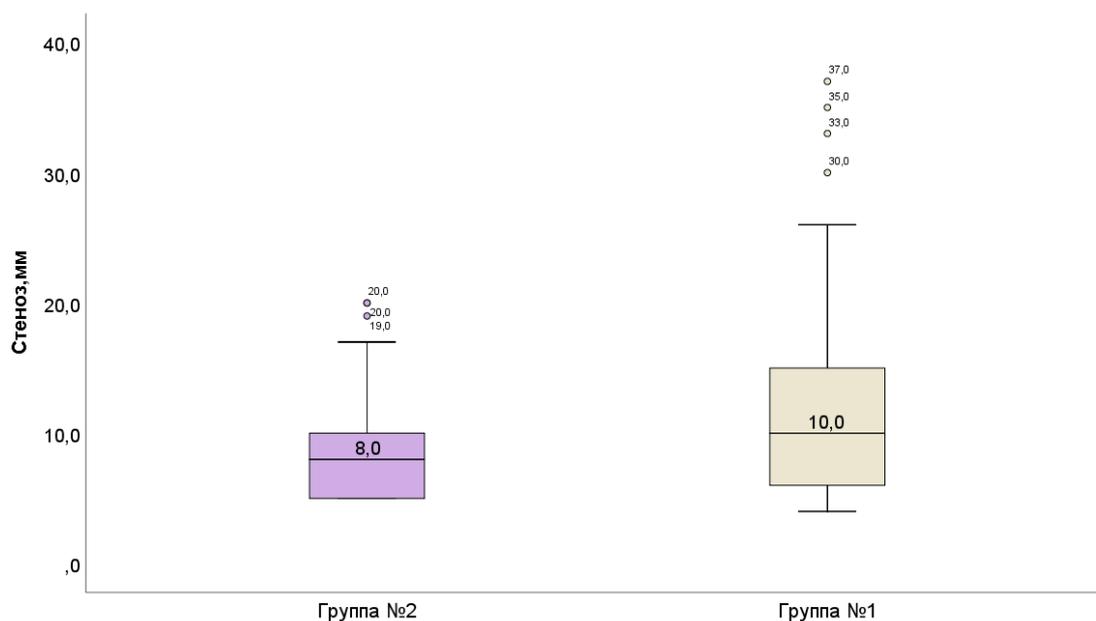


Рисунок 10 – Ящичная диаграмма протяженности патологического участка в группах исследования

У пациентов первой группы (рецидивы) определялся относительно более длинный патологический участок (критерий Манна Уитни $=0,03$) (рисунок 10).

У 6-ти пациентов группы №1 протяженность патологических изменений составила более 2,5 см, тогда как в группе №2 подобная картина наблюдалась только у 1 ребёнка.

Размер отступа от края патологической зоны в сторону мочеточника определялся на усмотрение оперирующего специалиста.

Отступ менее 5 мм описан у 22-х детей в первой группе и 5-ти пациентов во второй группе (точный критерий Фишера $p = 0,003$; ОШ = 11,45, 95% ДИ:3,9-33,7). Выявленное различие свидетельствует об экономной резекции мочеточника у детей 1-й группы, в особенности при протяжённых стенозированных участках (более 2 см).

Спатуляция мочеточника проводилась в сопоставимом объеме в обеих группах: группа №1 – 10 [IQR:10-15] мм, группа № 2 – 10 [IQR:10-12] мм (критерий Манна Уитни > 0,05)

Натяжение тканей анастомоза описано у 4-х больных 1-й группы и у одного больного 2-й группы, что, вероятно, связано с недостаточной мобилизацией окружающих тканей (точный критерий Фишера $p = 0,035$; ОШ = 7,9, 95%ДИ:0,94-67,45).

Выбор шовного материала и способ наложения анастомоза (косой непрерывный/узловой) не имел значимых различий у больных обеих групп ($p > 0.05$). В качестве шовного материала для наложения анастомоза были использованы PDS или Монокрил 5/0 или 6/0 на атравматической игле.

Страховочный дренаж устанавливался во всех случаях.

Пиелопластика лапароскопическим доступом, как правило, завершалась установкой внутреннего стента. При открытых вмешательствах выводилась пиелостома.

Послеоперационное дренирование осуществлялось посредством внутреннего или наружного отведения мочи (рисунок 11).

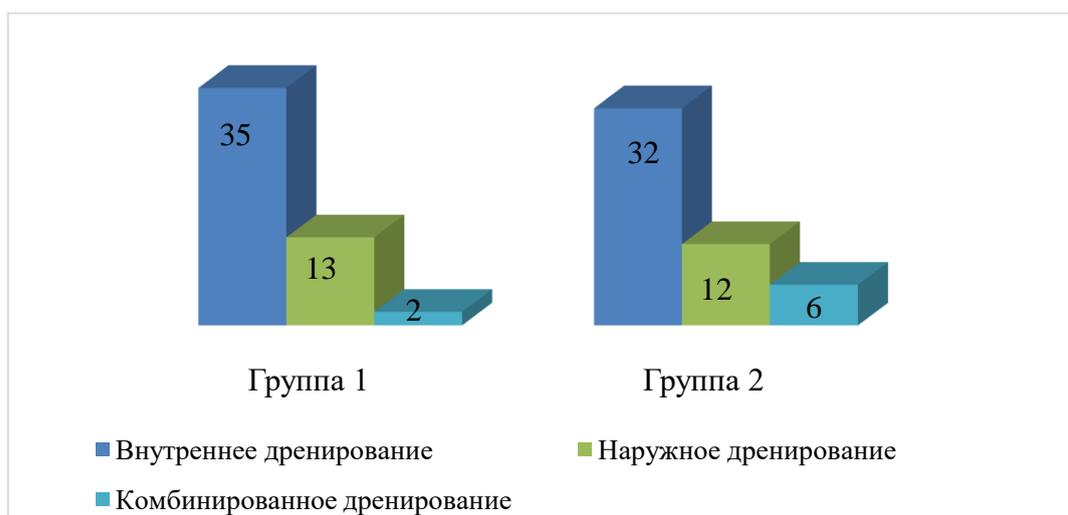


Рисунок 11 – Диаграмма метода послеоперационного дренирования

Внутреннее дренирование ЧЛС проводилось мочеточниковым стентом, наружное — посредством пиелостомы. Значимых различий в частоте применения дренирования ЧЛС нами не выявлено (точный критерий Фишера $p > 0,05$).

Комбинированное дренирование (пиелостомия и мочеточниковый стент) было обеспечено у 1 больного 2-й группы при натяжении краев анастомоза. При подобной интраоперационной картине у 4 больных 1-й группы применялся исключительно 1 вид дренирования (3/4 — внутреннее, 1/4 — наружное).

3.4. Послеоперационный период

Средняя продолжительность дренирования существенно не различалась: наружное дренирование продолжалось 16 дней у больных 1-й группы (95% ДИ 11,0–19,0) и 15,5 дня — у больных 2-й группы (95% ДИ 10,0–18,0). Внутреннее дренирование проводилось в течение 6,5 нед (95% ДИ 4,0–12,0) у больных 1-й группы и 6,4 нед (95% ДИ 4,0–11,0) у больных 2-й группы.

Пролонгирование стандартных сроков послеоперационного дренирования (более 6 недель) проводилось по следующим показаниям: исходная сниженная функция почки по данным доплерографии (повышение индексов резистентности в зависимости от возрастной нормы, выраженное обеднение кровотока) и статической нефросцинтиграфии (снижение общего объема функционирующей паренхимы более чем на 40%), сложная интраоперационная картина (натяжение тканей анастомоза) и особенности течения раннего послеоперационного периода (первый месяц после оперативного вмешательства).

Длительное стентирование было применено у 2-х пациентов группы № 2 (до 12-ти и 16-ти недель соответственно), в связи с наличием интраоперационных трудностей при наложении анастомоза. Описанные случаи могут служить примером правильной оценки продолжительности послеоперационного дренирования, позволившей купировать функциональные нарушения проходимости ПУС после оперативного лечения.

После удаления пиелостомы нарастания размеров ЧЛС не было выявлено ни у одного больного в обеих группах.

После удаления внутреннего стента у 9-ти пациентов группы №2 (сравнения) наблюдалось увеличение коллекторной системы почки до 40% от дооперационных размеров, что не сопровождалось клинической симптоматикой и ухудшением почечного кровотока, но требовало стационарного наблюдения за больным от трёх до пяти суток. В группе №1 (рецидивы) у 22-х пациентов после удаления мочеточникового стента манифестировал рецидив, что будет подробнее описано в главе 4.

Осложнения, возникшие в течении месяца, после первичной пиелопластики оценивались по классификации Clavien-Dindo [76].

Осложнения I класса в раннем послеоперационном периоде были выявлены у 2 больных 1-й группы и у 3 больных 2-й группы. Они проявлялись однодневной лихорадкой, потребовавшей назначения жаропонижающих средств.

Осложнения II класса развились у 4 больных 1-й группы в виде обострения инфекционно-воспалительного процесса в мочевых путях (острый пиелонефрит), что потребовало смены антибиотикотерапии и проведения дополнительных инфузионно-детоксикационных мероприятий (точный критерий Фишера $p = 0,023$; ОШ = 4,76). Впоследствии у этих больных в течение года развилась повторная обструкция ПУС.

Осложнений III класса, потребовавших проведение экстренных оперативных вмешательств, не отмечалось ни в одной группе.

Отдаленные результаты лечения оценивались при динамическом амбулаторном обследовании согласно обозначенным срокам (см. главу 2).

Основным скрининговым методом обследования детей явилось ультразвуковое исследование почки и МВС.

Размеры ЧЛС в течении первого года после оперативного вмешательства не всегда свидетельствуют о его успешности. У 15 детей с поздней манифестацией рецидива, как и у детей без рецидива, отмечалась положительная динамика сокращения коллекторной системы (таблица №6).

Таблица 6 - Динамика ПЗР лоханки на этапах наблюдения

Категории пациентов	ПЗР лоханки (мм)/APD pelvis			
	До лечения		Через год после пиелопластики	
	М	95%ДИ	М	95%ДИ
Без рецидива (n=50)	30.0	24.5-32.7	12.4	10.4-14.5
С рецидивом (n=15)	27.7	24.3-31.0	10.2	8.4-14.0
p	>0.05		>0.05	

Примечания: ПЗР – переднезадний размер, М – среднее, 95% ДИ – 95% доверительный интервал. t-критерий Стьюдента

*Различия величин статистически достоверны.

Из приведенной таблицы видно, что определять успешность пиелопластики, ориентируясь на сокращение ЧЛС в течение года после оперативного лечения, не следует, так как повторные нарушения проходимости ПУС могут проявиться гораздо позднее.

3.5. Прогностическая модель для расчёта риска рецидива

Перечисленные факторы риска легли в основу для создания прогностической модели вероятности рецидива гидронефроза методом бинарной логистической регрессии.

Анализируемые интраоперационные параметры:

- Нерезекционные первичные вмешательства (НП)
- Длина патологического участка (ДП)
- Общая протяженность резецируемого мочеточника (РМ)
- Выраженное натяжение тканей (НТ)
- Острый пиелонефрит в раннем послеоперационном периоде (ОП)

В результате получена следующая зависимость, которая описывается уравнением (1):

$$(1) P = 1 / (1 + e^{-z}) * 100\%$$

$$z = 2,1 + 0,228 * X_{ДП} - 0,234 * X_{PM} + 2,258 * X_{НТ}$$

где P – вероятность развития рецидива (%), e – числа Эйлера (математическая константа $\approx 2,718$), z – показатель степени в логистической функции, X_{ДП} – длина патологического участка (мм), X_{PM} – общая протяженность резецируемого мочеточника (мм), X_{НТ} – выраженное натяжение тканей (0 – отсутствие, 1 – наличие).

В данную модель не вошли 2 фактора риска (НП и ОП) в связи с их невысокой распространенностью, несмотря на статистическую значимость при одиночном анализе.

Полученная регрессионная модель является статистически значимой (p < 0,001). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка, модель (1) учитывает 32,3% факторов, определяющих дисперсию вероятности выявления рецидива гидронефроза.

Исходя из значений регрессионных коэффициентов, длина патологического участка и выраженное натяжение тканей анастомоза имели прямую связь с вероятностью рецидива гидронефроза. А протяженность резецируемого участка отличалась обратной связью с вероятностью развития рецидива гидронефроза. Выраженное натяжение тканей анастомоза увеличивает шансы развития рецидива в 9,56 раз (95% ДИ: 0,86 -106,5); увеличение длины резецируемого участка на 1 мм уменьшает шансы развития рецидива в 0,8 раз (95% ДИ: 0,7-0,9); увеличение протяженности дисплазии на 1 мм увеличивает шансы развития рецидива в 1,26 раз (95% ДИ: 1,1-1,4).

Характеристики каждого из факторов представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Характеристики связи предикторов модели (1) с вероятностью выявления рецидива гидронефроза

Предикторы	Скорректированные значения	
	ОШ; 95% CI	p
Длина патологического участка, мм	1,26; 1,1-1,4	0,001*
Натяжение тканей анастомоза	9,6; 0,9 -106,5	0,034*
Протяженность резецируемого участка , мм	0,8; 0,7-0,9	0,002*

* - влияние предиктора статистически значимо ($p < 0,05$)

На рисунке 12 сопоставлены значения скорректированного отношения шансов с 95% ДИ для изучаемых факторов, вошедших в модель (1). По правую сторону от красной линии факторы, при увеличении значений которых шансы рецидива возрастают, по левую сторону – факторы, напротив способствующую снижению риска рецидива при увеличении их значений.

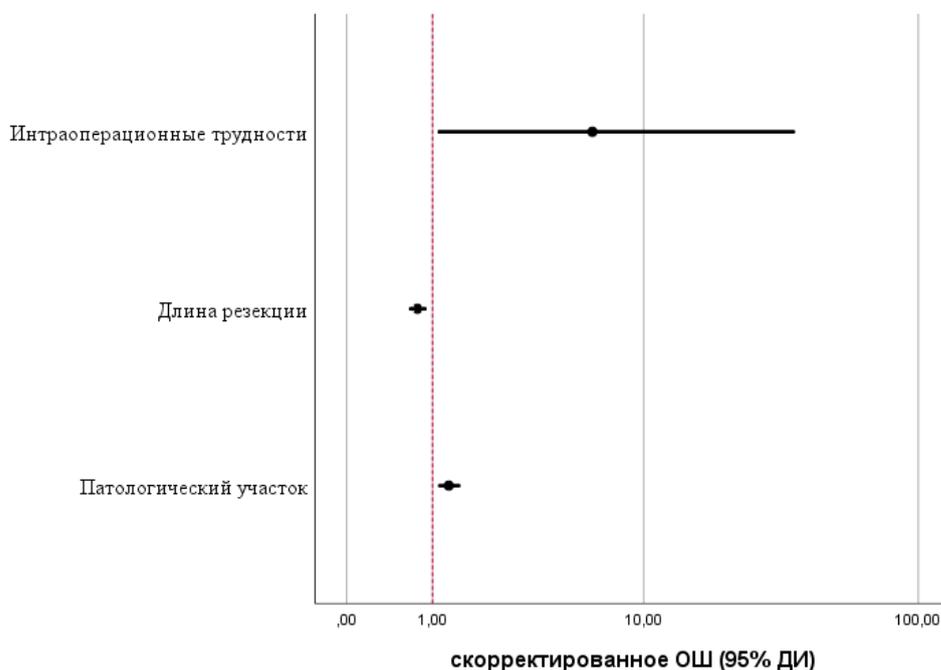


Рисунок 12 – Оценки отношения шансов с 95% ДИ для изучаемых предикторов рецидива гидронефроза

Пороговое значение логистической функции Р было определено с помощью метода анализа ROC-кривых. Полученная кривая представлена на рисунке 13.

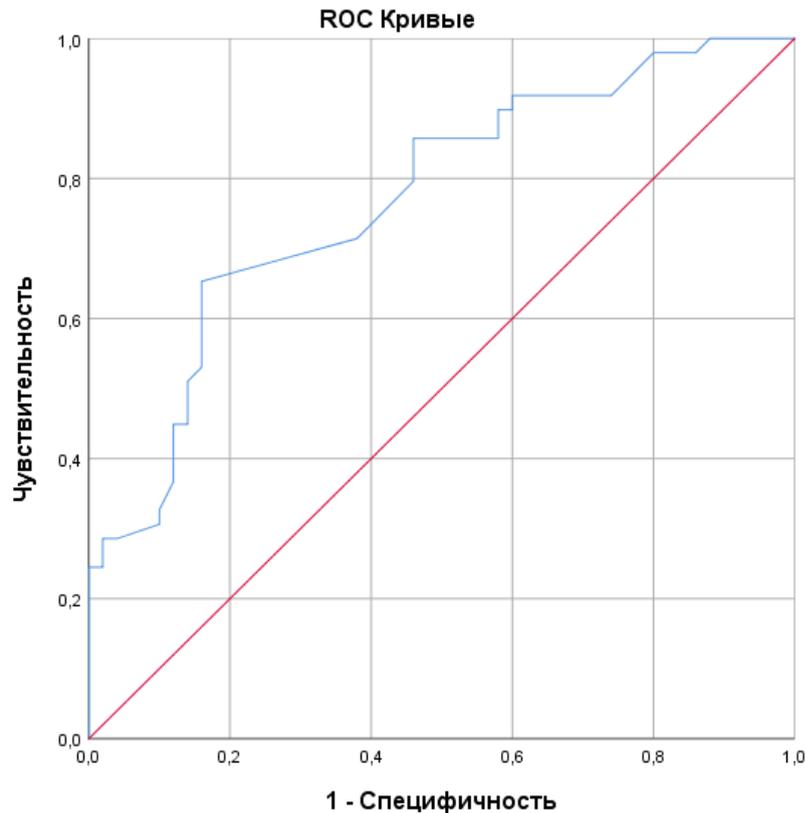


Рисунок 13 – ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности выявления рецидива гидронефроза от интраоперационных параметров

Площадь под ROC-кривой составила $0,77 \pm 0,05$ с 95% ДИ: 0,7-0,9. Значение логистической функции (1) в точке cut-off составило 43,2%. При значениях $P > 43,2\%$ определялся высокий риск выявления рецидива гидронефроза, а при значениях $P < 43,2\%$ – низкий риск рецидива. Чувствительность и специфичность модели (1) при данном пороговом значении составили 71,4% и 72,0%, соответственно.

Глава 4. АНАЛИЗ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ РЕЦИДИВА ГИДРОНЕФРОЗА

4.1. Особенности клинической картины повторной обструкции

Клиническая картина повторной обструкции уретеропельвикального соустья различалась в зависимости от сроков манифестации. Рецидив гидронефроза мог быть заподозрен только по результатам контрольных инструментальных исследований.

В соответствии со временем диагностики рецидива, мы разделили пациентов на 3 категории: ранние (n=22), отсроченные (n=13) и поздние (n=15).

Ранние рецидивы проявлялись в течении первых двух суток после удаления внутреннего мочеточникового стента, установленном при первичном хирургическом вмешательстве. У пациентов прогрессирующе нарастали размеры чашечно-лоханочной системы, что в 9-ти случаях проявилось выраженным болевым синдромом, интоксикацией и рвотой. У 2-х пациентов возник острый пиелонефрит, который в течении двух-трёх дней привёл к нарушению проходимости ПУС.

Отсроченные рецидивы манифестировали в первый год после оперативного вмешательства ($21 \pm 6,4$ недель) и, в основном, были диагностированы при плановом динамическом ультразвуковом исследовании. Однако у 4-х детей были жалобы на периодическую боль в пояснице и течение инфекции МВС.

В отдаленном послеоперационном периоде (более года после оперативного вмешательства) нарастание размеров коллекторной системы происходило постепенно, в течении нескольких месяцев, и в 86,7% было заподозрено при динамическом инструментальном контроле. Однако 2-е детей ввиду отсутствия длительного инструментального контроля госпитализированы экстренно в связи с развившейся клиникой «блока почки» через 23 и 34 месяцев соответственно после

первичного вмешательства. Самым отдаленным сроком манифестации рецидива оказалось 152 месяца (13 лет).

Частота и вид клинических проявлений представлены на рисунке 14.

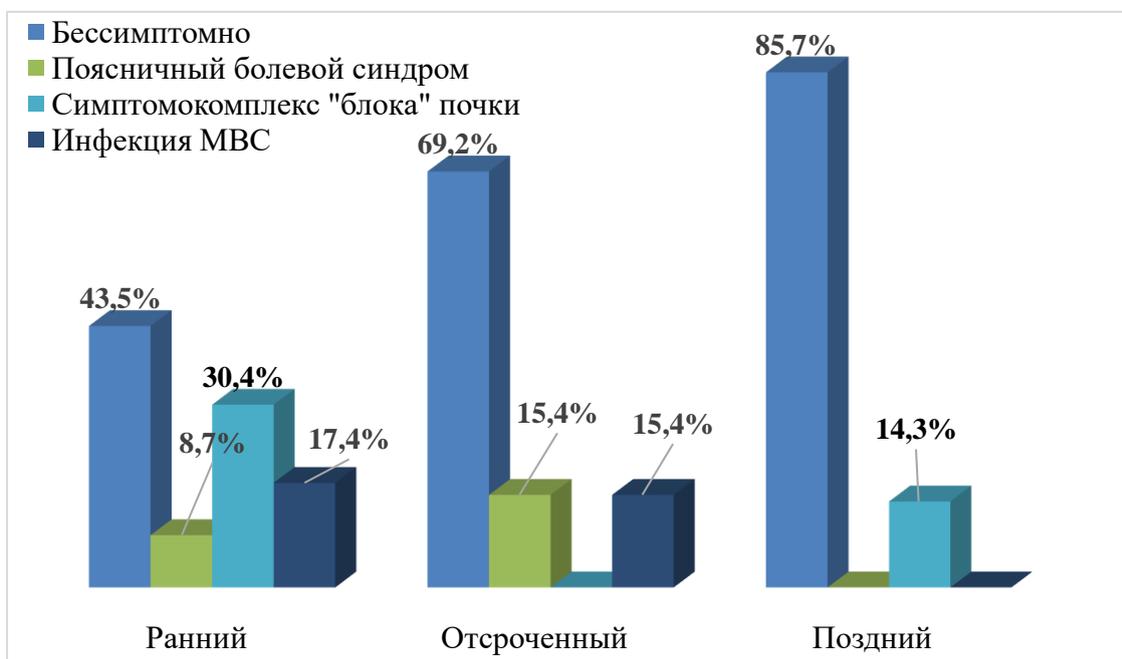


Рисунок 14 - Клинические проявления рецидива в зависимости от срока манифестации

У трети пациентов (34,0%) возникновение повторной обструкции сопровождалось яркими клиническими проявлениями. Болевой синдром и симптомокомплекс «блока» почки сопутствовали преимущественно ранней манифестации рецидива, однако могли проявиться и на поздних сроках наблюдения ввиду отсутствия должного инструментального контроля.

4.2. Результаты инструментальных методов диагностики

В первую очередь всем исследуемым пациентам выполнялось УЗИ почек и МВС с доплерографией, результаты которого представлены в таблицах 8 и 9.

Таблица 8 - Ультразвуковые показатели почки при манифестации рецидива гидронефроза

Манифестация	ПЗ лоханки, мм	Паренхима, мм	Обеднение кровотока по ЦДК, Абс (%)
1. Ранняя (n=22)	41,9±10,9	8,6±0,75	14 (60,8%)
2. Отсроченная (n=13)	34,0±7,96	7,4±0,7	11 (78,5%)
3. Поздняя (n=15)	32,5±9,2	5,75±0,89	10 (76,9%)
Критерии достоверности	0,009* p ₁₋₃ =0,014	0,64	0,26

*- изменения показателей статистически значимы (p < 0,05)

Примечания: ПЗ – переднезадний размер; ОК-обеднение кровотока, ЦДК – цветное доплеровское картирование.

Таблица 9 – Индексы резистентности в разные периоды манифестации

Артерии	Манифестация			p
	Ранняя (n=22) M±σ	Отсроченная (n=13) M±σ	Поздняя (n=15) M±σ	
Магистральные	0,79±0,03	0,79±0,01	0,78±0,03	>0,05
Сегментарные	0,77±0,04	0,76±0,03	0,76±0,03	>0,05
Дуговые	0,69±0,02	0,67±0,01	0,68±0,02	>0,05

* - изменения показателей статистически значимы (p < 0,05)

Наибольшие размеры лоханки определялись у детей с ранней манифестацией, что объясняется резким увеличением коллекторной системы сразу после удаления внутреннего стента (F-критерий Фишера=0,009; апостериорный

критерий Тьюки = 0,014). Гемодинамические показатели в оперированной почке значимо не отличались у детей в зависимости от срока манифестации.

Статическую нефросцинтиграфию (РИИ) с Tc99m проводили пациентам в случае манифестации более чем через год после первичной пиелопластики (таб.10). У остальных детей опирались на результаты данного исследования перед первичным вмешательством.

Таблица 10 – Динамика показателей ренографии почки до первичного лечения и при манифестации рецидива гидронефроза

Рецидив ГФ (n=15)	Захват РФП, Me[IQR]	УР РФП, Me [IQR]	Степень тяжести очаговых изменений, Абс (%)		
			Умеренная	Промежуточная	Выраженная
До оперативно го лечения	17,9 [13,7-20,5]	49,5 [41,5-52,5]	3 (20,0%)	2 (13,3%)	1 (6,7%)
Манифеста ция рецидива	14,8 [11,1-17,6]	42,8 [35,1-50,0]	6 (40,0%)	4 (26,7%)	2 (13,3%)

*- изменения показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

Примечания: РФП – радиофармпрепарат, УР – удельное распределение

У детей с поздней манифестацией рецидива отмечалось ухудшение функции почки в сравнении с дооперационными показателями.

У 6 пациентов отмечалось *значимое* ухудшение функции, что проявлялось снижением захвата и удельного распределения радиофармпрепарата (РФП) более чем на 5 %, а также увеличением зон гипофиксации РФП.

Дополнительно проведены рентгенконтрастные исследования, такие как мультиспиральная компьютерная томография с внутривенным контрастированием (МСКТ) или антеградная пиелография при наличии нефростомы. МСКТ выполнена 10 пациентам, пиелография 14-ти. У всех детей отмечалась задержка выведения

контраста до 120 минут, а у 3-х детей по данным МСКТ описан абберантный нижнеполюсной сосуд.

4.3. Этапный подход в лечении повторной обструкции

Хирургическое лечение повторной обструкции проводилось одно-или двухэтапно [104].

Пациенты были разделены по тактике лечения: дренирование коллекторной системы (n=7, 14%) и повторная уретеропиелопластика (n=8, 16%), дренирование с последующей повторной уретеропиелопластикой (n= 35, 70 %) (Рисунок 15).

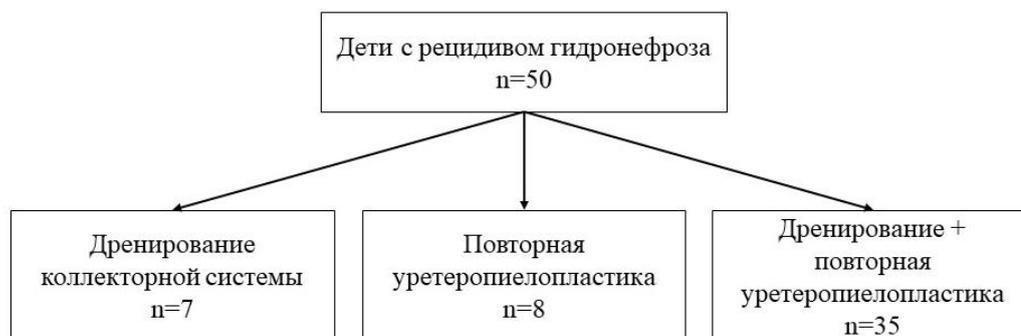


Рисунок 15 – Варианты лечения детей с рецидивом гидронефроза

Повторная пиелопластика проведена 8-ми детям (16,0%). Показаниями для проведения хирургического вмешательства, минуя этап дренирования, явились:

- поздняя манифестация рецидива;
- подтверждение обструкции по данным инструментальных исследований (3-4 степень гидронефроза, гемодинамические нарушения в почке, значимое ухудшение функции почки по данным РИИ, обструкция по данным КТ, ЭУ или антеградной пиелографии);

- длительная ремиссия воспалительных явлений;

Дополнительно учитывался характер первичных вмешательств, а именно отсутствие резекции зоны ПУС.

При двухэтапном подходе в качестве первого этапа применялось дренирование коллекторной системы. Такая тактика применена у 42-х пациентов (84,0%) в связи с наличием воспалительных проявлений и ранними сроками манифестации (Рисунок 16).

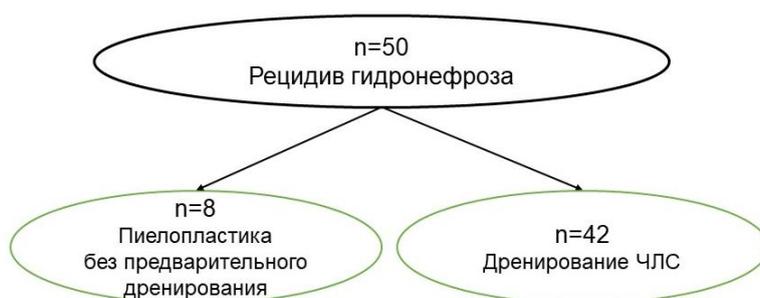


Рисунок 16 – Распределение пациентов в зависимости от метода лечения

Внутреннее дренирование ЧЛС проводилось 28-ми детям. Спустя 2 месяца дренирование было прекращено. У 5-ти детей отмечалось сокращение и отсутствие нарастания чашечно-лоханочной системы (ЧЛС), нормализация периферического кровотока и индексов резистентности, купирование воспалительных процессов, что позволило продолжить динамическое наблюдение в амбулаторных условиях. У остальных 23-х пациентов дренирование было пролонгировано еще на 6 месяцев в связи с продолжающимся выраженным нарастанием размеров коллекторной системы на фоне улучшения гемодинамики почки. В результате еще у двух пациентов отмечалась нормализация состояния и им продолжено динамическое амбулаторное наблюдение. Средний срок внутреннего дренирования составил $5,9 \pm 1,3$ месяца. Таким образом, 21-му ребенку после внутреннего дренирования проведена повторная пиелопластика в среднем через 23,3 [19,2-26,8] недель после установки внутреннего стента. Этап дренирования у этих детей позволил купировать спаечный и воспалительный процесс в забрюшинном пространстве перед проведением вторичного радикального вмешательства.

Наружное дренирование ЧЛС посредством чрескожной пункционной

нефростомы выполнялось 14-ти детям ввиду невозможности проведения внутреннего стента через области ПУС. Спустя 5-7 дней при пережатии нефростомической трубки у всех детей отмечалось нарастание размеров ЧЛС, а по данным антеградной пиелографии и цветной пробы с индигокармином определялось отсутствие эвакуации контрастного вещества из лоханки. Эти причины послужили показаниями к последующему выполнению радикального вмешательства.

Таким образом, 43-м из 50-ти пациентов с рецидивом проведена повторная пиелопластика.

Хотелось бы отдельно отметить 7 детей, которым не потребовалось проведение повторного радикального вмешательства. Манифестация рецидива у данной когорты пациентов происходила в ранний или отсроченный период. У 2-х из этих детей в раннем послеоперационном периоде отмечалось течение пиелонефрита. По-нашему мнению, причина развившейся неорганической непроходимости у данной когорты пациентов связана с длительной нормализацией перистальтики и течением инфекционного процесса.

По результатам нашего исследования был сформирован алгоритм выбора метода лечения детей с рецидивом гидронефроза (Рисунок 17).



Рисунок 17 – Алгоритм дренирования детей с рецидивом гидронефроза

4.4. Особенности хирургического лечения

Несмотря на выраженный спаечный процесс, который сформировался вследствие первичных вмешательств, всем 43-м пациентам удалось произвести пиелопластику посредством лапароскопического доступа, не переходя на конверсию. Операцией выбора явилась классическая или антевазальная пиелопластика по Хайнс-Андерсон по стандартной методике.

Интраоперационно выявлено, что причиной органической обструкции у 25-ти пациентов явился рестеноз ЛМС, в 15 случаях сужение было вызвано выраженным спаечным перипроцессом, а у 3-х пациентов впервые диагностирован вазоренальный конфликт.

При оценке причин рецидива в зависимости от срока манифестации прослеживалась определенная закономерность. (таблица 11).

Таблица 11 – Интраоперационно диагностированная причина рецидива в зависимости от срока манифестации

Причина рецидива	Срок манифестации		
	Ранний(17)	Отсроченный(11)	Поздний(15)
1.Рестеноз ПУС	7 (41,2%)	9(81,8%)	11(73,3%)
2.Периуретерит	10 (58,8%)	3(27,2%)	0
3.Вазоуретеральный конфликт	0	0	4(26,7%)
Критерий достоверности	Точный критерий Фишера – 0,043 Post-hoc: $p_{1-3}=0,03$ V Крамера=0,34 (средняя связь)		

*- изменения показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

Периуретерит (сдавление спайками) был диагностирован исключительно в ранние сроки манифестации, что характеризует ее как остро возникшую непроходимость. Стеноз ПУС был диагностирован в разные периоды после оперативного вмешательства, так как мог быть связан как со склерозированием анастомоза, так и с остаточной зоной дисплазии, что могло проявиться клинически и на поздних сроках на фоне увеличения объема выделяемой мочи. Вазоуретеральный конфликт во всех случаях был диагностирован спустя несколько лет после пиелопластики, вероятно, ввиду возрастного смещения магистральных сосудов почки в области ПУС.

4.5. Характеристика послеоперационного периода

Всем пациентам после повторной пиелопластики было обеспечено комбинированное дренирование. Наружное дренирование прекращалось через $11 \pm 3,2$ дня в послеоперационном периоде, а внутреннее дренирование пролонгировалось до 6-8 недель.

7-ми детям в связи с продолжающимся нарастанием ЧЛС после удаления мочеточникового стента принято решение о пролонгировании внутреннего дренирования до 8 месяцев. При длительном стентировании у 6-ти пациентов произошло восстановление уродинамики.

Одному ребенку пришлось выполнить вторую повторную пиелопластику (см. клин. случай № 1).

У 2-х детей в раннем послеоперационном периоде отмечались осложнения, не оказавшие влияния на конечный результат. У одного ребенка возникла миграция внутреннего стента, что потребовало его экстренной замены. А у другого развилась уринома, в связи с чем выполнена санация брюшной полости без наложения дополнительных швов.

Динамическое наблюдение всех оперированных детей проводится до достижения ими 18-ти лет на базе нефроурологическом центре ДГКБ им. Н.Ф. Филатова.

В катамнезе у всех пациентов через 3-5 лет после повторных вмешательств отмечалось сокращение коллекторной системы и увеличение объема функционирующей паренхимы (таблицы 12,13).

Таблица 12 - Динамика ультразвуковых показателей на этапах наблюдения

Показатель	До ПП	Через 1 год после ПП	Через 3-5 лет после ПП	Кр. Фридмана, post-hoc кр.
	(1)	(2)	(3)	

				Коновера-Имана
ПЗР лоханки(мм), Me [IQR]	38,0 [30,0-44,0]	17,5 [12,0-23,0]	14,0 [12,0-18,0]	<0,001* p ₁₋₃ =0,003*
Толщина паренхимы(мм), Me [IQR]	7,9 [3,8-11]	8,2 [5,0-11,9]	9,0 [6,5-13]	<0,001* p ₁₋₃ =0,046*
Ухудшение кровотока по ЦДК и IR, Абс (%)	31 (72,1%)	10 (23,3%)	3 (6,9%)	<0,001* p ₁₋₃ <0,001*

* - изменения показателей статистически значимы (p < 0,05)

Примечания: ПП – повторная пиелопластика, ЦДК – цветное доплеровское картирование, IR – индексы резистентности

Таблица 13 – Показатели статической нефросцинтиграфии на этапах наблюдения

Показатель (n=43)	До ПП (1)	Через год после ПП (2)	Через 3-5 лет после ПП (3)	Кр. Фридмана, post-hoc кр. Коновера- Имана
Захват Tc99m, Me [IQR]	14,8 [11,1-17,6]	15,3 [12,5-19,2]	17,9 [14,5- 24,0]	<0,05* p ₁₋₃ =0,045*
Удельное распределение Tc99m, Me [IQR]	42,8 [35,1-50,0]	46,0 [39,4-52,0]	47,0	<0,05* p ₁₋₃ =0,046*

				[39,7-52,6]	
Степень очаговых поражений, Абс.(%)	Умеренная	17 (39,5%)	10(23,2%)	9 (20,9%)	<0,001* p ₁₋₂ =0,002* p ₁₋₃ =0,002*
	Промежуточная	10 (23,2%)	11(25,6%)	4 (9,3%)	<0,001* p ₁₋₃ =0,02* p ₂₋₃ =0,004*
	Выраженная	4 (9,3%)	0	0	<0,001* p ₁₋₂ <0,001* p ₁₋₃ <0,001*

* - изменения показателей статистически значимы (p < 0,05)

Примечания: ПП – повторная пиелопластика, Тс 99m – изомер изотопа технеций-99

На настоящий момент хирургическое лечение рецидива гидронефроза в 100 % случаев можно считать эффективными.

На основании успешности эндоурологического лечения, удалось определить органическое нарушение проходимости ПУС. Эффективность дренирования свидетельствовала об обратимом (*адаптивном*) послеоперационном нарушении уродинамики, что говорит о длительном процессе нормализации гидродинамики реконструированных тканей.

4.6. Клинические примеры

Клинический пример № 1

Мальчик, 6 лет 9 мес., поступил в отделение урологии с диагнозом «Гидронефроз слева». Ребенок с болями в животе был госпитализирован в отделение урологии ДГКБ им. Н.Ф. Филатова. В ходе обследования выявлен гидронефроз слева 4 степени по Open. По данным УЗИ почек и МВС от 14.04.18: Левая почка размерами 118 x 37 мм, паренхима толщиной 6–8 мм, дифференцировка снижена, кортико-медуллярная дифференцировка сохранна. Лоханка расширена до 58 мм, верхние чашечки до 22 мм, мочеточник не расширен. При ЦДК кровотока слева был умеренно ослаблен, прослеживался до капсулы. IR слева на уровне междольковых ветвей до 0,72, на уровне дуговых артерий периферическое сопротивление было 0,7 (рис. 18).

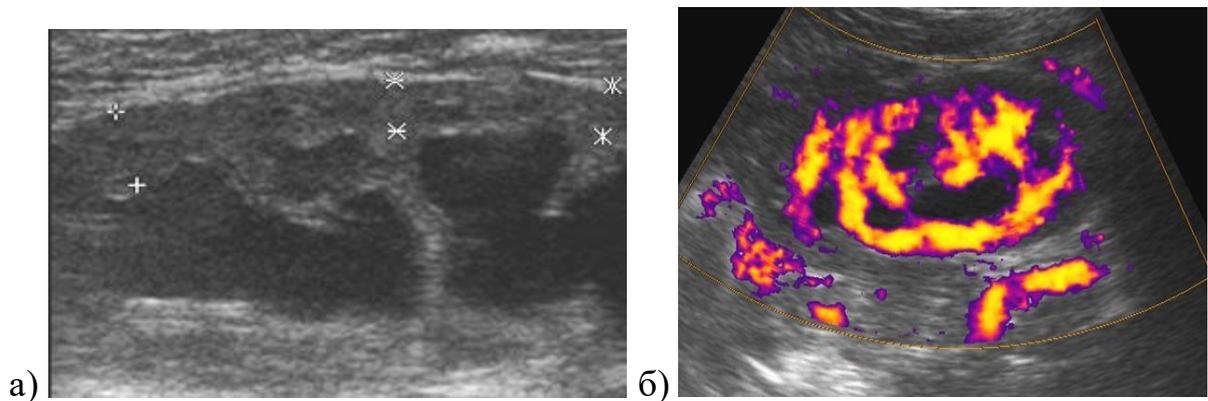


Рис. 18 УЗИ ребенка И., 11 лет с Гидронефрозом слева. В-режим.

Энергетическое доплеровское картирование: а) УЗИ почки в В-режиме; б) ЦДК

По данным РИИ почек от 17.04.18 секреторная функция обеих почек в пределах нормы.

Выполнено оперативное вмешательство: Цистоскопия, установка мочеточникового стента. Лапароскопическая пиелопластика слева в антевазальном положении. Интраоперационно выявлено: пиелoureterальный сегмент сдавлен 2-мя нижнеполярными сосудами – артерией и веной. Визуально зона стеноза 5 мм,

проведена резекция на протяжении 7 мм. Произведена спатуляция на протяжении 2,0 см по противобрыжеечному краю.

Ранний послеоперационный период протекал удовлетворительно. Спустя 2 месяца ребенок поступил повторно для контрольного обследования перед удалением внутреннего стента, по данным УЗИ лоханка расширена до 28 мм, в просвете стент, верхняя группа чашечек до 13 мм. Консилиумом принято решение о пролонгировании стентирования еще на 2 месяца. Спустя 2 месяца стент был удален, после чего отмечалось резкое нарастание ЧЛС до 52 мм, чашечек до 18 мм, в связи с чем наложена пункционная нефростома. По истечении месяца пациенту проведена антеградная пиелография, на которой выявлено сужение на протяжении 10 мм в верхней трети мочеточника на уровне L6. Эвакуации из лоханки не отмечалось в течении часа.

Спустя полгода проведено повторное оперативное вмешательство: Релапароскопия, ревизия левой почки и лапароскопическая пластика ПУС. Дренирование брюшной полости. Интраоперационно в проекции левой почки определяется выраженный спаечный процесс. Прилоханочный отдел сужен на протяжении 10 мм. ПУС с большими техническими трудностями мобилизован их окружающих тканей ввиду выраженного рубцового процесса. Проведена резекция стеноза с отступом в сторону здоровых тканей в 5 мм. По данным патоморфологического исследования в стенке резецированного фрагмента мочеточника выявлена дисконплексація мышечных волокон и явления фиброза, что свидетельствует об остаточной зоне дисплазии. внутренний стент оставлен на 16 недель.

В послеоперационном периоде отмечено развитие клиники блока левой почки (болевой синдром, многократная рвота), по данным УЗИ – нарастание размеров ЧЛС слева до 46 мм, чашечек до 20-21 мм. Учитывая клинико-инструментальную картину внутреннее дренирование было возобновлено на 6 месяцев. После удаления возник «блок» почки, установлен нефростомический дренаж. По данным антеградной пиелографии выявлено сужение на протяжении 9 мм в верхней трети мочеточника на уровне L6.-

Спустя 2 недели проведено второе повторное вмешательство: Люмботомия слева. Ревизия левой почки. Пластика ПУС слева. Пиелостомия. Дренирование брюшной полости. Интраоперационно выявлен выраженный спаечный перипроцесс, контактная кровоточивость тканей вокруг лоханки, ПУС и в/3 мочеточника. Спустя 1 месяц удалена нефростома, спустя 8 месяцев – удален внутренний стент. По данным УЗИ после удаления стента лоханка 13 мм, чашечки 8-11 мм, взвеси нет.

При контрольном обследовании спустя 3 года состояние ребенка удовлетворительное, лоханка сократилась до 17 мм, паренхима увеличилась до 9-11 мм, кровоток полностью восстановился. По данным статической нефросцинтиграфии секреторная функция обеих почек в пределах нормы. Динамическое наблюдение пациента продолжается до 18 лет с кратностью 1 раз в год.

Представленный клинический пример лечения и наблюдения пациента с органической формой повторной обструкции пиелoureтерального сегмента показал, что недостаточный объем резекции при первичном вмешательстве привел к рецидиву. Однако впоследствии развился выраженный спаечный процесс, который не удалось полностью купировать посредством лапароскопического доступа ввиду выраженных технических трудностей в наложении анастомоза. Поэтому в случаях сложной интраоперационной картины при повторном вмешательстве благоприятнее перейти на открытое вмешательство для избежания интраоперационных рисков повторного возникновения рецидива.

Клинический пример № 2

Девочка Д., 13 лет, поступила в отделение урологии с диагнозом «гидронефроз слева». Гидронефроз 3 степени слева был выявлен при проведении УЗИ почек и МВС обнаружен гидронефроз слева 3 степени по Open [48].

При обследовании в отделении: Левая почка – 134 x 52 мм, паренхима истончена, 7–9 мм, КМД сохранна. ЧЛС: лоханка расширена до 23 мм, верхние

чашечки расширены до 19 мм, нижняя группа чашечек расширена до 15 мм, остальные 11-14 мм. При ЦДК кровоток не изменен, четко прослеживается до капсулы. IR слева на уровне междольковых артерий – 0,64-0,66 дуговых артерий – 0,63-0,65 междольковых артерий – 0,63-0,65

Ребенку выполнено оперативное вмешательство: Цистоскопия, интубация левого мочеточника. Лапароскопическая пластика ПУС. Интраоперационно выявлено: причиной обструкции явилось высокое отхождение мочеточника и зона дисплазии длиной 15 мм. Область прилоханочного отдела резецирована с отступом в 5 мм. Мочеточник переведен рассечён продольно на протяжении 1,5 см по противобрыжеечному краю.

Ранний послеоперационный период протекал удовлетворительно. Ребенок получал антибактериальную терапию (цефатоксим), инфузионную терапию.

По данным патогистологического исследования операционного материала были диагностированы отсутствие продольноориентированных волокон и явления фиброза (без маркировки краев!).

Спустя 4 недели произведено удаление внутреннего стента. На 3 сутки отмечено нарастание размеров лоханки до 24 мм, на 6-е до 35 мм без клинических проявлений.

Учитывая риск возможного блока почки, ребенку повторное стентирование левой лоханки, на фоне чего лоханка сократилась. Принято решение о пролонгировании дренирования на 6 месяцев. По удалению стента, данным УЗИ на 3-е и 6-е сутки после оперативного вмешательства лоханка сохраняла размеры около 21 мм. В связи с чем продолжено динамическое амбулаторное наблюдение.

По данным последнего контрольного обследования спустя 4 года проведено лоханка сократилась до 10 мм, толщина паренхимы увеличилась до 12 мм, кровоток восстановился. Секреторная функция обеих почек в пределах нормы.

Представленный клинический пример лечения и наблюдения пациента с адаптивной формой обструкции пиелoureтерального сегмента показал, что в случаях длительной нормализации перистальтики мочеточника в послеоперационном периоде пролонгированное внутреннее дренирование

позволяет купировать возникшие нарушения, не прибегая к повторному радикальному вмешательству.

4.7. Анализ безрецидивной выживаемости пациентов с врождённым гидронефрозом

Для оценки периодов повышенного риска возникновения рецидива был проведен анализ безрецидивной выживаемости пациентов за 8 лет от начала лечения в разрезе однолетних периодов, проходивших лечение в ДГКБ им. Н.Ф. Филатова (таблица 14). Анализ проведен на основании данных о 112 пациентах.

Таблица 14 – Безрецидивная выживаемость пациентов с врожденным гидронефрозом

Сроки наблюдения, годы	Число пациентов, оставшихся под наблюдением к концу интервала, чел.	Риск рецидива,		Безрецидивная выживаемость, %
		Абс.	%	
1	97	15	13,4	86,6
2	94	18	16,4	84,0
3	94	18	16,4	84,0
4	94	19	16,4	83,0
5	93	19	17,4	83,0
6	93	19	17,4	83,0
7	93	19	17,4	83,0
8	92	20	19,4	81,2

Согласно полученным данным, двухлетняя безрецидивная выживаемость составила 84,0%, четырехлетняя безрецидивная выживаемость составила 83,0%, восьмилетняя составила 81,2%.

Для наглядного изображения динамики безрецидивной выживаемости пациентов сформирован график с помощью кривой Каплана-Мейера (Рисунок 19).

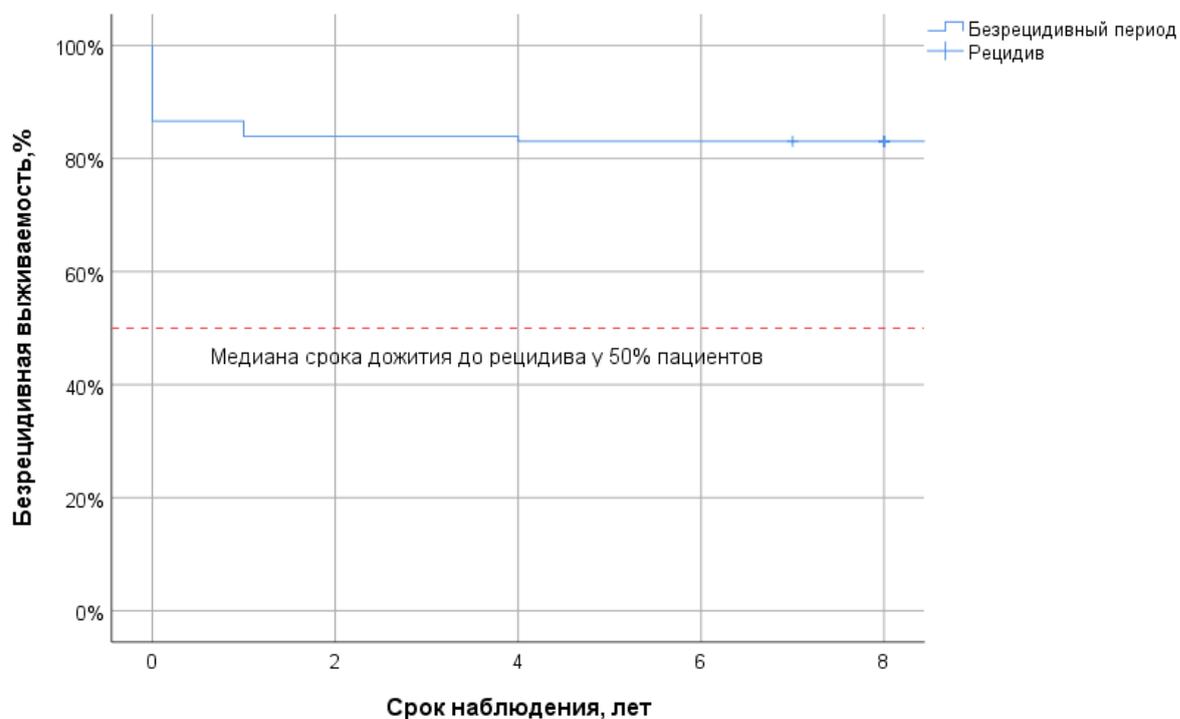


Рисунок 19 – Кривая Каплана-Мейера, характеризующая безрецидивную выживаемость пациентов с ВГ

В соответствии с проведенным анализом выживаемости, средний срок предполагаемого наступления рецидива составил $10,03 \pm 0,42$ лет (95% ДИ: 9,2-10,8 лет). Медианы срока дожития до предполагаемого рецидива у 50% пациентов не достигнута. Полученные результаты показывают высокую безрецидивную выживаемость оперированных нами пациентов и наглядно отражают необходимость длительного наблюдения детей после пиелопластики.

ГЛАВА 5. ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УДАЛЕННЫХ ТКАНЕЙ ПОСЛЕ ПИЕЛОПЛАСТИКИ

Проведён анализ патоморфологических изменений удаленных тканей после первичных и повторных пиелопластик, на основании чего сделаны выводы о возможных гистологических предикторах и взаимосвязи тканевых изменений с интраоперационными факторами риска [105].

5.1. Поиск морфологических предикторов рецидива гидронефроза

Для решения поставленной задачи в период с 2021 по 2024 гг проведено исследование удалённых тканей ПУС от 40 детей с врождённым гидронефрозом без сопутствующей патологии МВС с ипсилатеральной стороны.

Для морфологической характеристики здоровой стенки мочеточника был исследован аутопсийный материал от 10 детей в возрасте от 5 дней до 1 года, умерших от интеркуррентных заболеваний.

Оперативное лечение детей с гидронефрозом проведено без технических сложностей в 100% случаев. Осложнений в раннем послеоперационном периоде (до 28 дней после пиелопластики) ни у одного пациента не наблюдалось.

Распределение пациентов (n=40) в зависимости от возраста и пола представлено в таблице 15.

Таблица 15 – Распределение исследуемых пациентов по возрасту и полу

Возрастная группа	Дети с ВГ (операционный материал) n=40	
	М	Д
0-1 год	10	3
1-3 года	8	3

4-7 лет		6	4
8 лет и старше		5	1
Всего	Абс	29	11
	%	72,5	27,5

Примечания: М – мальчики, Д – девочки

Всем исследуемым пациентам проводилась резекция пиелoureтерального сегмента в пределах макроскопически здоровых тканей.

Патологический участок мочеточника, подлежащий резекции, был определен по ряду признаков: сужение просвета, ригидность тканей, отсутствие характерной трабекулярности уротелия.

Дистальный отступ проводился в среднем на 7,5 [6,0-10,0] мм. Оперативное лечение проведено без технических сложностей в 100% случаев. Осложнений ни у одного пациента не наблюдалось.

Причиной обструкции у 20-ти детей явился стеноз ПУС, у 7 – вазоуретеральный конфликт. Протяженность стенозированного участка составила 10,0 мм [Qmin-Qmax: 4,0;20,0]. Дистальный отступ осуществлялся в среднем на 3 мм [Qmin-Qmax: 1,0;6,0].

На основании аутопсийного материала был сделан вывод о том, что в норме структура мышечного слоя в области ПУС при поперечном срезе представлена двумя слоями гладкомышечных пучков. Внутренний слой (меньшей толщины) составляют продольно ориентированные пучки, а наружный - циркулярно ориентированные. Пространство между мышечными пучками выполнено рыхлой соединительной тканью (Рисунок 20).

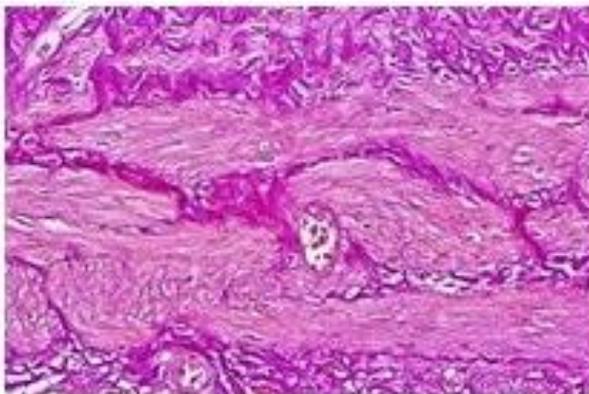


Рис. 20. Гистологическая структура ПУС в норме (окраска по Ван-Гизон):

При гидронефрозе определены два структурных типа изменений ПУС (рис.21).

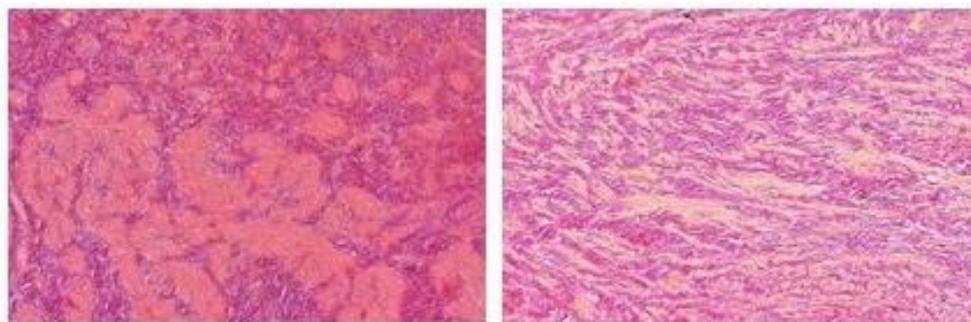


Рис. 21. Изменения ПУС при гидронефрозе (окраска по Ван-Гизон):

а – 1-й тип изменений ПУС; б – 2-й тип изменений ПУС

При 1 типе (n=33) мышечный слой имел характерную слоистость, мышечные волокна сформированы в пучки, которые были очагово гипертрофированы или гипотрофированы. Межмышечное пространство заполнено избыточно развитой соединительной тканью с явлениями фиброза и склероза. На некоторых участках определялась дискоординация мышечных пучков (отсутствие нормального разделения на слои).

При 2 типе (n=7) мышечная оболочка не имела слоистости и была представлена многочисленными тонкими хаотично-направленными гладкомышечными пучками с вкрапленными между ними коллагеновыми волокнами.

Удаленные ткани были изучены отдельно на 2-х участках: область стеноза и дистальный край резекции.

Морфометрическая оценка удаленных фрагментов показала, что средняя толщина мышечного слоя и подслизистой основы отличалась у детей в норме и при разных типах изменений ПУС (таб.16).

Таблица 16 -Морфометрическая характеристика слоев мочеточника

Группы		1 тип (n=33)	2 тип (n=7)	Аутопсия (n=10)	p
		Me [Q _{min} -Q _{max}]	Me [Q _{min} -Q _{max}]	Me [Q _{min} -Q _{max}]	
ПО, мкр	Суженая часть	194,0 [50—450]	419 [305—578]	101,2 [70-130]	0,003*
	Дистальный край	175,0 [80-533]	402 [297—525]		0,003*
МС, мкр	Суженая часть	412,0 [150-758]	677,5 [575-779]	107,1 [82-133]	0,002*
	Дистальный край	500,2 [240-817]	684,2 [548-821]		0,003*

* - изменения показателей статистически значимы (p < 0,05)

Примечания: ПО – подслизистая основа; МС – мышечный слой

В норме толщина мышечного слоя и подслизистой основы ПУС значительно меньше, чем при патологических изменениях (p < 0,05). Это связано с тем, что при гидронефрозе отмечается разрастание склеротической ткани, которая увеличивает общий объем мышечного слоя. При 2-м типе изменений ПУС определялись наибольшие значения в связи с обилием как соединительнотканых волокон, так и мышечных пучков.

Также был рассчитан коллагеново-мышечный индекс (КМИ). Как упоминалось ранее (глава 1 и 2), КМИ является показателем степени склероза и

согласно зарубежным публикациям [] при сохранении высоких цифр в области дистального края анастомоза может явиться предиктором рецидива.

Для оценки влияния размера КМИ на клинический исход материал был окрашен по Ван-Гизону и Массону (рисунок 22).

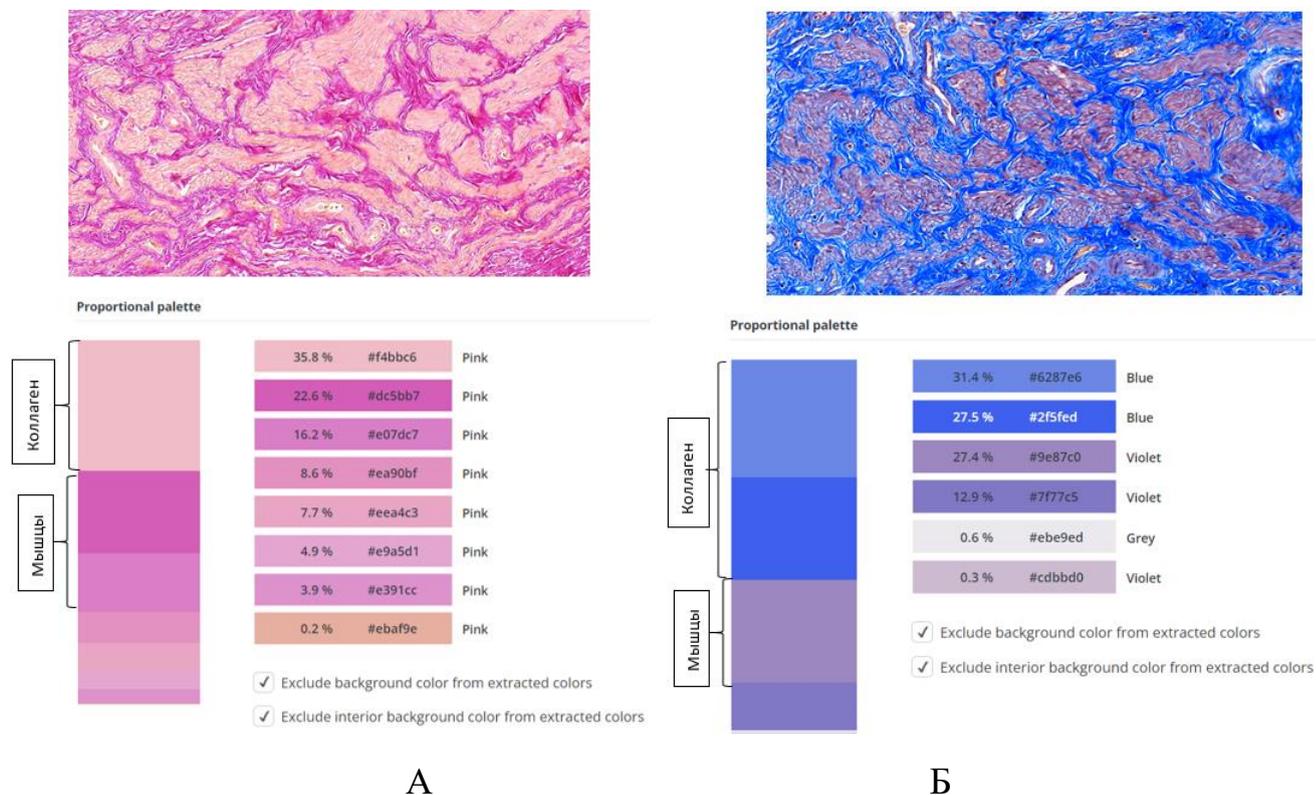


Рисунок 22 – Расчет КМИ при разных типах окрашивания материала
А – окраска по Ван-Гизон, Б – окраска по Массону

Полученные значения КМИ в норме и при гидронефрозе приведены в таблице 16.

Таблица 16 - Коллагеново-мышечный индекс в здоровом мочеточнике и при гидронефрозе

Тип изменений ПУС	КМИ					
	Ван-Гизон			Трихром Массона		
	Стеноз	Дистальный	p	Стеноз	Дистальный	p

		край			край	
1 тип (n=33) M±σ	1,16±0,3	0,9±0,47	0,02*	1,31±0,63	0,83±0,12	0,01*
2 тип (n=7) M±σ	1,1±0,2	1,0 ±1,3	>0,05	1,2±0,07	1,02 ±0,6	0,07
Норма (n=10) M±σ	0,78±0,23		-	0,72±0,25		-
ОДА	0,035* p ₁₋₃ <0,05	0,04* p ₂₋₃ <0,05		0,023* p ₁₋₃ <0,05	0,037* p ₂₋₃ <0,05	

*изменения показателей статистически значимы (p <0,05)

Примечания: КМИ – коллагеново-мышечный индекс; ПУС – пиелоретеральный сегмент; p – t-критерий Стьюдента, ОДА – Однофакторный дисперсионный анализ

Значения КМИ отличаются в норме и при гидронефротических изменениях (p=0,035). Выявлено, что в норме КМИ не превышает 1,0, что говорит о превалировании мышечного компонента.

По нашему мнению, при достаточном объеме удаления ПУС в области дистального края резекции должно определяться появление обоих слоев мышечной оболочки, увеличение количества нормально сформированных мышечных пучков, а также уменьшение соединительнотканых волокон с фиброзом и склерозом.

К дистальному краю резекции у пациентов с 1-м типом изменений происходило увеличение процента мышечной ткани, за счет чего и снижались значения КМИ (p <0,05). При 2-м типе индекс значимо не менялся (p>0,05), что говорит о смене структуры, но не количества мышечных волокон, потому что количество мышечной ткани пропорционально не меняется. Поэтому при расчете значения индекса важно учитывать гистологический тип изменений ПУС.

Также выявлено, что при разных типах окраски значимых отличий цветового индекса не выявлено, что допускает применение обоих методов.

Для поиска предикторов рецидива, все исследуемые пациенты наблюдались в течение 1-2х лет.

В результате у 38-ми из 40-ка оперированных пациентов наблюдался благоприятный исход. У 2-х детей возник рецидив.

У первого пациента (возраст: 6 лет) макроскопически стенка мочеточника в области края резекции имела нормальную толщину, что создавало впечатление здоровой ткани. Протяженность патологического участка составила 7,0 мм, а отступ от зоны стеноза – 2,0 мм. Микроскопически определялся 1-й тип изменений, однако с гипоплазией внутреннего слоя на всём протяжении. В области дистального края резекции сохранялись патологические изменения: мышечный слой был представлен исключительно гипертрофированным циркулярно-ориентированными пучками. В дальнейшем это привело к обструкции ввиду порочной перистальтики. В связи с достаточным количеством мышечного компонента значения КМИ значимо не менялись к дистальному краю резекции и составили 0,78 и 0,74 соответственно ($p > 0,05$). У данного пациента сразу после прекращения дренирования коллекторной системы развилось выраженное нарастание чашечно-лоханочной системы (ЧЛС), потребовавшее экстренной деривации мочи посредством пункционной нефростомии. Обструкция была подтверждена по данным пиелографии и уретерофиброскопии, и спустя 6 месяцев после первичного вмешательства проведена повторная пиелопластика.

У второго пациента (возраст 1 год 10 месяцев) определялся протяженный участок стеноза (до 20,0 мм), а отступ в дистальную сторону составил 1 мм. КМИ составил 1,0 и не менялся к дистальному краю резекции ($p > 0,05$). У данного ребенка спустя месяц после удаления внутреннего стента развилась клиника «блока почки», что потребовало экстренной госпитализации. Для декомпрессии ЧЛС был установлен внутренний стент. Спустя 6 месяцев стент был удален, после чего отмечалась отрицательная динамика, что послужило показанием к проведению повторного вмешательства.

Таким образом, единственным патоморфологическим маркёром было сохранение структурных изменений мышечного слоя к дистальному краю

резекции. Значения цветового индекса и морфометрические параметры у этих пациентов значимо не отличались от показателей выздоровевших детей. Выявлено, что при 2-м типе изменений ПУС количество мышечных пучков будет увеличено наряду с соединительнотканными, КМИ составит менее 1, как и в здоровом мочеточнике, однако такой участок не будет способен к нормальной уродинамике.

Поэтому важно опираться не столько на отдельные морфометрические и колориметрические показатели, сколько учитывать сохранение структурных изменений в области дистального края резекции.

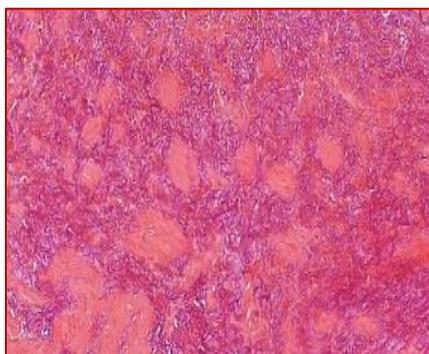
5.2. Взаимосвязь факторов риска с гистологическими изменениями

По результатам выполненного ретроспективного исследования были выделены следующие факторы риска, которые могли повлиять на возникновение рецидива гидронефроза:

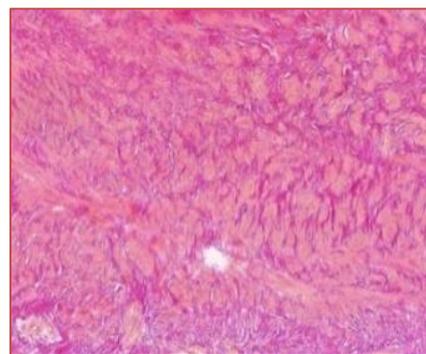
- Нерезекционные методы хирургического лечения гидронефроза;
- Протяженная патологическая зона ПУС (более 2,0 см);
- Дистальный отступ менее 5 мм от края стеноза;
- Выраженное натяжение тканей в анастомозе;
- Острый пиелонефрит в раннем послеоперационном периоде.

Для поиска взаимосвязи выявленных факторов риска с гистологическими изменениями при рецидиве нами были изучены гистологические препараты, изготовленные из удаленных тканей после повторных пластических операций (n=43).

В результате выявлены 2 основных типа структурных нарушений (рисунок 23).



(А)



(Б)

Рисунок 23 – Гистологические типы изменений ПУС при рецидиве (окраска по Ван-Гизон): А – склеротический тип, Б – диспластический

При склеротических изменениях (n=18, 41,9%) в стенке мочеточника преобладали грубые соединительные волокна над гладкомышечными.

При диспластических изменениях (n=25, 58,1%) в мышечной оболочке мочеточника определялось чередование многочисленных тонких разнонаправленных гладкомышечных пучков и тонких волокон соединительной ткани без формирования мышечных слоев.

Выявленные предикторы были сопоставлены с найденными типами гистологических нарушений (табл. 17).

Таблица 17 - Связь предикторов с гистологическими изменениями ПУС

Предикторы		Склероз Абс. %	Резидуальная дисплазия Абс.%	p
Нерезекционная пластика	n=5	1 (20.0%)	4 (80.0%)	<0.001*
Стеноз >2,0 см	n=6	2 (33.3%)	4 (66.7%)	0.041*
Отступ <5 мм	n=22	7(31.8%)	15(68.2%)	0.003*
Натяжение тканей	n=4	2 (50.0%)	2 (50.0%)	>0.05
Острый пиелонефрит	n=3	3(100%)	0	<0.001*

Примечания: ПУС – пиелоуретеральный сегмент. Точный критерий Фишера

*Различия величин статистически достоверны.

Из таблицы 7 видно, что грубые склеротические изменения ПУС развивались преимущественно при натяжении тканей и развитии инфекции в послеоперационном периоде. При этом резидуальная дисплазия чаще определялась у детей после нерезекционной пиелопластики и недостаточном отступе от края сужения (менее 5 мм) при протяжённых стенозированных участках (более 2 см), что свидетельствует о сохранении диспластичной ткани при первичной операции.

Глава 6. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

В ходе проведенного исследования были проанализированы основные диагностические признаки рецидива гидронефроза в зависимости от срока манифестации. Были выделены 3 периода повышенного риска возникновения повторных нарушений: ранний, отсроченный и поздний.

Ранние признаки рецидива проявлялись сразу после прекращения послеоперационного дренирования, что сопровождалось яркими клиническими проявлениями.

В отсроченном периоде (в течении года после пиелопластики), повторная обструкция ЛМС уже чаще диагностировалась на основании динамического инструментального наблюдения, однако болевой синдром и инфекция мочевыводящих путей все же присутствовали у некоторых пациентов.

Повторные нарушения уродинамики возможны и в более позднем послеоперационном периоде (более 1,5 лет после пиелопластики). Клинические проявления на данных сроках практически не встречались. Увеличение коллекторной системы и ухудшение функции почки определялось исключительно после инструментального обследования. Однако, при отсутствии динамического наблюдения манифестация рецидива могла носить острый характер и проявляться резкими болями в животе и интоксикацией.

В зависимости от природы нарушений проходимости ПУС, мы разделили рецидивы на 2 клинических типа: неорганический и органический.

Неорганические нарушения имеют обратимый характер и могут быть связаны с длительным формированием анастомоза за счет воспалительного отека тканей и восстановления перистальтики мочеточника. По результатам исследования выявлено, что манифестируют такие рецидивы в первые месяцы после пиелопластики, что сопровождается умеренным нарастанием размеров ЧЛС без формирования «блока» почки и отсутствием нарушения ренального кровотока.

Результаты лечения доказывают возможность проведения исключительно длительного внутреннего дренирования ЧЛС для купирования данных состояний, причем во всех случаях установка мочеточникового стента не вызывала технических трудностей. При катамнестическом наблюдении эпизодов увеличения коллекторной системы у данной когорты детей более не наблюдалось, а напротив отмечалось постепенная нормализация размеров ЧЛС.

При органической непроходимости возникает анатомическое препятствие току мочи в области ЛМС. Ультразвуковая картина отличалась более резким увеличением коллекторной системы (при ранних формах), а также наличием гемодинамических нарушений в почке. Кроме того, по данным радиоизотопной нефросцинтиграфии отмечалось снижение процента функционирующей паренхимы почки от 5 до 30%. Рентгенконтрастные методы (антеградная пиелография, экскреторная урография, МСКТ), в свою очередь, позволили подтвердить органический характер нарушений, в частности, по данным МСКТ возможно диагностировать и причину анатомического препятствия.

По результатам исследования были выделены 3 основные макроскопические причины повторной органической обструкции: стеноз ПУС, периуретеральный и перипельвикальный спаечный процесс, и вазоренальный конфликт.

Стеноз ПУС мог возникнуть вследствие склерозирования анастомоза или остаточной зоны дисплазии.

Склерозирование анастомоза, по-видимому, является следствием персистирующего воспалительного процесса или индивидуальной тканевой реакции на нарушение целостности тканей и шовный материал. В результате формируется грубая рубцовая ткань, не способная к сокращению и растяжению, что отражают результаты гистологической оценки удаленных тканей после повторных вмешательств.

Остаточная зона дисплазии могла возникнуть вследствие недостаточного объема резекции при первичном вмешательстве, или применения нерезекционных методик.

Нарушение процесса заживления окружающих тканей может проявиться в виде спаечной деформации ПУС, что вызывает острую непроходимость и проявляется в ранние сроки после операции.

Вазоренальный конфликт был диагностирован на поздних сроках манифестации у пациентов, оперированных в раннем возрасте люмботомическим доступом. С течением времени при изменении возрастной топографии, вероятно, происходило смещение нижнеполюсных сосудов в область лоханочно-мочеточникового соустья. Также не исключено рубцовое сращение сосудов с зоной анастомоза при первичном вмешательстве, что при увеличении диаметров последних привело к сдавлению ПУС.

Лечение рецидива гидронефроза может быть одно- или двухэтапным, что напрямую зависит от сроков манифестации и клинико-инструментальной картины.

При ранней и отсроченной манифестации, в первую очередь, следует обеспечить внутреннее дренирование коллекторной системы на 6-8 недель. При невозможности проведения мочеточникового стента через область ПУС, должно быть обеспечено наружное дренирование ЧЛС. У тех детей, которым не удалось выполнить внутреннее дренирование и была выведена нефростома, в дальнейшем была выявлена повторная органическая обструкция и проведена пиелопластика. Таким образом, невозможность проведения стента через область ПУС косвенно говорит об органическом характере обструкции.

По-нашему мнению дренирование может явиться самостоятельным методом лечения. При ранней и отсроченной манифестации нарушений всем пациентам первым этапом обеспечивалось внутреннее или наружное дренирование сроком на 6 недель. Дальнейшая тактика зависела от возникающей клинико-инструментальной картины после прекращения дренирования. Если при удалении стента или пережатии нефростомы отмечалось улучшение ренального кровотока и отсутствие увеличения ПЗР лоханки, проводилось дальнейшее амбулаторное динамическое наблюдение. Если при удалении стента или пережатии нефростомического дренажа возникает «блок» почки, это, как правило, является

показанием к повторной пиелопластике. В случаях сомнительной картины, когда спустя 2 месяца дренирования продолжают умеренно нарастать размеры ЧЛС, но улучшается ренальный кровоток, мы рекомендуем пролонгировать стентирование еще до 6 месяцев.

При поздней манифестации дренирование ЧЛС не было эффективным, как при других сроках. Оно использовалось только для декомпрессии лоханки или при воспалительных явлениях. Как самостоятельный метод лечения оно неэффективно. На данных сроках целесообразно как можно скорее проводить пластическую операцию.

Все вмешательства по поводу рецидивов мы рекомендуем заканчивать комбинированным дренированием, то есть проведением пиелостомии и интубации зоны анастомоза, как наиболее контролируемым и безопасным методом послеоперационной деривации мочи. Это позволит максимально снизить гидродинамическое давление на область анастомоза, провести контроль проходимости сформированного соустья и обеспечить профилактику осложнений, связанных с минимальной негерметичностью, наличием кровяного сгустка в лоханке и отеком анастомоз.

Детальный анализ факторов риска рецидива гидронефроза показал, что на результат первичного вмешательства влиял способ устранения обструкции пиелoureтерального сегмента. Нерезекционные методики во всех случаях привели к рецидиву, поэтому они должны быть исключены из лечения первичного врожденного гидронефроза. Даже видимая проходимость ПУС при устранении внешних факторов не свидетельствует о нормальном строении стенки уретеропельвикального соустья, что подтверждается как данными литературы, так и нашим собственным анализом гистологического материала.

Таким образом, к предикторам относятся следующие факторы:

- Нерезекционные первичные вмешательства;
- Протяженная патологическая зона ПУС (более 2,0 см);
- Дистальный отступ менее 5 мм от края стеноза;

- Натяжение тканей в анастомозе (недостаточная мобилизация);
- Острый пиелонефрит в раннем послеоперационном периоде.

Учитывая полученные данные в ходе межгруппового анализа, мы разработали прогностическую модель для расчета риска рецидива методом математического моделирования (1)

Данное уравнение рассчитывает риск на основе интраоперационных параметров:

- визуальная протяженность патологического участка
- длина резекции
- натяжение тканей в анастомозе

При получении значений ниже 43,2% риск рецидива низкий, в противном случае он повышен. Однако стоит подчеркнуть, что разработанная модель включает только интраоперационные факторы.

При анализе взаимосвязи факторов риска с морфологическими изменениями тканей ПУС при рецидивах, было выявлено, что грубые склеротические изменения ПУС развивались преимущественно при натяжении тканей и развитии инфекции в послеоперационном периоде. При этом остаточная дисплазия чаще определялась у детей после нерезекционной пиелопластики и недостаточном отступе от края сужения (менее 5 мм) при протяжённых стенозированных участках (более 2 см), что свидетельствует о сохранении диспластичной ткани при первичной операции.

Детально был изучен вопрос предикторов рецидива гидронефроза при первичном вмешательстве.

В ходе прогностического исследования на 1-м этапе проведен анализ изменений ПУС при врожденном гидронефрозе в области стеноза и дистального края резекции. На 2-м этапе отслежены результаты пиелопластики спустя один-два года для поиска взаимосвязи с найденными изменениями. В качестве сравнения приведены показатели аутопсийного материала от детей с интеркуррентными заболеваниями.

По результатам патоморфологического исследования, обнаружено как

минимум 2 типа структурных изменений ПУС при врожденном гидронефрозе. При 1-м типе мышечный слой частично замещен коллагеновыми волокнами, а сохранившиеся мышечные волокна формируют слои с перемежающейся толщиной на протяжении всего ПУС. При 2-м типе отмечается как большое количество коллагеновых волокон, так и большое количество мышечных волокон, однако последние истончены, хаотично направлены и не функциональны.

Морфометрический анализ позволил сделать вывод о том, что в норме толщина мышечного слоя и подслизистой основы ПУС значительно меньше, чем при патологических изменениях. Значения коллагеново-мышечного индекса различались в зависимости от типа структурных изменений ПУС, а также от возраста пациента.

На 2-м этапе прогностического исследования было диагностировано 2 случая рецидива. При сравнительном анализе морфометрических показателей (толщина мышечного и подслизистого слоев, коллагеново-мышечный индекс) у детей без и с развившимся рецидивом, значимых различий не выявлено. Единственным предиктором, свидетельствующим о риске возникновения рецидива, явилось сохранение структурных изменений в области края резекции.

На основании проведенного исследования достоверно было показано, что ранний рецидив может проявиться при недостаточной резекции. У детей без повторных нарушений проходимости ЛМС зона резекции заканчивалась здоровой тканью, которая была определена при сравнении с аутопсийным материалом.

С целью профилактики рецидива при наличии высокого интраоперационного риска рецидива, мы рекомендуем выполнение следующих действий:

- Обеспечить комбинированное дренирование (внутренний стент и пиелостома);
- Удалить пиелостомический дренаж через 10-14 дней с обязательной «тренировкой» зоны ПУС путем пережатия дренажа и выполнением антеградной пиелографии;

- Обеспечить пролонгированное внутреннее дренирование до 24 недель с плановой заменой внутреннего стента каждые 6-8 недель и контролем общего анализа мочи каждые 2 недели;
- Амбулаторное клинико-инструментальное наблюдение детей в 1-й год каждые 3 мес, в последующем 1 раз в год до 18-ти лет;

При первичной пиелопластике каждому пациенту мы рекомендуем выполнять резекцию ПУС с отступом от измененного участка в сторону здоровых тканей мочеточника на 5 и более мм. При протяженных участках возможен переход на альтернативную методику (лоскутные замещающие пластики или аутопластика другими органами). Для уточнения уровня резекции при трудности интерпретации края резекции возможно проведение экспресс-биопсии путем создания криостатных срезов, что позволит в течении 30-ти минут определить здоровый край мочеточника.

Продолжительность амбулаторного наблюдения после пиелопластики не имеет регламентированных сроков. У 11 пациентов из группы №1 (рецидивы) произошла стабилизация размеров ЧЛС через год после пиелопластики, однако в последствии произошел рецидив. Анализ безрецидивной выживаемости свидетельствует о высокой доле ранних рецидивов, однако самые поздние сроки манифестации рецидива (10-13 лет) позволили сделать вывод о необходимости наблюдения детей вплоть до перехода во взрослую сеть.

Подводя итог можно утверждать, что рецидив гидронефроза является сложным и малоизученным вопросом в современной детской урологии. Проведенные нами научные исследования позволили раскрыть особенности клинико-инструментальной картины рецидива гидронефроза, его разновидности, разработать лечебный алгоритм для своевременного купирования возникших нарушений. При сравнительном анализе были определены основные факторы риска развития рецидива и приведены методы профилактики, которые, по-нашему разумению, позволят исключить развитие повторных нарушений и сохранить функцию оперированной почки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пластические операции на пиелоретеральном сегменте в настоящее время выполняются практически в каждом урологическом детском отделении нашей страны. Однако, применение ненадежных методик, нарушение техники выполнения пиелопластики и неадекватного послеоперационного ведения могут повысить риск развития рецидива. Данные литературы посвящены оптимальным методам лечения неуспешных первичных вмешательств и поиском предикторов в гистологических особенностях удаленных тканей. Однако не освещенными остаются вопросы, связанные с дооперационными предикторами, особенностями диагностики, интраоперационной картины и послеоперационного ведения таких пациентов.

Целью данного исследования явилось улучшение результатов лечения детей с рецидивом гидронефроза путем разработки алгоритма обследования, тактики лечения и методов профилактики.

Исследованию подвергнуты результаты лечения 429 детей с врожденным гидронефрозом. Для выявления факторов риска рецидива гидронефроза (ГН) было сформировано две группы детей. В группу №1 (основная) включено 50 детей с повторным нарушением проходимости лоханочно-мочеточникового соустья после пиелопластики. Группу №2 (сравнения) составили пациенты с отсутствием рецидива гидронефроза после радикальной хирургической коррекции в течении десятилетнего наблюдения.

Дизайн исследования соответствовал наблюдению ретроспективному исследованию «случай-контроль» и выполнялся согласно руководству STROBE. Группа сравнения сформирована методом связанной пары на основании 3-х критериев: исходная степень гидронефроза по Open [48], оценка кровотока по данным цветового доплеровского картирования (ЦДК) и индексов резистентности (ИР), и возраст проведения оперативного лечения. Принятие во внимание

перечисленных критериев исключило возможное влияние исходного функционального состояния почки на результат оперативного лечения.

При сравнительном анализе достоверные различия выявлены в особенностях проведения первичного вмешательства. Только у пациентов 1-й группы (рецидивы) встречалось применение нерезекционных пиелопластик ($n=5$, 10%). Кроме того, при интраоперационной оценке длины патологического участка у детей основной группы определялся относительно более длинный патологический участок (критерий Манна Уитни $=0,03$). Отступ менее 5 мм описан у 22-х детей в первой группе и 5-ти пациентов во второй группе (точный критерий Фишера $p = 0,003$; ОШ = 11,45, 95% ДИ:3,9-33,7). Выявленное различие свидетельствует об экономной резекции мочеточника у детей 1-й группы, в особенности при протяжённых стенозированных участках (более 2 см). Натяжение тканей анастомоза описано у 4-х больных 1-й группы и у одного больного 2-й группы, что, вероятно, связано с недостаточной мобилизацией окружающих тканей (точный критерий Фишера $p = 0,035$; ОШ = 7,9, 95% ДИ:0,94-67,45).

Различия групп наблюдались и в частоте применения комбинированного дренирования (пиелостомия и мочеточниковый стент). Последнее было обеспечено только у одного пациента группы сравнения при натяжении краев анастомоза. При подобной интраоперационной картине у 4 больных 1-й группы применялся исключительно 1 вид дренирования (3/4 — внутреннее, 1/4 — наружное).

Обострение инфекционно-воспалительного процесса в мочевых путях (острый пиелонефрит) в раннем послеоперационном периоде (1-й месяц после операции) было диагностировано только у 4-х пациентов группы рецидивов, что потребовало смены антибиотикотерапии и проведения дополнительных инфузионно-детоксикационных мероприятий (точный критерий Фишера $p = 0,023$; ОШ = 4,76). Впоследствии у этих больных в течение года развилась повторная обструкция ПУС.

На основании проведенного сравнительного исследования сформирована математическая модель методом бинарной логистической регрессии с определением её чувствительности и специфичности с помощью метода ROC-

кривых: $P = 1 / (1 + e^{-z}) * 100\%$; $z = 2,1 + 0,228 * \text{ХДП} - 0,234 * \text{ХРМ} + 2,258 * \text{ХНТ}$

, где P – вероятность развития рецидива (%), e – числа Эйлера (математическая константа $\approx 2,718$), z – показатель степени в логистической функции, ХДП – длина патологического участка (мм), ХРМ – общая протяженность резецируемого мочеточника (мм), ХНТ – натяжение тканей (0 – отсутствие, 1 – наличие).

Чувствительность и специфичность модели (1) при данном пороговом значении составили 71,4% и 72,0%, соответственно.

Проведен детальный анализ случаев рецидива в зависимости от сроков манифестации. Выделено 3 основных периода повышенного риска возникновения рецидива: ранний ($n=22$), отсроченный ($n=13$) и поздний ($n=15$).

Ранние рецидивы проявлялись в течении первых двух суток после удаления внутреннего мочеточникового стента, установленном при первичном хирургическом вмешательстве. Отсроченные рецидивы манифестировали в первый год после оперативного вмешательства ($21 \pm 6,4$ недель) и, в основном, были диагностированы при плановом динамическом ультразвуковом исследовании. В отдаленном послеоперационном периоде (более года после оперативного вмешательства) нарастание размеров коллекторной системы происходило постепенно, в течении нескольких месяцев, и в 86,7% было заподозрено при динамическом инструментальном контроле.

Тактика лечения различалась в зависимости от сроков манифестации и исходных данных. Лечение проводилось одно- или двухэтапно.

При одноэтапном подходе применялось исключительно дренирование коллекторной системы ($n=7$, 14%) или повторная уретеропиелопластика ($n= 8$, 16%). При двухэтапном дренирование с последующей повторной уретеропиелопластикой ($n= 35$, 70 %).

Показаниями для проведения хирургического вмешательства, минуя этап дренирования, явились: поздняя манифестация рецидива; подтверждение

обструкции по данным инструментальных; длительная ремиссия воспалительных явлений. Дополнительно учитывался характер первичных вмешательств, а именно отсутствие резекции зоны ПУС.

При двухэтапном подходе в качестве первого этапа применялось дренирование коллекторной системы ($n=42$, 84,0%) в связи с наличием воспалительных проявлений и ранними сроками манифестации. Дренирование проводилось сначала в течении 2-х месяцев, при резкой отрицательной динамики проводилась пиелопластика. При сомнительной картине, дренирование пролонгировалось еще на 6 месяцев, по истечении которых принималось решение о проведении повторного радикального вмешательства. В результате в 7 случаях (14%) нарушения купировались дренированием ЧЛС, в 43-х случаях (77%) пациенты подготовлены к проведению повторной пиелопластики.

Интраоперационно выявлено, что причиной органической обструкции у 25-ти пациентов явился рестеноз ЛМС, в 15 случаях сужение было вызвано выраженным спаечным перипроцессом, а у 3-х пациентов впервые диагностирован вазоренальный конфликт.

Гистологический анализ выявил 2 основных структурных типа патоморфологических изменений ПУС: склеротические и диспластические, что свидетельствовало о возможной причине рецидива. При анализе взаимосвязи морфологических изменений с факторами риска было выявлено, что склеротические изменения развивались преимущественно при натяжении тканей и инфекционно-воспалительных процессах в послеоперационном периоде, а резидуальная дисплазия чаще определялась у детей после нерезекционной пиелопластики и недостаточном отступе от края сужения (менее 5 мм) при протяжённых стенозированных участках (более 2 см).

Всем пациентам после повторной пиелопластики было обеспечено комбинированное дренирование. Наружное дренирование прекращалось через $11 \pm 3,2$ дня в послеоперационном периоде, а внутреннее дренирование пролонгировалось до 6-8 недель.

В катамнезе у всех пациентов через 3-5 лет после повторных вмешательств отмечалось сокращение коллекторной системы и увеличение объема функционирующей паренхимы.

На основании успешности эндоурологического лечения, удалось определить органическое нарушение проходимости ПУС. Эффективность дренирования свидетельствовала об обратимом (*адаптивном*) послеоперационном нарушении уродинамики, что говорит о длительном процессе нормализации гидродинамики реконструированных тканей.

Анализ безрецидивной выживаемости проведен на основании 8-летнего непрерывного наблюдения за 112 пациентами. Согласно полученным данным, двухлетняя безрецидивная выживаемость составила 84,0%, четырехлетняя безрецидивная выживаемость составила 83,0%, восьмилетняя составила 81,2%. Средний срок предполагаемого наступления рецидива составил $10,03 \pm 0,42$ лет (95% ДИ: 9,2-10,8 лет). Медианы срока дожития до предполагаемого рецидива у 50% пациентов не достигнуто. Полученные результаты показывают высокую безрецидивную выживаемость оперированных нами пациентов и наглядно отражают необходимость длительного наблюдения детей после пиелопластики.

Динамическое наблюдение пациентов после уретеропиелопластики не имеет регламентированных сроков и интерпретируется на усмотрение врача. Однако проведенное нами исследование позволило сделать вывод о том, рецидив может возникнуть даже спустя 10 и более лет после оперативного лечения.

Для поиска гистологических предикторов рецидива при первичных вмешательствах проведено клинико-патоморфологическое проспективное исследование. Изучены удаленные ткани ПУС от 40 детей с врожденным гидронефрозом без сопутствующей патологии МВС с ипсилатеральной стороны. В качестве контрольного материала. Для морфологической характеристики здоровой стенки мочеточника был исследован аутопсийный материал от 10 детей в возрасте от 5 дней до 1 года, умерших от интеркуррентных заболеваний.

На основании аутопсийного материала был сделан вывод о том, что в норме структура мышечного слоя в области ПУС при поперечном срезе представлена

двумя слоями гладкомышечных пучков: внутренний (продольноориентированный) и наружный (циркулярноориентированный).

Анализ операционного материала позволил выделить 2 типа структурных изменений ПУС при врожденном гидронефрозе. При 1-м типе мышечный слой сохраняет слоистость, однако отмечается очаговая гипертрофия мышечных слоев, а также избыточное количество коллагеновых волокон. При 2-м типе мышечный слой не сформирован, а представляет собой хаотично расположенные тонкие мышечных волокна, чередующиеся с соединительнотканными.

Толщина мышечного и подслизистого слоев была значимо выше у детей с рецидивом в сравнении со здоровым мочеточником. Коллагеново-мышечный индекс (КМИ) также различался. В норме КМИ не превышает 1,0, что говорит о развитости мышечного компонента. При 1-м типе изменений КМИ был значимо выше в области стеноза, но к зоне резекции нормализовался ($p < 0,05$). При 2-м типе на всем протяжении КМИ был близок к нормальным значениям ($p > 0,05$)

При сравнительном анализе морфометрических показателей (толщина мышечного и подслизистого слоев, коллагеново-мышечный индекс) у детей без ($n=38$) и с развившимся рецидивом ($n=2$), различий не выявлено. Единственным предиктором, свидетельствующим о риске возникновения рецидива, явилось сохранение структурных изменений в области края резекции. В одном случае сохранялась аплазия продольно-ориентированного мышечного слоя, что привело впоследствии к формированию сужения. В другом – отсутствовало формирование мышечных слоев, последний был представлен хаотичными тонкими волокнами.

Таким образом, были выделены 3 периода повышенного риска возникновения повторных нарушений: ранний, отсроченный и поздний, -что определяло тактику последующего лечения. При ранней и отсроченной манифестации нарушений всем пациентам первым этапом обеспечивалось внутреннее или наружное дренирование, при позднем сроке рецидива и отсутствии воспалительных явлений проводилась повторная пиелопластика без предварительной деривации мочи. Выявленные факторы риска возникновения

рецидива могли привести либо к склерозированию анастомоза, либо к сохранению дисплазированных тканей, что в дальнейшем проявлялось повторным сужением ПУС. В качестве методов профилактики недостаточной резекции ввиду сложности оценки объема патологических тканей возможно проведение экспресс-биопсии края резекции. В зависимости от интраоперационной картины необходимо обеспечить адекватный вид дренирования ЧЛС в послеоперационном периоде с обязательным амбулаторным наблюдением до достижения пациентов взрослого возраста.

ВЫВОДЫ

1. Анализ первичных вмешательств у детей «с» и «без» рецидива гидронефроза позволил выявить факторы риска развития повторной обструкции: нерезекционные первичные вмешательства; протяженная патологическая зона ПУС (более 2,0 см); дистальный отступ менее 5 мм от края стеноза; выраженное натяжение тканей в анастомозе; острый пиелонефрит в раннем послеоперационном периоде. На основании полученных данных разработана прогностическая модель для расчета риска рецидива (чувствительность 71,4%, специфичность 72,0%). При получении значений модели $>43,2\%$ определялся высокий риск возникновения повторной обструкции ПУС, а при $<43,2\%$ – низкий риск.
2. Гистологическое исследование удаленных тканей после повторных пиелопластик позволило выявить 2 основных типа изменений ПУС: склеротические (41,9%) и диспластические (58,1%), - что закономерно взаимосвязано с факторами риска при первичном вмешательстве. Клинико-патоморфологическое проспективное исследование 40 детей после первичной пиелопластики показало, что единственным достоверным предиктором ранних форм рецидива является сохранение диспластических изменений в области дистального края резекции (2/2 случаев рецидива). Колагеново-мышечный индекс не отражает структурные изменения в тканях и не может быть использован в качестве предиктора, так как не является прогностически значимым;
3. Рецидив после пиелопластики дифференцируется в зависимости от срока манифестации на ранние (после удаления мочеточникового стента), отсроченные (от 1 месяца до 1 года после операции) и отдаленные (более 1 года после операции), что определяет дальнейшую тактику лечения. В зависимости от структуры непроходимости рецидив может быть

адаптивным (14,0%), то есть купируемым без радикального лечения, и органическим (86,0%);

4. Предварительная деривация мочи в лечении пациентов с ранней и отсроченной формами рецидива позволила восстановить сократительную способность лоханки у 14,0% пациентов, а также купировать спаечный и воспалительный процесс в забрюшинном пространстве у 70,0% детей перед проведением повторной пиелопластики;
5. Результаты лечения рецидива гидронефроза позволяют утверждать, что резекционная уретеропиелопластика является оптимальным методом устранения повторной органической непроходимости ПУС в 100,0% случаев;
6. В качестве методов профилактики рекомендуется проводить исключительно резекционную уретеропиелопластику с отступом от края измененного участка ПУС более 5 мм, при необходимости с дополнительной мобилизацией почки и мочеточника. При сложности интерпретации края патологической зоны возможно применение экспресс-гистологического исследования. Повторное оперативное вмешательство рекомендуется завершать комбинированным (пиелостома и внутреннее стентирование) и пролонгированным дренированием (до 8 месяцев), что является наиболее контролируемым и надежным методом деривации мочи, позволившего купировать нарушения в 97,7% случаев.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При первичных вмешательствах обязательно выполнение резекции патологического участка и отступ от измененного участка ПУС в сторону здоровых тканей мочеточника на 5 и более мм;

2. При сложности интерпретации края патологической зоны или невозможности достаточного отступа от края патологической зоны мы рекомендуем проведение интраоперационной диагностики операционного материала в краях резекции методом быстрого иммуногистохимического окрашивания криостатных срезов тканей;

3. При повторных вмешательствах и в случаях сложной интраоперационной картины при первичных вмешательствах необходимо обеспечить комбинированное дренирование (двойной J-мочеточниковый стент и пиелостома/ стент-стома) с пролонгированным внутренним дренированием от 2-х до 8 месяцев;

4. После пиелоластики рекомендуем амбулаторное клинично-инструментальное наблюдение детей каждые 3 месяца в 1-й год после лечения; Всех детей после уретеропиелоластики мы рекомендуем наблюдать в амбулаторных условиях 1 раз в год до достижения возраста 18-ти лет.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВРК – вазоренальный конфликт

ДГ – доплерография

ИКК – интерстициальные клетки Кахаля

ИМП – инфекция мочевыводящих путей

ИР(IR) – индекс резистентности

КМИ – коллагеново-мышечный индекс

КТ – компьютерная томография

ЛМС – лоханочно-мочеточниковое соустье

МВП – мочевыводящие пути

МВС – мочевыводящая система

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

ПМР – пузырно-мочеточниковый рефлюкс

ПУС – пиелоуретеральный сегмент

РИИ- радиоизотопное исследование

РФП – радиофармацевтический препарат

УЗИ – ультразвуковое исследование

ЦДК – цветное доплеровское картирование

ЧЛС – чашечно-лоханочная система

ЭУ – экскреторная урография

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Врублевский С. Г. Эндохирургическая пиелопластика у детей как эволюция "золотого стандарта" / С.Г. Врублевский, А.И. Гуревич, Е.Н. Врублевская, Н.А. Аль-машат Н. А., О.С. Шмыров О. С., А.И. Захаров А. И., Т.А. Склярова Т. А., О.В. Королева, В.И. Ефимова// Детская хирургия. – 2013. –№6. – С. 4-6.
2. Бондаренко С. Г. Лапароскопическая пиелопластика у детей: тенденции в регионах Российской Федерации/ С.Г. Бондаренко, И.М. Каганцов, В.В. Сизонов, Н.Р. Акрамов, А.В. Пирогов, Д.Е. Саблин Д. Е. идр.//Вестник урологии – 2020. – Т.1. –№ 8. – С.5-13.
3. Шарков С.М. Обструкция верхних мочевыводящих путей у детей/С.М. Шарков, С.П. Яцык, Д.К. Фомин-М.: Союз педиатров России, 2012. – 208 с.
4. Попков В.М. Лечение рецидивных стриктур лоханочно-мочеточникового сегмента/В.М. Попков, А.Н. Понукалин, Д.Н. Хотько// БМИК- 2016. –№2. – С. 305-308.
5. Трощановский К.В. Повторные операции при гидронефрозе/ К.В. Трощановский, Т.В. Шатылко // БМИК. – 2013. –№3. – 785 с.
6. Helmy T. E. Surgical management of failed pyeloplasty in children: Single-center experience/ Т.Е. Helmy, О.М. Sarhan, А.Т. Hafez [et al.] // Journal of Pediatric Urology. – Elsevier Ltd, 2009. – Vol. 5 – № 2 – P. 87–89.
7. Persky L. Management of initial pyeloplasty failure / L. Persky, W.S. McDougal, K. Kedia // Journal of Urology. – The American Urological Association Education and Research, Inc., 1981. – Vol. 125 – № 5 – P. 695–697.
8. Попков В.М. Повторные оперативные вмешательства при рецидивах стриктур лоханочно-мочеточникового сегмента/ В.М. Попков, А.Н. Понукалин, Д.Н. Хотько // Медицинский вестник Башкортостана. – 2015.

- T.57. – №3. – C.96-99.
9. Thomas, J.C. Management of the failed pyeloplasty: A contemporary review / J.C. Thomas, R.T. DeMarco, J.M. Donohoe [et al.] // *Journal of Urology*. – 2005. – Vol. 174 – № 6 – P. 2363–2366.
 10. Braga, L.H.P. Failed Pyeloplasty in Children: Comparative Analysis of Retrograde Endopyelotomy Versus Redo Pyeloplasty / L.H.P. Braga, A.J. Lorenzo, S. Skeldon [et al.] // *Journal of Urology*. – 2007. – Vol. 178 – № 6 – P. 2571–2575.
 11. Ceyhan, E. Predictors of recurrence and complications in pediatric pyeloplasty / E. Ceyhan, F. Ileri, T. Ceylan, A. Aydin, H.D.- *Urology*, undefined 2019 // Elsevier.URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0090429519300767> (accessed: 31.03.2025).
 12. Abdel-Karim, A.M. Laparoscopic pyeloplasty versus open pyeloplasty for recurrent ureteropelvic junction obstruction in children / A.M. Abdel-Karim, A. Fahmy, A. Moussa [et al.] // *Journal of Pediatric Urology*. – Elsevier Ltd, 2016. – Vol. 12 – № 6 – P. 401.e1-401.e6.
 13. Davis, T.D. Reoperative robotic pyeloplasty in children / T.D. Davis, A.S. Burns, S.T. Corbett [et al.] // *Journal of Pediatric Urology*. – Elsevier Ltd, 2016. – Vol. 12 – № 6 – P. 394.e1-394.e7.
 14. Abraham, G.P. Laparoscopic management of recurrent ureteropelvic junction obstruction following pyeloplasty / G.P. Abraham, A.T. Siddaiah, K. Ramaswami [et al.] // *Urology Annals*. – 2015. – Vol. 7 – № 2 – P. 183–187.
 15. Bansal, U.K. Optimal length of follow-up for the detection of unsuccessful pediatric pyeloplasty: A single-center experience / U.K. Bansal, P.P. Dangle, H. Stephany [et al.] // *Frontiers in Pediatrics*. – 2017. – Vol. 5 – № June – P. 1–6.
 16. Psooy, K. Long-term followup of pediatric dismembered pyeloplasty: How long is long enough? / K. Psooy, J.G. Pike, M.P. Leonard // *Journal of Urology*. – 2003. – Vol. 169 – № 5 – P. 1809–1812.
 17. Van den Hoek J. Prolonged follow-up after paediatric pyeloplasty: are repeat scans necessary? / Van den Hoek J, de Jong A, Scheepe J, van der Toorn F,

- Wolffenbuttel K. // *BJU Int.* –2007. – Vol. 100 – № 5– P. 1150–1152.
18. Ciftci, H. Functional Results of Laparoscopic Pyeloplasty in Children: Single Institute Experience in Long Term / H. Ciftci, Y. Akin, M. Savas, E. Yeni // *Urologia Internationalis.* – 2016. – Vol. 97 – № 2 – P. 148–152
 19. Alhazmi, H. Redo laparoscopic pyeloplasty among children: A systematic review and meta-analysis / H. Alhazmi // *Urology Annals.* – 2018. – Vol. 10 – № 4 – P. 347
 20. Basiri, A. Laparoscopic pyeloplasty in secondary ureteropelvic junction obstruction after failed open surgery / A. Basiri, S. Behjati, S. Zand, S.M.H. Moghaddam // *Journal of Endourology.* – 2007. – Vol. 21 – № 9 – P. 1045–1051
 21. Brito, A.H. Laparoscopic pyeloplasty in secondary obstruction / A.H. Brito, A.I. Mitre, M. Srougi // *Journal of Endourology.* – 2007. – Vol. 21 – № 12 – P. 1481–1484.
 22. Ceyhan, E. Our experience on management of failed pediatric pyeloplasty / E. Ceyhan, H.S. Dogan, S. Tekgul // *Pediatric Surgery International.* – Springer Berlin Heidelberg, 2020. – Vol. 36 – № 8 – P. 971–976.
 23. Волков А.А. Использование комбинированного буккально-лабиального лоскута в хирургическом лечении протяженных стриктур и облитераций верхней трети мочеточника и лоханочно-мочеточникового сегмента / А. А. Волков, О. Н. Зубань, Н. В. Будник, Г. И. Саенко // *Хирург.* – 2019. – №10-С. 58-67.
 24. Faerber, G.J. Percutaneous Endopyelotomy in Infants and Young Children After Failed Open Pyeloplasty / G.J. Faerber, M.L. Ritchey, D.A. Bloom // *The Journal of Urology.* – 1995. – Vol. 154 – № 4 – P. 1495–1497.
 25. Fernández-Bautista B. Micropercutaneous endopyelotomy for the treatment of secondary ureteropelvic junction obstruction in children // *Journal of Pediatric Urology.* – 2020. – Vol. 16 – № 5 – С. 687.e1-687.e4.
 26. Figenshau, R.S. Endourologic options for management of ureteropelvic junction obstruction in the pediatric patient / R.S. Figenshau, R.V. Clayman // *Urologic*

- Clinics of North America. – 1998. – Vol. 25 – № 2 – P. 199–209 –
27. Geavlete, P. Ureteroscopic Laser Approach in Recurrent Ureteropelvic Junction Stenosis / P. Geavlete, D. Georgescu, V. Mirciulescu, G. Niță // European Urology. – 2007. – Vol. 51 – № 6 – P. 1542–1548
 28. Park, J. Long-term outcome of secondary endopyelotomy after failed primary intervention for ureteropelvic junction obstruction / J. Park, W.S. Kim, B. Hong, T. Park, H.K. Park // International Journal of Urology. – 2008. – Vol. 15 – № 6 – P. 490–494
 29. Lindgren, B.W. Robot-assisted laparoscopic reoperative repair for failed pyeloplasty in children: A safe and highly effective treatment option / B.W. Lindgren, J. Hagerty, T. Meyer, E.Y. Cheng // Journal of Urology. – Elsevier Inc., 2012. – Vol. 188 – № 3 – P. 932–937
 30. Chiancone, F. Laparoscopic management of recurrent ureteropelvic junction obstruction following pyeloplasty: A single surgical team experience with 38 cases / F. Chiancone, M. Fedelini, L. Pucci, C. Meccariello, P. Fedelini // International Braz J Urol. – 2017. – Vol. 43 – № 3 – P. 512–517
 31. Moscardi, P.R.M. Reoperative Laparoscopic Ureteropelvic Junction Obstruction Repair in Children: Safety and Efficacy of the Technique / P.R.M. Moscardi, J.A.B.A. Barbosa, H.S. Andrade [et al.] // Journal of Urology. – Elsevier Ltd, 2017. – Vol. 197 – № 3 – P. 798–804
 32. Nishi, M. Laparoscopic pyeloplasty for secondary ureteropelvic junction obstruction: Long-term results / M. Nishi, M. Tsuchida, M. Ikeda [et al.] // International Journal of Urology. – 2015. – Vol. 22 – № 4 – P. 368–371
 33. Tam, Y.H. From Laparoscopic Pyeloplasty to Robot-Assisted Laparoscopic Pyeloplasty in Primary and Reoperative Repairs for Ureteropelvic Junction Obstruction in Children / Y.H. Tam, K.K.Y. Pang, Y.S. Wong [et al.] // Journal of Laparoendoscopic and Advanced Surgical Techniques. – 2018. – Vol. 28 – № 8 – P. 1012–1018
 34. Петрова А.Ф. Сравнение резекционных и эндопиелотомических методов лечения рецидивирующей обструкции пиелоуретерального сегмента у

- детей: систематический обзор и мета-анализ / А.Ф. Петрова, С.Л. Коварский, А.В. Петров // *Детская хирургия*– .2023 – Т. 27. – №5. – С.343-352.
35. Шарков С.М. Формирование пиелоэнтероуретероанастомоза у ребенка с рецидивом гидронефроза, обусловленным протяженным стенозом мочеточника /С.М. Шарков, О.С. Шмыров, А.Ю. Лобач, А.В. Кулаев, Р.В. Суров, М.Н. Лазишвили, А.С. Ковачич// *Вопросы практической педиатрии* – .2022 – Т. 17. – №6. – 121 с.
36. Kim, W.J. Collagen-to-smooth muscle ratio helps prediction of prognosis after pyeloplasty / W.J. Kim, S.J. Yun, T.S. Lee, C.W. Kim, H.M. Lee, H. Choi // *Journal of Urology*. – 2000. – Vol. 163 – № 4 – P. 1271–1275
37. Babu, R. Comparison of different pathological markers in predicting pyeloplasty outcomes in children / R. Babu, P. Vittalraj, S. Sundaram, M.P. Manjusha [et al.] // *Journal of Pediatric Surgery*. – Elsevier Inc, 2019. – Vol. 55 – № 8 – P. 1616–1620
38. Al-Hazmi, H. Redo Laparoscopic Pyeloplasty in Infants and Children: Feasible and Effective / H. Al-Hazmi, M. Peycelon, E. Carricaburu [et al.] // *Frontiers in Pediatrics*. – 2020. – Vol. 8 – № November – P. 1–6.
39. Агеева Н.А. Вазоуретеральный конфликт при гидронефрозе у детей. Диагностика и тактика лечения/ автор. дис. к-та мед. наук: 3.1.11 / Агеева Наталья Андреевна. –М., 2022. –149 с.
40. Gundeti M.S. Further experience with the vascular hitch (laparoscopic transposition of lower pole crossing vessels): an alternate treatment for pediatric ureterovascular ureteropelvic junction obstruction / Gundeti M.S., Reynolds W.S., Duffy P.G., Mushtaq I. // *The Journal of urology*. – 2008. – Vol. 180 – № 4S. – P. 1832–1836.
41. Rehman, J. Missed anterior crossing vessels during open retroperitoneal pyeloplasty: laparoscopic transperitoneal discovery and repair / Rehman, J., Landman, J., Sundaram, C. and Clayman, R. V // *The Journal of urology*. – 2008. – Vol. 166 – № 2. – P. 593–596.

42. Шарков С.М. Обструкция верхних мочевыводящих путей у детей/С.М. Шарков, С.П. Яцык, Д.К. Фомин. – М.: Союз педиатров России, 2012. – 208 с.
43. Аль-Шукри А.С. Наш опыт лапароскопической пластики пиелоуретерального сегмента / А.С. Аль-Шукри, Ю.А.Пономарева, С.А. Рева, Р.М.Аммо, С.В. Костюков, С.Б. Петров //Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2021. – №180. – Т.3. – С.52–56.
44. Мавлянов Ф.Ш. Факторы прогноза результатов лечения обструктивных уropатий у детей / Ф.Ш. Мавлянов, Ш.Х. Мавлянов // Вестник науки и образования. –2020. – Т.87. – №9-3. – С.80-85
45. Врублевский С.Н. Гидронефроз у детей (взгляд сквозь призму времени) /С.Г. Врублевский, Е.Н. Врублевская //Детская хирургия. – 2018. – №1. – С.4-8.
46. Сизонов В.В. Результаты расчленяющей лоскутной пиелопластики при гидронефрозе у детей /В.В. Сизонов, М.И. Коган// Казанский медицинский журнал. – 2012. – №2. – С.261-265
47. Head D. Unmasking Ureteral Polyps: Insights from a case deries/ D. Head, S. Abdulfattah, A. Aghababian [et al.] // Urology. – 2024. – Vol. 192. – e.107–e.109
48. Li R. Diagnosis and management of ureteral fibroepithelial polyps in children: a new treatment algorithm / R. Li, M. Lightfoot, M. Alsyouf, L. [et al.] // J Pediatr Urol. – 2015. – Vol. 1 – № 11 – P. 21–22.
49. Рудин Ю.Э. Варианты дренирования верхних мочевых путей после лапароскопической пиелопластики у детей/ Рудин Ю.Э., Махруненко Д.В., Лагутин Г.В.//Экспериментальная и клиническая урология. – 2017. – №2. – С.118–124.
50. Lim D. J. Management of the failed pyeloplasty // D. J. Lim, R.D. Walker / Journal of Urology. – 1996. – Vol. 156 – № 1 – P. 738–740.
51. Varkarakis I. M. Management of secondary ureteropelvic junction obstruction after failed primary laparoscopic pyeloplasty // I. M. Varkarakis, S.B. Bhayani,

- M.E. Allaf [et al.] / The Journal of urology. 2004. № 1 (172). C. 180–182.
52. Hsi R. S. National trends in followup imaging after pyeloplasty in children in the United States // R.S. His, S.K. Holt, J.L. Gore, T.S. Lendvay [et al.] / Journal of Urology. – 2015. – Vol. 194 – №3 – P. 777–782.
53. Onen A. An alternative grading system to refine the criteria for severity of hydronephrosis and optimal treatment guidelines in neonates with primary UPJ-type Hydronephrosis // Journal of pediatric urology. – 2007. – Vol. 3 – №3 – P. 200–205.
54. Amling, C.L. Renal ultrasound changes after pyeloplasty in children with ureteropelvic junction obstruction: Long-term outcome in 47 renal units / C.L. Amling, S.M. O'Hara, J.S. Wiener [et al.] // Journal of Urology. – 1996. – Vol. 156 – № 6 – P. 2020–2024.
55. Park, S. Difference in results of ultrasonography and diuretic renograms after pyeloplasty in children with unilateral ureteropelvic junction obstruction / S. Park, H.J. Young, H.P. Kwan [et al.] // Korean Journal of Urology. – 2009. – Vol. 50 – № 6 – P. 596–601.
56. Romao, R.L.P. Early postoperative ultrasound after open pyeloplasty in children with prenatal hydronephrosis helps identify low risk of recurrent obstruction / R.L.P. Romao, W.A. Farhat, J.L. Pippi Salle [et al.] // Journal of Urology. – Elsevier Inc., 2012. – Vol. 188 – № 6 – P. 2347–2353.
57. Sharma, G. Is decreased diameter of renal pelvis in prone position an indicator of successful pyeloplasty? / G. Sharma, A. Sharma, V. Leung, W. Chu // Indian Journal of Radiology and Imaging. – 2016. – Vol. 26 – № 1 – P. 15–21.
58. Rickard, M. Percent improvement in renal pelvis antero-posterior diameter (PI-APD): Prospective validation and further exploration of cut-off values that predict success after pediatric pyeloplasty supporting safe monitoring with ultrasound alone// M. Rickard, L. H. Braga, J. P. Oliveria / Journal of pediatric urology. – 2016. – Vol. 12 – № 4 – e.1–e.6.
59. Kern, A.J.M. Simple visual review of pre- to post-operative renal ultrasound images predicts pyeloplasty success equally as well as geometric measurements:

- A blinded comparison with a gold standard / A.J.M. Kern, B.J. Schlomer, M.D. Timberlake [et al.] // *Journal of Pediatric Urology*. – Elsevier Ltd, 2017. – Vol. 13 – № 4 – P. 401.e1-401.e7.
60. Carpenter, C.P. Hydronephrosis After Pyeloplasty: “Will It Go Away?” / C.P. Carpenter, E. Tolley, E. Tourville [et al.] // *Urology*. – Elsevier Inc., 2018. – Vol. 121 – P. 158–163.
61. Коган М.И. Динамика регрессии дилатации чашечно-лоханочной системы после пиелопластики у детей / М.И. Коган, В.В. Сизонов, А.Х. Шидаев и др. // *Вестник урологии*. 2023;11(4):52-61.
62. Меновщикова Л.Б. Клинические рекомендации по детской урологии-андрологии/ Л.Б. Меновщикова, Ю.Э. Рудин, Т.Н. Гарманова, В.А. Шадеркина// – М.: Издательство «Перо», 2015. – 240 с
63. Лима М. Детская урология. Современные операционные методики: от внутриутробного периода развития до пубертата/ под. ред. М.Лимы, Дж. Манцони; перевод с английского под редакцией С. Г. Врублевского//– М.: Гэотар-медиа, 2018. – 464 с.
64. Song, S. A comparative study of pediatric open pyeloplasty, laparoscopy-assisted extracorporeal pyeloplasty, and robot-assisted laparoscopic pyeloplasty / S. Song, C. Lee, J. Jung [et al.] // *PLoS ONE*. – Public Library of Science, 2017. – Vol. 12 – № 4 – P. 400-405
65. Romao, R.L.P. Failed pyeloplasty in children: Revisiting the unknown / R.L.P. Romao, M.A. Koyle, J.L. [et al.] // *Urology*. – Elsevier Inc., 2013. – Vol. 82 – № 5 – P. 1145–1149.
66. Shapiro, E.Y. Long-Term Follow-Up for Salvage Laparoscopic Pyeloplasty After Failed Open Pyeloplasty / E.Y. Shapiro, J.S. Cho, A. Srinivasan [et al.] // *Urology Elsevier Inc.* – 2009. – Vol. 73 – № 1 – P. 115–118.
67. Atug F. Role of robotics in the management of secondary ureteropelvic junction obstruction/ F. Atug, S.V. Burgess, E.P. Castle [et al.] // *Int J Clin Pract.* – 2006. – Vol. 60 – № 1 – P. 9–11.
68. Kumar, S. Robot-assisted boari flap calycovesicostomy for failed uretero-pelvic

- junction obstruction: a novel approach to a complex problem / S. Kumar, A. Chandna, D. Aggarwal [et al.] // *Journal of Robotic Surgery*. –2019. – Vol. 13 – № 2 – P. 345–349.
69. Passerotti C.C. Laparoscopic reoperative pediatric pyeloplasty with robotic assistance/ Passerotti, C. C., Nguyen, H. T., Eisner, B. H. [et al.] // *J. Endourol.* –2007. – Vol. 21 – № 10 – P. 1137–1140.
70. Maigaard T. Yang–Monti ileal ureter reconstruction //T. Maigaard, J.H. Kirkeby// *Scandinavian Journal of Urology*. – 2015. – Vol. 49 – № 4 – P. 313–318.
71. Naude J. H. Buccal mucosal grafts in the treatment of ureteric lesions // *BJU international*. – 1999. – Vol. 83 – № 7. – P. 751–754.
72. Ahn J. Pediatric Robot-assisted Redo Pyeloplasty With Buccal Mucosa Graft: A Novel Technique // J.J. Ahn, M.E. Shapiro, J. S Ellison, T.S. Lendvay / *Urology*. – 2017. –№ 101 – P. 751–754.
73. Nakajima H. Upper Ureteral Reconstruction with a Tapered Descending Colon after Failed Pyeloplasties in a 13-Year-Old Boy // H. Nakajima, H. Koga, S. Kosaka, M. Ikari, G.J. Lane, A. Yamataka / *European J. Pediatr Surg Rep*. – 2023. – Vol. 11 – № 1. – P. 10–14.
74. Shimizu N. Laparoscopic redo pyeloplasty with a buccal mucosal graft //N. Shimizu, Y. Naya, K. Sekine [et al.] / *IJU Case Rep*. – 2022. – Vol. 6 – № 2. – P. 124–127.
75. Abdrabuh, A. Endopyelotomy versus redo pyeloplasty for management of failed pyeloplasty in children: A single center experience [Электронный ресурс] // A. Abdrabuh, E. Salih, M. Aboelnasr/ *H.G.-J. of P.*, undefined 2018 //Elsevier.URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022346818303749> (accessed: 08.11.2022).
76. Grazia, E. Di Ureteroscopic laser endopyelotomy in secondary UPJ obstruction after pyeloplasty failure / E. Di Grazia, D. Nicolosi // *Urologia Internationalis*. – 2005. – Vol. 75 – № 4 – P. 333–336.
77. Parente, A. Percutaneous endopyelotomy over high pressure balloon for

- recurrent ureteropelvic junction obstruction in children / A. Parente, J.M. Angulo, L. Burgos, R.M. Romero, S. Rivas, R. Ortiz // *Journal of Urology*. – 2015. – Vol. 194 – № 1 – P. 184–189.
78. Efficacy of Endopyelotomy in Patients with Secondary Ureteropelvic Junction Obstruction //T. Patel, C.P. Kellner, H. Katsumi, M. Gupta/ *Jornal of endourology*. – 2011. – Vol. 25 – № 4 – P. 587–591.
79. Vannahme M. Efficacy of Endopyelotomy in Patients with Secondary Ureteropelvic Junction Obstruction //M. Vannahme, T. Patel, C.P. Kellner, H. Katsumi, M. Gupta / *BJU International*. – 2014. – Vol. 113 – № 1 – P. 108–112.
80. Duan H. Balloon dilation for failed pyeloplasty in children? / H. Duan, W. Zhu, W. Zhong, X. Li, G. Zeng // *International Braz J Urol*. – 2019. – Vol. 45 – № 3 – P. 617–620.
81. Davis D. M. Intubated ureterotomy: a new operation for ureteral and ureteropelvic strictures// *Surg Gynecol Obstet* – 1943. – Vol. 76. – P. 513
82. Zhu, H. Use of double-J ureteric stents post-laparoscopic pyeloplasty to treat ureteropelvic junction obstruction in hydronephrosis for pediatric patients: a single-center experience / H. Zhu, J. Wang, Y. Deng, L. Huang [et al.] / *Journal of International Medical Research*. – 2020. – Vol. 48 – № 4. – P.1-8
83. Sergi, F. Collagen changes in the ureteropelvic junction after failed antegrade endopyelotomy / F. Sergi, G.P. Flammia, A. Alcini [et al.] // *Journal of Endourology*. – 2007. – Vol. 21. – № 1 – P. 103–107.
84. Айвазян А.В., Войно-Ясенецкий А.М., Пороки развития почек и мочеточников - под ред. В. В. Мазин- М., Наука. –1988. – 447 с.
85. Леонова, Л.В. Патологическая анатомия врожденных обструктивных уropатий у детей: автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.00.15 / Леонова Людмила Васильевна. – М., 2009. – 54 с
86. Murakumo M. Structural changes of collagen components and diminution of nerves in congenital ureteropelvic junction obstruction/ M. Murakumo, K. Nonomura, T. Yamashita [et al.] // *J. Urol*. – 1997. – Vol. 157. – P. 1963–1968.
87. Шарков С.М. Нарушение структуры лоханочно-мочеточникового

- сегмента при его обструкции/ С.М. Шарков, А.А. Русаков, Е.Л. Семикина, С.П. Яцык, А.Г. Буркин // Урология – 2015. – №3. – С.82-87.
88. Шиблиев. Р.Г. Морфофункциональные критерии прогноза пластических операций при гидронефрозе автореф. дис. к-та мед. наук: 14.01.23/ Шиблиев Рустам Гудбиддин оглы – СПб., 2011. – 26 с.
89. Dure-Smith P. Congenital variations in mucomuscular development of the ureter/P. Dure-Smith, L. Lau, B. Khan, A. David // BJUI International. — 2002. – Vol. 90. – P.130-134
90. Kaneto H. Three-d muscular arrangement at the ureteropelvic junction and its changes in congenital hydronephrosis: a stereo-morphometric study// H. Kaneto, S. Orikasa, T. Chiba, T. Takahashi / J. Urol. – 1991. – №.146 – P. 909 - 914.
91. Notley R. G. The structural basis for normal and abnormal ureteric motility. The innervation and musculature of the human ureter //Ann R Coll Surg Engl. – 1971. – Vol. 49. – P. 250-267
92. Oppenheimer R. Ureteral regeneration: contracture vs. hyperplasia of smooth muscle // R. Oppenheimer, F. Hinman F./ Jr. J.Urol. – Vol. 74. – P. 476
93. Hanna, M. K., Jeffs, R. D., Sturgess, J. M. et al: Ureteral structure and ultrastructure. Part II. Congenital ureteropelvic junction obstruction and primary obstructive megaureter. J Urol, 116: 725, 1976
94. Dong S. K. [и др.]. Elastin content of the renal pelvis and ureter determines post-pyeloplasty recovery // Journal of Urology. 2005. № 3 (173). С. 962–966
95. Айнакулов А.Д. Морфологическое исследование лоханочно-мочеточникового сегмента при врожденном гидронефрозе у детей/ А.Д. Айнакулов, Е.В. Шпоть//Клиническая нефрология. – 2013. –№ 4. – С.62-64.
96. Расулов Н. С. Морфометрическая характеристика пиелоуретерального сегмента у детей первых трех лет жизни в норме и при гидронефрозе/ Н.С.Расулов, В.С. Сухоруков, В.В. Ростовская, В.В. Невструева // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2012. –№6. – С.68-73

97. Середа А.П. Рекомендации по оформлению дизайна исследования / А.П. Середа, М.А. Андрианова М.А.// Травматология и ортопедия России. – 2019. – Т.3. – №25. – с. 165-184.
98. Холматова К. К. Применение исследований «случай-контроль» в медицине и общественном здравоохранении / К.К. Холматова, А.М. Гржибовский// Экология человека. – 2016. – № 8. – С. 53–60.
99. Гуревич, А.И. Комплексная ультразвуковая диагностика обструктивных уропатий у детей раннего возраста: автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.00.19 / Гуревич Анжелика Иосифовна. – М., 2006. – 48с.
100. Пермяков П.Е. Аспекты ультразвуковой диагностики врожденного гидронефроза у детей/ П.Е. Пермяков, И.А. Чанпалов, М.Г.Гернер, С.И. Пяткова, Л.В. Петрухина // Астраханский медицинский журнал. – 2009. – №1. – С.30-35.
101. Лазарева Е.Н. Радионуклидные методы исследования почек/ Е.Н. Лазарева Е.Н., М.Л. Чехонацкая// БМИК. – 2015. – №6. – С. 906-910
102. Dindo D., Demartines N., Clavien P. A. Classification of surgical complications: A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey // *Annals of Surgery*. 2004. № 2 (240). С. 205–213.
103. Петрова А.Ф. Факторы риска рецидива гидронефроза у детей. / А.Ф. Петрова, С.Л. Коварский, Л.Б. Меновщикова, Е.Н. Матвеевко // Российский педиатрический журнал. – 2024. – Т.27. – № 6. – С. 404-409.
104. Петрова А.Ф. Аспекты диагностики и лечения рецидива гидронефроза у детей. /А.Ф. Петрова, С.Л. Коварский, Л.Б. Меновщикова, А.И. Захаров и др. // *Современные проблемы науки и образования*. – 2024. – № 2. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33385> (дата обращения: 22.01.2025)
105. Петрова А.Ф. Патоморфологические предикторы рецидива гидронефроза у детей и возможности их профилактики. / А.Ф. Петрова, С.Л. Коварский, Л.Б. Меновщикова, Е.Л. Туманова и др. // *Современные проблемы науки и образования*. – 2024. – № 6. URL: [https://science-](https://science-education.ru/ru/article/view?id=33385)

