Федеральное государственное автономное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

ГУБАРЕВ ВИКТОР ИЛЬИЧ

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА БАЛЛОННОЙ ДИЛАТАЦИИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДЕТЕЙ С ОБСТРУКЦИЕЙ ЛОХАНОЧНО-МОЧЕТОЧНИКОВОГО СЕГМЕНТА

14.01.19 – Детская хирургия

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
д.м.н., профессор Зоркин С.Н.

Москва – 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ……..4
ВВЕДЕНИЕ……5
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ДИАГНОСТИКУ И ЛЕЧЕНИЕ ГИДРОНЕФРОЗА У ДЕТЕЙ (обзор литературы)……..……11
1.1 Этиология, патогенез, классификация гидронефроза у детей……. 11
1.2 Современные методы диагностики гидронефроза у детей…….. 15
1.3 Применяемые методы лечения гидронефроза у детей …… 22
1.4 Современные аспекты малоинвазивной пластики лоханочно-мочеточникового сегмента у детей…….. 28
1.5 Баллонная дилатация в лечении гидронефроза у детей……... 31
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ……..…34
2.1 Общая характеристика больных……. 34
2.2 Общая характеристика методов обследования……. 37
2.3 Дизайн исследования …….. 42
2.4 Статистическая обработка данных……. 43
ГЛАВА 3. БАЛЛОННАЯ ДИЛАТАЦИЯ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ОБСТРУКЦИИ ЛОХАНОЧНОЧНО-МОЧЕТОЧНИКОВОГО СЕКГМЕНТА: ПОДГОТОВКА И ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ……...45
3.1 Алгоритм подготовки проведения баллонной дилатации высокого давления обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента……45
3.2 Техника выполнения баллонной дилатации высокого давления при обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента…….48
ГЛАВА 4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАЛЛОННОЙ ДИЛАТАЦИИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ОБСТРУКЦИИ ЛОХАНОЧНО-МОЧЕТОЧНИКОВОГО СЕГМЕНТА……..……..59
4.1. Интраоперационный критерий эффективности проведения баллонной дилатации обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента…..……59

4.2. Оценка эффективности баллонной дилатации обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента…….....68
4.3. Показания, противопоказания и осложнения баллонной дилатации высокого давления……..74
4.4 Клинические примеры……..76

ГЛАВА 5. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ОБСТРУКЦИИ ЛОХАНОЧНО-МОЧЕТОЧНИКОВОГО СЕГМЕНТА……....79

5.1 Стентирование мочеточника при обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента с оценкой эффективности……79
5.2 Эффективность резекционной пиелопластики по Хайнес-Андерсону ..85
5.3. Сравнение эффективности методов лечения обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента…….91

ЗАКЛЮЧЕНИЕ……...98
ВЫВОДЫ ……...101
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ……....102
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ……..103

СПИСОК СОКРАЗЩЕНИЙ

БДВД – баллонная дилатация высокого давления.

ГН – гидронефроз.

ИВ – индекс выведения.

КТ - Компьютерная томография.

ЛМС – лоханочно-мочеточниковый сегмент.

МРТ – Магнитно-резонансная томография.

РФП – радиофармперпарат.

УЗИ – ультразвуковое исследование.

Ch – диаметр катетера и стента по шкале Шарьера

Введение

Актуальность темы

В структуре хирургической патологии мочевыделительной системы у детей значительное место занимает обструкция лоханочно-мочеточникового сегмента (ЛМС), известная как гидронефроз (Айвазян А.В.,1988; Pain V.M., 2007). Частота врожденного гидронефроза составляет 1:500-1:800 у новорождённых, в последние годы этот диагноз устанавливается уже антенатально (Дворяковский И.В., 2009; Leo M.M., 2017). Для лечения обструкции ЛМС используются преимущественно резекция поврежденного участка и наложение анастомоза между лоханкой и мочеточником по методике Хайнес-Андерсона (Anderson J.C., Hynes W., 1949; Минин А.Е, 2013).

В современной урологии продолжает развиваться тенденция, направленная на минимизацию травматичности операций с применением современного оборудования, которое постоянно совершенствуется. Поиск путей уменьшения инвазии при проведении оперативных вмешательств привел к внедрению лапароскопии, продолжением которой сегодня является роботассистированные операции (Kibar Y., 2017; Pascual-Piédrola J.I., 2017).

Успешное развитие интервенционной кардиохирургии не смогло не затронуть другие хирургические специальности, включая детскую урологию. Восстановление проходимости мочеточников по аналогии с реканализацией сосудов стало привлекать внимание исследователей, что повлекло за собой разработку методов стентирования мочеточников (Бондаренко С.Г., 2010; Михайлов С.Х., 2012; Меновщикова Л.Б., 2015). Однако данный метод в основном сводится к временному отведению мочи, сохраняя функцию почки и давая возможность для спонтанного саморазрешения процесса за счет морфофункционального дозревания тканей лоханочно-мочеточникового сегмента (Чепуров А.К. 2009). Следующим этапом в интервенционной

урологии явилась возможность увеличения функционального сечения сложных уродинамических узлов, таких как пузырно-мочеточниковый и лоханочно-мочеточниковый с использованием метода баллонной дилатации высокого давления (БДВД) (Romero R.M., 2014; Capozza N., 2015). Однако в отечественной и зарубежной литературе встречаются лишь единичные описания применения данного метода (Yu H.L., 2011; Осипов И.Б., 2017). Отсутствуют данные об эффективности применения баллонной дилатации. Не разработаны показания и противопоказания к использованию такого лечения, не выявлены возможные осложнения и меры их предупреждения.

Все вышеперечисленное явилось основанием для проведения настоящей работы, которая направлена на определение клинического значения баллонной дилатации ЛМС при его обструкции среди других методов лечения данной патологии.

Степень разработанности темы

Вопросы оперативного лечения патологии ЛМС у детей все еще требуют решения. В настоящее время ведётся поиск малоинвазивных методик лечения гидронефроза, разработано множество способов пластики ЛМС. При этом резекционная пиелопластика по методу Хайнес-Андерсона заслужено завоевала свою популярность (Каганцов И.М., 2013; Faure A., 2016). Наряду с этим появились технические возможности для эндоскопического лечения детей, в том числе и грудного возраста. Был разработан способ баллонирования суженных участков мочевыделительного тракта, что явилось ярким примером расширения возможностей интервенционной хирургии (Yu H.L., 2011; García-Aparicio L., 2013). Однако работ по применению этого метода с оценкой его эффективности, показаний и противопоказаний все еще недостаточно. Поэтому следует признать, что метод баллонной дилатации обструкции ЛМС у детей пока не имеет широкого применения и его дальнейшее развитие несомненно актуальная задача детской урологии.

Цель исследования:

Модифицировать хирургическое лечение обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента у детей путем применения баллонной дилатации высокого давления

Задачи исследования:

1. Установить эффективность баллонной дилатации высокого давления при лечении обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента у детей.
2. Определить показания, противопоказания и осложнения при использовании баллонной дилатации высокого давления в лечении обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента у детей.
3. Провести сравнительный анализ результатов лечения обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента у детей при использовании баллонной дилатации высокого давления, стентирования мочеточника и резекционной пиелопластики.
4. Разработать алгоритм обследования и лечения детей с обструкцией лоханочно-мочеточникового сегмента.

Научная новизна:

Впервые в детской урологии модифицирована методика коррекции обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента путем использования баллонной дилатации высокого давления, как самостоятельного малоинвазивного метода лечения.

Представлены доказательства эффективности использования баллонной дилатации обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента у детей разного возраста по сравнению с методом стентирования мочеточников.

Впервые разработаны показания и противопоказания к применению баллонной дилатации обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента у детей.

Определены ошибки, опасности и осложнения при проведении баллонной дилатации ЛМС и способы их предотвращения.

Предложен новый алгоритм обследования и лечения детей с обструкцией лоханочно-мочеточникового сегмента.

Практическая значимость:

Доказана эффективность малоинвазивной баллонной дилатации высокого давления при лечении обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента, что обосновывает целесообразность ее более широкого использования у детей с данной патологией.

Разработаны практические рекомендации для выполнения баллонной дилатации высокого давления лоханочно-мочеточникового сегмента у детей.

Определены показания и противопоказания баллонной дилатации высокого давления лоханочно-мочеточникового сегмента, что способствует тщательному отбору пациентов для данной операции.

Доказано, что результаты использования баллонной дилатации высокого давления при обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента превышают по эффективности эндоскопическое стентирование мочеточника, но уступают резекционной пиелопластике.

Методология и методы исследования

Методология исследования включала оценку эффективности лечения детей с обструкцией лоханочно-мочеточникового сегмента при использовании баллонной дилатации высокого давления в ближайшем и отдалённом послеоперационных периодах. Исследование выполнено с соблюдением принципов доказательной медицины (отбор больных и статистическая обработка результатов). Дизайн работы состоял в открытом ретроспективном и проспективном изучении групп пациентов с различными методами лечения гидронефроза и сравнении их эффективности между собой. При этом использовались клинические, инструментальные, лабораторные и статистические методы исследования.

Положения, выносимые на защиту

1. Применение малоинвазивного и высокоэффективного способа баллонной дилатации лоханочно-мочеточникового сегмента возможно у детей любого возраста.

2. Использование метода диуретической ренографии с MAG-3 позволяет провести отбор пациентов на основании определения степени тяжести нарушения уродинамики в области лоханочно-мочеточникового сегмента

3. Метод баллонной дилатации высокого давления лоханочно-мочеточникового сегмента более эффективен по сравнению с методом эндоскопического стентирования мочеточника, однако уступает эффективности резекционной пиелопластики.

Степень достоверности результатов

Достоверность результатов диссертации определяется репрезентативностью выборки пациентов, подтверждается достаточным объемом полученных клинико-лабораторных и инструментальных данных, их статистическим анализом с применением современных средств обработки. Сформулированные в диссертации выводы, положения и рекомендации аргументированы и логически вытекают из системного анализа результатов выполненных исследований.

Апробация работы:

Материалы работы доложены и обсуждены на XV конгрессе Российского общества урологов (г. Санкт-Петербург, 18-20 сентября 2015г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Брахитерапия и рентген-интервенционные технологии в урологии» (г. Москва, 20-21 ноября 2015г.); научной конференции «Современные рентгено-радиологические методы диагностики и лечения в

детской урологии-андрологии» (г. Москва, 1-2 декабря 2016г.); V Юбилейной Всероссийской школы по детской урологии-андрологии (г. Москва, 7-9 апреля 2016 года); III съезде детских хирургов России с международным участием (г. Москва, 19- 21 октября 2017 г.); XX Конгрессе педиатров России с международным участием «Актуальные проблемы педиатрии» (г. Москва, 16-18 февраля 2018г.).

Внедрение результатов работы в практическое здравоохранение:

Основные положения диссертации внедрены и используются в клинической практике урологического отделения с группами репродуктологии и трансплантации ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации, хирургического отделения №1 детской клинической больницы ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Публикации по теме работы

По теме диссертации опубликовано 9 научных работ, из них 3 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикаций результатов диссертационных исследований.

Структура и объем работы:

Диссертация изложена на 115 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, обсуждения, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы, содержащего 91 источник, из них 9 – отечественных и 82 – зарубежных. Работа иллюстрирована 24 рисунками, 46 таблицами.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ОБСТРУКЦИИ ЛОХАНОЧНО-МОЧЕТОЧНИКОВОГО СЕГМЕНТА У ДЕТЕЙ

(обзор литературы)

1.1. Этиология, патогенез, классификация гидронефроза у детей

Впервые обструкция лоханочно-мочеточникового сегмента была описана голландским хирургом Nikolas Tulp (1593-1674), когда он описывал протокол посмертного вскрытия. Непосредственно термин «гидронефроз» был предложен гораздо позже.

Результатом труда и дискуссий многих исследователей, патологоанатомов и хирургов явились представленное ниже определение, классификация и описание патогенеза гидронефроза.

Гидронефроз – полиэтиологическое заболевание, характеризующиеся стойким, прогрессирующим расширением почечной лоханки и чашечек, приводящим к постепенной атрофии почечной паренхимы, в основе которого лежит нарушение оттока мочи в пиелоуретеральном сегменте как анатомического, так и динамического характера.

Выделяют врожденный и приобретенный гидронефроз. В связи с тем, что данная работа посвящена проблеме гидронефроза у детей в основном будет рассматриваться именно врожденный вариант заболевания.

Современная классификация (Н.А. Лопаткин, 1969г) предусматривает три стадии ГН:

- I стадия - расширена только почечная лоханка, функция почки не изменена или нарушена в легкой степени.

•II стадия – лоханка значительно расширяется, стенка её истончается, увеличиваются и деформируются чашечки. Значительно нарушается эвакуаторная способность лоханки. Функция почки снижается на 20-40 %.

•III стадия – лоханка и чашки сильно расширены, почка представляет собой многокамерную полость. Отмечается резкое нарушение эвакуаторной способности лоханки. Функция почки снижена на 60-80 % или отсутствует вообще [5].

Распространенность гидронефроза среди новорожденных составляет 1:1500, при том распределение мальчики/девочки составляет 2:1 [3,48,64].

По этиологии обструкции выделяют следующие группы:

•Препятствие находится в просвете мочеточника или лоханки (конкремент, складка слизистой мочеточника, клапан);

•Препятствие по ходу мочеточника, но вне его просвета (сдавление мочеточника опухолью, добавочный сосуд к нижнему полюсу почки);

•Препятствие, вызванное отклонением в положении и ходе мочеточника (фиксированный перегиб, высокое отхождение мочеточника);

•Изменение стенки мочеточника или лоханки, препятствующие току мочи (рубцовые изменения, гипертрофия стенки);

•Препятствие в мочевом пузыре или мочеиспускательном канале (длительно персистирующая инфравезикальная обструкция) [3,48,64].

Вышеперечисленные причины приводят к повышению давления мочи в лоханке, изменению анатомии собирательной системы, нарушениям кровообращения в паренхиме почки и в конечном итоге нефросклерозу.

В начальной стадии гидронефротической трансформации, при задержке выведения мочи в лоханке наблюдается гипертрофия мускулатуры чашечно-лоханочной системы. Постепенная гипертрофия спиральной мускулатуры чашечек приводит к резкому повышению давления мочи на сосочек и форникальную зону по сравнению с секреторным давлением в почечных канальцах; это нарушает выделение мочи из сосочков в почечную лоханку,

что частично компенсируется уменьшением секреции мочи. Однако это относительное равновесие в функции почки продолжается недолго. Викарная гипертрофия мышечных элементов чашечек и лоханки сменяется их истончением, что нарушает отток мочи из них и приводит к дилатации почечной лоханки и чашечек с последующей атрофией сосочков и почечной паренхимы.

Одним из важных моментов в возникновении гидронефроза является задержка выведения мочи из функционально сохранных участков почки, что наблюдается даже при кратковременном повышении внутрилоханочного давления, когда еще нет расширения лоханки. Высокое давление в почечной лоханке обусловлено не только поступающей в нее мочой, но и сокращением мускулатуры чашечек, особенно форникального и чашечного сфинктеров. Сокращение этих гипертрофированных сфинктеров способствует нарушению целостности сводов чашечек, что облегчает обратное поступление мочи из лоханки в паренхиму почки (лоханочно-почечный рефлюкс) [1,48].

Вследствие длительного повышения внутрилоханочного давления начинается атрофия почечных пирамид по причине сдавления их трансфорникальным отеком; сосочки постепенно уплощаются. В дальнейшем атрофия пирамид достигает значительной степени; сосочки постепенно становятся вогнутыми, форниксы, стенки чашечки в области форникса делаются более пологими, округлыми. Бертиниевы колонны остаются неизмененными. Укорачиваются или медленно исчезают петли Генле [1,48].

Увеличивающееся давление мочи в почечной лоханке приводит к постепенной облитерации пирамид, а также к сдавлению бертиниевых колонн. Повреждение почечных клубочков в это время еще незначительное. Некоторые клубочки функционируют с высоким фильтрационным давлением, другие - с низким, поэтому гломерулярный фильтрат,

продуцированный той частью паренхимы, где клубочковая фильтрация еще обеспечивается высоким кровяным давлением, достигает чашечно-лоханочной системы, а оттуда вследствие тубулярного рефлюкса поступает в собирательные канальцы той части паренхимы, где клубочки еще функционируют, но при сниженном кровяном давлении. Большая разница в кровяном давлении двух таких групп клубочков способствует обратной фильтрации мочи в клубочки с низким давлением. Данный патологический механизм является компенсаторным, позволяющим почке сохранить функцию в условиях избыточного давления в лоханке [1,48].

В связи с исчезновением форниксов происходит расширение просвета собирательных канальцев, облегчающее поступление мочи из лоханки в тубулярную систему. Ток мочи все время не прекращается, а пиеловенозный рефлюкс и лимфатическая реабсорбция замещаются гломерулярной обратной фильтрацией. Циркулирующая теперь в почке моча идентична клубочковому фильтрату вследствие обширной атрофии тубулярного аппарата. Присоединяющиеся к этим изменениям перемежающиеся повышения внутрибрюшинного давления постепенно приводят к расстройству циркуляции в почечных клубочках и их разрушению. В дальнейшем при полной обструкции происходят множественные разрывы сводов чашечек, в результате чего обеспечивается свободный ток мочи в почечные интерстициальные пространства, в кровеносную и лимфатическую систему. Повышенное давление в паренхиме нарушает кровоток в мозговом веществе почки, что приводит к атрофии пирамид. Атрофия почечной паренхимы вследствие длительного трансфорникального отека особенно заметна в пирамидах, тогда как в коре почки и бертиниевых колоннах она менее выражена [1,48].

Нарушение кровообращения в кортикальных и медуллярных капиллярах ведет к общему нарушению кровообращения в паренхиме, кислородному

голоданию и нарушению тканевого обмена, способствуя тотальной атрофии и коры почки.

Таким образом, гидронефротическая трансформация развивается в две фазы: в первой атрофируется мозговое вещество, во второй - кора почки.

Сосудистый аппарат почки в условиях гидронефротической трансформации претерпевает значительные изменения. Кортикальные сосуды при гидронефротической перестройке становятся истонченными и удлиненными, как и интерлобарные. При этом наблюдается нарушение эластической мембраны внутрипочечных сосудов, а также пролиферация эндотелия.

Продукция мочи и поступление ее в почечную лоханку, а также некоторая реабсорбция гломерулярного фильтрата происходит даже при далеко зашедшей гидронефротической трансформации: после исчезновения форниксов реабсорбция гломерулярного фильтрата происходит путем тубуловенозного рефлюкса. Следовательно, лоханочно-почечные рефлюксы играют важную роль в патогенезе гидронефротической трансформации органа.

Эти компенсаторные механизмы приводят к снижению давления в чашечно-лоханочной системе и тем самым способствуют сохранению почечной секреции [1,3,60].

1.2 Современные методы диагностики гидронефроза у детей

Ультразвуковые методы диагностики обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента.

В связи с тем, что врожденный гидронефроз не имеет яркой клинической картины, в особенности при одностороннем процессе,

заподозрить его без помощи дополнительных методов обследования практически невозможно. В настоящее время ультразвуковые методики визуализации позволяют выявить и ориентировочно оценить состояние почечной паренхимы и собирательной системы почек. Благодаря системе скринингового ультразвукового обследование беременных женщин стало возможным выявление большого числа врожденных заболеваний, в том числе и ГН до рождения ребенка. Стоит отметить, что гидронефроз, выявленный при антенатальном ультразвуковом обследовании, может являться самостоятельным заболеванием или же симптомом иных заболеваний, таких как мегауретер или клапан задней уретры. Частота встречаемости гидронефроза по данным разных авторов колеблется от 0,5% до 1% [26,71]. Так же известны случаи самопроизвольного нивелирования ультразвуковых симптомов расширения собирательной системы почек при проведении контрольных обследований. Расширение лоханки и чашечек на ранних стадиях беременности наблюдается довольно часто — у 1:800 плодов. К моменту родов расширение чашечнолоханочной системы выявляют в два раза реже — у 1:1500 новорожденных [3,48,64]. Хотя зачастую ГН является случайной находкой при проведении УЗИ брюшной полости по иным причинам в более старшем возрасте. Таким образом, основным контингентом больных ГН являются новорожденные и дети грудного возраста. Однако окончательно оценить степень гидронефроза и сохранность почечной паренхимы окончательно можно только лишь после проведения экскреторной урографии, компьютерной томографии с контрастным усилением, магниторезонансной урографии и нефросцинтиграфии.

Ренгенологические методы диагностики обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента.

Экскреторная (внутривенная) урография.

Рентгенологический метод исследования мочевыделительной системы, основанный на способности почки выделять рентгенконтрастное вещество, введенное парентерально в организм, в результате чего на серии рентгенограмм, проводимых через определенные промежутки времени, получается изображение почек и мочевыводящей системы.

Экскреторная урография позволяет оценить следующие параметры:

- Наличие/отсутствие функции почек.
- Размеры почек
- Равномерность контрастирования сегментов почек (в основном при удвоении)
- Положение почек
- Контуры почек
- Размеры и анатомию собирательной системы почек, мочеточников мочевого пузыря.

В отношении гидронефроза внутривенная урография позволяет оценить размеры и степень деформации лоханки и чашечек (определить рентгенологическую стадию заболевания), а так же время задержки выведения рентгенконтрастного вещества из лоханки [3,27].

Компьютерная томография с контрастным усилением

Информативная ценность компьютерной томографии (КТ), особенно с контрастным усилением, больше чем у внутривенной урографии. Возможно получение следующей дополнительной информации:

- Толщина и дифференцировка паренхимы
- Построение трехмерной модели собирательной системы почек
- Возможность дифференцировать дополнительный сосуд к нижнему полюсу почки как причину гидронефроза (двухэтапное контрастирование)

- Нет необходимости специальной подготовки пациента перед исследованием (исключая случаи анестезиологического пособия)
- Возможность оценки окружающих почки и мочеточники тканей.

Однако данный метод должен использоваться весьма избирательно ввиду следующих причин:

- Доза облучения, получаемого пациентом при проведении томографии, гораздо больше, чем при проведении серии снимков экскреторной урографии
- Необходимость проведения наркозного пособия у детей младшей возрастной группы и детей с особенностями поведения
- Проведение компьютерной томографии дороже проведения экскреторной урографии [4].

Исходя из выше изложенного наиболее целесообразным проведение компьютерной томографии с контрастным усилением в случаях, если есть подозрения на наличие дополнительного сосуда к нижнему полюсу почки или подозрении на наличие опухоли органов брюшной полости или забрюшинного пространства [36].

Дополнительным методом визуализации собирательной системы почки является КТ-ассистированная ретроградная уретеропиелография, позволяющая построить трёхмерную модель собирательной системы пораженной почки для дальнейшего планирования объема оперативного лечения [72].

В дополнение к вышесказанному можно добавить возможности проведения КТ-ассистированных манипуляций, к примеру, нефростомии. При этом данная процедура проводится специалистом КТ, а не хирургом [73].

Метод компьютерной томографии учеными сравнивается по информативности с УЗИ в плане диагностики причин гидронефроза. Выводом данного исследования явилось то, что УЗИ почек является методом

первой линии, КТ является уточняющим методом, который позволяет детальной оценить причину обструкции [49].

Магниторезонансная урография

На сегодняшний день возможности магниторезонансной томографии (МРТ) позволяют проводить диагностику, дополняя и уточняя данные, полученные при УЗИ почек [28,52]. Так же эти методы сравниваются между собой.

По получаемой информации метод схож с компьютерной томографией, однако имеет собственные достоинства и недостатки. Из достоинств метода, отличных от КТ, можно выделить:

- Отсутствие ионизирующего излучения
- Лучшую, по сравнению с КТ, визуализацию мягких тканей
- Возможность подбора режимов сканирования в зависимости от поставленной задачи.

Недостатки метода:

- Необходимость длительного пребывания пациента в томографе
- Необходимость наркозного пособия у детей младшей возрастной группы и детей с особенностями поведения
- Ограничение/невозможность проведения исследования у пациентов, имеющих металлические импланты, кардиостимуляторы и т.д.

Таким образом, магниторезонансная урография в диагностике гидронефроза может рассматриваться как метод выбора наряду с компьютерной томографией [44,52,87]. Помимо нативных исследований в настоящее время, как и в КТ-исследованиях, используется специальные контрастные жидкости, позволяющие выделить необходимые для визуализации структуры, например сосуды.

Отсутствие ионизирующего излучения позволяет считать данный метод безопасным для применения у беременных [28,52].

В настоящий момент ведутся работы по внедрению МРТ методик в пренатальной диагностике врожденных пороков плода, в том числе и связанные с мочевыделительной системой. МТР так же как и КТ является дополняющим и уточняющим методом визуализации. Основным скрининговым методом является УЗИ. Однако ультразвуковые методики обследования имеют ряд ограничений не позволяющих достаточно точно оценить состояние мочевыделительной системы плода и ребенка, например малое акустическое окно. МРТ лишено этого недостатка [18,28,37,52].

Радионуклидные методы диагностики обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента.

Нефросцинтиграфия

Метод диагностики состояния почечной паренхимы и верхних мочевыводящих путей посредством наблюдения за выделением почками радиофармперпарата и прожодением его через лоханки и мочеточники. Достоинства метода:

- Позволяет качественно и количественно определить функциональное состояние паренхимы обеих почек.
- Позволяет определить степень обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента (динамическая нефросцинтиграфия, проба с диуретиком).

Недостатки:

- Используется ионизирующее излучение

Только лишь при проведении нефросцинтиграфии можно окончательно установить степень потери функции паренхимой пораженной почки и выбрать правильную тактику лечения пациента [54]. В данный момент идет

активный поиск методики определения степени тяжести обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента на дооперационном этапе. Для этого применяются различные пробы с диуретиками во время проведения MAG-3 нефросцинтиграфии [74]. Однако на сегодняшний день вопрос остается открытым и весьма дискутабельным во всем мире [13,14,75].

Учитывая отсутствия «золотого стандарта» определения степени тяжести обструкции разными исследователями предлагаются различные варианты. Предложены методики измерения активности радиофармпрепарата в различное время после введения [76]. Предлагались различные пробы с диуретиками, предусматривающие введение диуретика в разные моменты исследования [74]. Так же проводилось сравнение между данными, получаемыми при УЗИ обследовании почек и данных радионуклеидных исследований [38]. Однако лишь комбинация этих методов дает необходимую информацию об анатомии и функции системы мочевыделения [30,40].

Другое исследование было посвящено восстановлению почечной функции в ранние сроки после проведения пластики лоханочно-мочеточникового сегмента. В этом исследовании было показано, что после восстановления уродинамики в лоханочно-мочеточниковом сегменте приводит к улучшению парциальной функции почки в большинстве случаев [30]. Сходное исследование установило, что на результат восстановления почечной функции влияет значение исходного значения почечной функции пораженной почки при проведении диуретической нефросцинтиграфии, чем больше удельная функция почки до операции, тем больше шанс на нормализацию функции пораженной почки [88].

Данные динамической нефросцинтиграфии сравнивались данными функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ). Данное исследование показало, что фМРТ по информативности не может заменить нефросцинтиграфию, особенного у детей грудного возраста, у которых

может быть достигнут наилучший функциональный результат коррекции обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента [34].

1.3 Применяемые методы лечения гидронефроза у детей

Исторически началом хирургии почки, и лечения гидронефроза в частности, можно считать 1869 год, когда Густав Симон (Gustave Simon, 1824-1876) впервые выполнил удачную плановую нефрэктомию [53]. До этого момента диагноз гидронефроза можно было поставить лишь при аутопсии. Это дало толчок к развитию урологии и общей хирургии во всем мире. К концу 19 века, после того как был накоплен достаточный опыт в проведении данного оперативного вмешательства, научная мысль стала развиваться в направлении органосохраняющих оперативных вмешательств. Разумеется, процент положительных исходов был невелик в связи с особенностями анестезиологического пособия, отсутствием адекватной антимикробной терапии и иными послеоперационными осложнениями. Например смертность после нефрэктомии составляла около 20%, а после проведения пиелопластик 37% [6,60]. Но в дальнейшем вместе с развитием фармакологии, постепенным выделением анестезиологии в отдельную специальность, изменениями в пери- и постоперационном ведении пациентов процент положительных исходов оперативного лечения начал постепенно расти. Одновременно с этим продолжалось совершенствование техники проведения пиелопластики, предлагались новые варианты и постепенно занимали свою нишу в урологическом арсенале.

В 1891 году Friedrich Trendelenburg (1844—1924) впервые выполнил пиелопластику путем резекции суженного лоханочно-мочеточникового сегмента с наложением анастомоза конец в конец [60]. К большому сожалению, пациент скончался в раннем послеоперационном периоде из-за перитонита, вызванного повреждением стенки кишки. В том же году Ernest

Kuster (E. G. F. Kuster, 1839-1930) успешно выполнил аналогичную операцию. Christian Fenger (1840-1902), основываясь на операции Гейнике-Микулича, в 1892 году предложил проводить аналогичную пластику на лоханочно-мочеточниковом сегменте, однако дальнейшее наблюдение за прооперированными больными показало высокую степень послеоперационного стенозирования и перегибов мочеточника в зоне операции [6].

На протяжении 20-ого века множество выдающихся хирургов разрабатывали собственные методы лечения гидронефроза. Изначально были предприняты попытки проведения нерезкционных пластических операций. Так в 1923 году Albert Schweitzer (1875-1965) предложил экстраполировать принцип Y-V пилоропластики на лоханочно-мочеточниковый сегмент. В последующим данная методика была доработана F. Foley (Frederic Eugene Basil Foley 1891- 1966) в 1937 году и применяется по нынешнее время, однако с известными ограничениями. В 1951 году появляется более сложная, но более универсальная лоскутная методика по Culp-de Weerd (Culp O.S., de Weerd J.H.), предполагавшая вставку в лоханочно-мочеточниковый сегмент лоскута из лоханки. P.L. Scardino и Ch.L. Prince в 1953 году предлагают пластику лоханочно-мочеточникового сегмента вертикальным лоскутом из лоханки [6,60,77]. В 1947 году R.M. Nesbit (Reed Miller Nesbit,1898-1979) предлагает модификацию метода Кюстера, при которой создается анастомоз лоханки и мочеточника овальной формы, что в свою очередь увеличивает его площадь и уменьшает количество рецидивов обструкции. В этом же году J.C. Anderson и W. Hynes предлагают собственный вариант пиелопластики, сутью которого является иссечение измененного лоханочно-мочеточникового сегмента, продольное рассечение проксимального конца мочеточника (spatulatoin) и создание анастомоза с нижней частью лоханки. Методика Anderson-Hynes на данный момент в мире считается «золотым стандартом» лечения гидронефроза.

Таким образом, были положены основы оперативных приемов в лечении гидронефроза «открытым» способом. В последующие годы проводился поиск наименее инвазивного доступа к почке. С середины 20-ого века, благодаря совершенствованию хирургического инструментария и совместной работе хирургов и инженеров стали возможными такие варианты доступов как ретроперотонеоскопический, лапароскопический, laparoscopic single-site surgery (LESS), single laparoscopic port procedure (SLiPP). Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) и роботические технологии, появившиеся в начале 21-ого века только начинают занимать свое место в арсенале оперирующих урологов, однако уже многие предсказывают им большое будущее. В современной литературе уже существуют публикации, сравнивающие малоинвазивные методики между собой. В 2009 году Tracy публикует исследование, в котором сравнивает стандартный лапароскопический и single-port доступ при выполнении пиелопластики. В обеих группах результат операции был отличный, однако сроки реабилитации, количество анальгетиков, и выраженность послеоперационных рубцов оказались меньше в последнем случае [42,78]. Несмотря на относительную новизну, операции единого доступа на сегодняшний день имеют статус стандартных во многих мировых клиниках [2,12]. В детской урологии на данный момент Single Port и NOTES технологии имеют ограничения в связи большим размером портов и инструментов относительно размера пациентов [2,42,78].

В этом ключе проходило и идет до сих пор развитие «открытых» методов оперативного лечения гидронефроза. Однако, параллельно с развитием «большой» оперативной урологии идет развитие эндоурологии, которая в свою очередь решает не менее серьезные проблемы и зачатую эндоурологические методы рассматриваются варианты лечения «первой линии».

Развитие эндоурологии в мире во второй половине XIX - первой половине XX в. непосредственно связано с изобретением цистоскопа и

внедрением эндоскопических методов исследования, а также с открытием рентгеновских лучей.

Родоначальником принципа эндоскопии в целом можно по праву считать немецкого хирурга Philipp Bozzini (1773-1809), создавшего в 1805 году, как он его сам называл, «светопроводник», использовавшийся в основном для осмотра прямой кишки и матки. Источником света прибора служила свеча. К сожалению этот прибор не был по достоинству оценен медицинским сообществом, а сам автор был наказан за «любопытство». В последующем прибор никогда не использовался для исследований пациентов [9,84].

Полвека спустя в 1853 году французский хирург Antonin Jean Desormeaux (1815-1894) в Парижской академии наук впервые продемонстрировал свой вариант эндоскопа, где источником света являлась спиртовая лампа, свет поступал в исследуемую полость через систему отражателей и линзу-конденсатор. Таким образом, Desormeaux считается «отцом» эндоскопии.

В 1876 году Maximilian Nitze (1848-1906) с помощью оптика Beneke сконструировал первый смотровой цистоскоп, источник света которого мог быть проведен в мочевой пузырь, который в эксперименте в 1877 году использовался на трупе, а через два года был использован на живом пациенте на заседании Венского урологического общества. В последующем данный инструмент был доработан венским инструментальщиком Leiter. В результате этой работы созданы инструменты, названные цистоскопами Nitze – Leiter [9].

В 1885 году Bauso de Rosher представил цистоскоп с лампой накаливания и непрямой оптической системой, позволявшей исследовать стенку мочевого пузыря. Это прообраз устройства современного цистоскопа, в котором системы линз для освещения и визуализации разделены [9].

В 1897 г. Joaquín María Albarrán y Domínguez (1860-1912) сконструировал катетеризационный цистоскоп на основе модификаций

Leopold Casper (1859—1959) и Maximilian Nitze, имеющий рабочий канал для тонких катетеров, что позволило осуществить катетеризацию мочеточников в диагностических целях [20].

В 1903 году J. Albarrán описал интубационную уретеротомию, заключавшаяся в рассечении всех слоев мочеточника с последующей интубацией стентом и ушиванием дефекта уже на стенте или же без наложения швов. Современниками данная методика была принята довольно холодно, но в 1943 году D.M. Davis активно применял и изучал данную методку [33,34,38]. Интубационная уретеротомия J. Albarrán сочетала в себе и открытую и эндоскопическую методику. С этого момента началась история эндоурологии [20].

В процессе развития и совершенствования инструментария, расширялся круг заболеваний, которые могли быть излечены эндоурологически. Все начиналось с бужирования и стентирования мочеточников. В дальнейшем с присоединением к оптической системе цистоскопа инцизора стали возможны трансуретральные оперативные вмешательства по поводу аденомы простаты, уретероцеле и т.д.

История мочеточникового стента заслуживает отдельного внимания. В 1900 году J. Albarrán было предложено использование тонких хлорвениловых трубок для катетеризации мочеточников в основном с диагностической целью. В продолжение этой идеи в последующем были разработаны стенты из различных материалов (латекс, полимерные материалы), а так же различных форм (J, J-J, pig tail, с изменяющейся длинной) [6,20].

Уретеральные катетеры помимо развития собственно урологии дали начало эндоваскулярной рентгенхирургии или как ее еще называют интервенционной кардиологии. В 1929 году Werner Theodor Otto Forssmann (1904–1979) в весьма дерзком для того времени эксперименте провел мочеточниковый катетер через вену на своей руке в полость правого предсердия, о чем свидетельствует рентгенограмма грудной клетки, сделанная экспериментатором. Но, как и в случае с Philipp Bozzini, открытие

было принято медицинским сообществом, можно сказать даже агрессивно, к тому же экспериментатор пренебрёг запретом начальства на этот эксперимент. W. Forssmann был уволен из клиники города Эберсвальд, вдобавок к этому ему запретили заниматься кардиологией. Долгое время открытие W. Forssmann оставалось без внимания вплоть до 1941года, когда André Frédéric Cournand (1895–1988) и Dickinson Woodruff Richards, Jr. (1895–1973) стали проводить эксперименты с катетеризацией и контрастированием полостей сердца для выявления патологии. В 1956 году A. Cournand и D. Richards была присвоена Нобелевская премия «за открытие, связанное с катетеризацией сердца и патологическими изменениями в системе кровообращения». По их настоянию в список соискателей был внесен и W. Forssmann. По иронии судьбы после смерти W. Forssman в 1979 г. клиника в Эберсвальде близ Берлина стала называться его именем [31,59].

В процессе развития эндоваскулярной хирургии появились баллонные катетеры, которые в свою очередь были заимствованы урологами для проведения эндоурологических операций. Первые попытки баллонной дилатации высокого давления стриктур мочеточника были проведены на взрослых пациентах. По данным различных авторов данная методика показала меньший процент эффективности относительно открытых и лапароскопических вмешательств, но выгодно отличалась от последних инвазивностью, скоростью выполнения, уменьшением потребности пациента в обезболивании и отсутствием необходимости длительного пребывания пациента в клинике [41,58]. В современной литературе имеются публикации касающиеся баллонной дилатации стриктур мочеточника при врожденном гидронефрозе, которые показывают эффективность данной методики, немного превышающую эффективность иных эндоскопических методик и рассматривающихся как метод лечения первой линии. В отношении баллонной дилатации высокого давления лоханочно-мочеточникового сегмента в современной литературе данные свидетельствуют о том, что данный метод требует более детального исследования у детей.

1.4 Современные аспекты малоинвазивной пластики лоханочно-мочеточникового сегмента

Первым в ряду внедрения малоинвазивных методик лечения ГН у детей явились лапароскопические операции. На сегодняшний день в медицине всех стран накоплен богатый мировой опыт лапароскопической и монопортовой пиелопластики.

Лапароскопическая пиелопластика, как и любой хирургический метод изначально был применен у взрослых пациентов. Во взрослой практике лапароскопия как таковая и пиелопластика в частности зарекомендовали себя с наилучшей стороны по раду причин:

- Малая инвазивность – повреждения тканей, связанные с доступом к почке и ее собирательной системе минимизированы,
- Скорейший срок реабилитации пациентов после оперативного лечения
- Меньшая потребность пациентов в медикаментозной терапии (антибиотики, обезболивающие препараты)
- Сопоставимое с «открытыми» методиками время операции (однако, при учете достаточной квалификации хирурга в проведении лапароскопических операций)
- Меньшая кровопотеря
- Сопоставимое с «открытыми» методиками количество интра- и постоперационных осложнений
- Почти идеальный косметический эффект
- Возможность ранней выписки пациента.

Так же за это время были выявлены недостатки миниинвазивных методик:

- Отсутствие бинокулярного зрения и, как следствие определенные затруднения в манипуляции инструментами

- Зона видимости ограничена возможностями лапароскопа (хирург не получает единовременный обзор всей брюшной полости)
- Отсутствие тактильных ощущений захвата и тракции (что весьма предпочтительно при работе с нежными тканями)
- Лапароскопический инструментарий имеет жестокое ограничение по степеням свободы (это создает определенные неудобства при работе в ограниченном пространстве)

Однако, невзирая на данные ограничения и неудобства, зачастую от современных опытных хирургов, уже долгое время занимающихся лапароскопическими вмешательствами можно услышать следующие слова: «Я уже забыл, как это делается «открыто», оперирую только лапароскопически». Разумеется, в этих словах есть доля лукавства, но они хорошо отражают общемировую тенденцию. Ведущие хирургические клиники с конца прошлого столетия активно внедряют лапароскопию а собственных хирургических отделениях.

В последнее время появляется множество научных статей, посвящённых малоинвазивной пластике, основанных на накопленном практическом опыте. В своих публикациях авторы указывают на удовлетворительный, сопоставимый с открытыми операциями, результат. В статьях авторы сравнивали основные показатели, касающиеся сроков пребывания пациентов в стационаре, длительность операции, длительность послеоперационного периода и потребность в анальгетической терапии. Большинство авторов отмечают в своих работах на то, что при достижении определенного опыта хирургом результативность лапароскопической пластики лоханочно-мочеточникового сегмента была равной или незначительно уступала открытым операциям. Продолжительность оперативного лечения в случае лапароскопии достоверно отличалась в сторону увеличения, однако длительность послеоперационного периода была значительно короче. Потребность в анальгетической терапии значительно снижалась при

использовании лапароскопии, активизация пациентов начиналась на 2 послеоперационные сутки, в отличии от открытых операций, при которых активизация пациентов начинается на 5-6 послеоперационные сутки [10,21,29,33,35,55,56,65,79,80,89]. Производилась оценка показателей боли по опросникам, как показал анализ опросников показатели болевых ощущений оказались соизмеримы, однако послеоперационная потребность в обезболивании была меньше в группе детей, подвергшихся лапароскопической пластике лоханочно-мочеточникового сегмента.

Так же проводились попытки преодоления двухмерности изображения операционного поля и связанных с этим сложностей манипуляции инструментами путем использования специальной оптики, позволяющей передавать изображение в 3D формате [10].

Следующим этапом уменьшения инвазии при проведении лапароскопических и ретроперитонеоскопических операций на почках стало использование монопортовых технологий [15,46,47,55,91]. Данный вид лапароскопии имел все достоинства классической лапароскопии, однако манипулировать инструментами хирургу приходилось из неудобного положения рук, некоторые авторы описывают его как «руки молящегося человека». На этом недостатки данной методики не заканчиваются. Инструменты, находясь практически параллельно, ограничивают свободу маневра и делают практически невозможной тракцию лоскутов лоханки при ее ушивании.

Вслед за данной методикой быстро стала разрабатываться и внедряться роботассистированная хирургия, которая затронула и детскую урологии и в частности проведение пиелопластики. Сегодня появляется все больше статей, сравнивающих обычную лапароскопическую пластику лоханочно-мочеточникового сегмента с монопортовой и роботизированной [11,15,16,23,25,43,57,63,81,91]. Роботизированная пиелопластика не уступает обычной в эффективности, но по описанию ряда авторов была гораздо удобнее в исполнении в связи с большим количеством степеней свободы у

инструментария, масштабируемости движений и стерео эффекту оптики, обеспечивающей облегченную навигацию инструментов в операционном поле [23,81].

1.5 Баллонная дилатация в лечении гидронефроза у детей

В последние годы появилось еще одно направление, позволяющее устранить обструкцию верхних мочевых путей при использовании также малоинвазивного подхода - метода интервенционной хирургии. На данный момент в отечественной и зарубежной литературе существует достаточное количество материала иллюстрирующего эндолюминальную баллонную дилатацию высокого давления как эффективную процедуру. Однако в основном данные исследования проводились на взрослых пациентах, были малочисленны или не имели систематики. К тому же разность в градациях пациентов по возрасту в различных регионах осложняет анализ данных. Большая часть этих статей посвящена баллонной дилатации высокого давления пузырно-мочеточникового сегмента [7,8,19,32,58,68,70,90]. По-видимому, это связано с большей простотой проведения операции и отсутствием необходимости рентгенологического контроля баллонной дилатации. Авторы единодушно описывают положительный результат в процедуры со средней эффективностью 70-75%.

Как и большинство современных методов лечения, в том числе и хирургических, изначально проходят клиническую апробацию у взрослых, а уже потом внедряются в практику детских врачей. Так же произошло и с баллонной дилатации лоханочно-мочеточникового сегмента. Стоит отметить, в литературе описываются два конкурирующих метода баллонной дилатации стриктур мочеточника – эндоскопическая баллонная эндопиелотомия режущим баллонном и баллонная дилатация высокого давления. Более

широкий интерес у авторов вызывает именно эндопиелотомия с использованием режущего баллона [17,61,62,82].

Остановимся на данном методе подробнее для рассмотрения некоторых различий между баллонными техниками лечения стриктур мочеточника, и гидронефроза в частности.

Технически данный метод является комбинированным ввиду необходимости рентгенологической ассистенции во время операции. Для проведения данной операции используется специальный баллон с режущими кромками.

Материал режущих кромок разнообразный (металл, нейлон и т.д.).

Суть методики баллонной эндопиелотомии в создании относительно не глубоких насечек в стенке мочеточника в области измененного лоханочно-мочеточникового сегмента и расправлении его на баллоне [17,22,51,61,62,82,83].

Как таковых серьезных осложнений данная процедура не имеет, однако описана экстравазация контрастного вещества. Это осложнение описывается авторами как незначительное и не влияющее на конечный результат ввиду последующего стентирования лоханочно-мочеточникового сегмента [61]. Так же у ряда пациентов описывается умеренная гематурия [61,62,82].

В отличие от катетера для эндопиелотомии баллонный катетер высокого давления не имеет продольных режущих кромок.

Таким образом, основным механизмом воздействия на измененный участок мочеточника является исключительно давление баллона. Стоит отметить, что рабочее давление в данном типе баллонов до 14 атм. Давление разрыва баллона, как указывает производитель, 16 атм. Однако не всегда столь серьезное воздействие является достаточным.

Несмотря на некоторые различия данные баллоны и методики схожи между собой. Оба катетера сконструированы по принципу А. Грюнцига – раздуваемый баллон принимает цилиндрическую форму, а не шарообразную, что позволяет работать на протяженных стриктурах, не боясь разорвать

стенку сосуда или мочеточника, так же решая задачу с позиционированием баллона в зоне обструкции.

Касаемо эффективности баллонной дилатации, все авторы описывают ее на уровне 65-70 %. Для взрослых пациентов и детей проводились баллонные дилатации высокого давления как первичные операции, так и при отрицательном результате предшествующих пиелопластик. В обоих случаях данный метод показал себя как достаточно эффективный и простой в исполнении [24,39,45,50,51,67,69,85,86].

Описан опыт проведения баллонной дилатации высокого давления у детей без установки мочеточникового стента [86]. Авторы данной статьи не рекомендуют использовать данный способ в связи с тем, что в раннем послеоперационном периоде имелось большее расширение собирательной системы по причине отека слизистой мочеточника и процент положительных исходов был значимо меньше, чем у пациентов с проведенным стентированием.

Баллонная пластика стриктур мочеточника проводилась у детей проводилась пациентам, перенесшим открытые операции Хайнеса-Андерсона и Политано-Леатбеттера. Результат применения дилатации со стентированием приводил к улучшению показателей уродинамики у большинства таких пациентов [69].

Хотелось бы отметить, что ряд авторов подчеркивает необходимость проведения мультицентровых исследований метода баллонной дилатации высокого давления лоханочно-мочеточникового сегмента со стентированием для уточнения его эффективности на большей когорте детей [50,62,69]. Учитывая данное мнение, мы посвятили нашу работу для решения этого вопроса.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа была выполнена на базе Федерального государственного автономного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации (директор – д.м.н., профессор А.П.Фисенко) в урологическом отделении с группами репродуктологии и трансплантации (заведующий отделением – д.м.н., профессор С.Н.Зоркин). В исследование были включены 254 пациента с обструкцией лоханочно-мочеточникового сегмента, пролеченные тремя различными хирургическими способами: методом баллонной дилатации высокого давления, стентированием мочеточников и использованием резекционной пиелопластики по Хайнес-Андерсону.

2.1. Общая характеристика больных.

В основном преобладали дети раннего возраста, а именно до 1 года, так как диагностика данного заболевания в настоящее время стала уже антенатальная, благодаря обязательно проводимому ультразвуковому сканированию (Таблица 1).

Таблица 1.

Распределение пациентов по возрасту.

Возраст	Количество пациентов	% от общего числа
До года	114	44,9
1-3	91	35,8
3-7	49	19,3
Всего	254	100

У мальчиков обструкция лоханочно-мочеточникового сегмента встречается практически в 2 раза чаще, чем у девочек (Таблица 2).

Таблица 2.

Распределение пациентов по полу.

Пол	Количество пациентов	% от общего числа
Мужской	161	63,3
Женский	93	36,7
Всего	254	100

Таблица 3 .

Распределение пациентов по сторонам поражения.

Сторона поражения	Количество пациентов	% от общего числа
Слева	161	63,4
Справа	91	35,8
С двух сторон	2	0,8
Всего	254	100

Многими исследователями давно уже отмечено, что при обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента чаще встречается левостороннее поражение, что, по-видимому, связано с особенностями эмбриогенеза при формировании мочеполовой системы (Таблица 3).

Классификация гидронефроза проводилась на основе классификации Н.А.Лопаткина (1969г). Дети с I стадией заболевания не подлежат лечению, поэтому они не вошли в исследование. Количество детей со II и III стадией было практически одинаковым, за небольшим преимуществом детей со II стадией (Таблица 4).

Таблица 4 .

Распределение пациентов по стадиям гидронефроза.

Стадия гидронефроза	Количество пациентов	% от общего числа
II	139	54,7
III	115	45,3
Всего	254	100

Ввиду отсутствия патогномоничных симптомов гидронефроза, жалоб со стороны родителей на самочувствие детей не было. Основные жалобы были на увеличение размеров чашечно-лоханочного комплекса, выявленных при проведении ультразвукового сканирования верхних мочевых путей. Данное исследование входит в обязательную программу диагностики пороков развития и проводятся как в антенатальном периоде, так и сразу при рождении ребенка или спустя 1 мес. после рождения. В небольшом проценте случаев гидронефроз определялся у детей более старшего возраста при обследовании по поводу другой патологии, особенно со стороны органов пищеварительного тракта, так как при этом все равно происходит визуализация обеих почек, что и помогает в диагностике.

Причины, послужившие поводом для проведения обследования указаны в таблице 5.

Как видно, кроме пренатальной диагностики и случайной находки по данным УЗИ, 10 пациентов имели лейкоцитурию и у 8 пациентов отмечался болевой синдром на стороне поражения. в исследовании всего лишь 8 пациентов имели в анамнезе жалобы на боли в поясничной области на стороне поражения. Возраст этих пациентов был старше 5-ти лет.

Таблица 5 .

Причины, послужившие поводом для обследования.

Причина	Количество пациентов	% от общего числа
Пренатальный УЗИ скрининг	215	84,6
Случайная находка при диспансеризации или обследовании по поводу иной патологии	21	8,3
Обследование по поводу лейкоцитурии	10	3,9
Боли в спине и пояснице	8	3,2
Всего	254	100

2.2. Общая характеристика методов обследования

Всем детям в обязательном порядке проводилось **клинико-лабораторное обследование**, включавшее в себя, помимо общеклинического обследования, следующие исследования: общий анализ крови с определением уровня лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов, времени кровотечения по Дуке, общий анализ мочи для выявления факта и степени лейкоцитурии, посев мочи с определением титра выделенных микроорганизмов и чувствительности к антибактериальным препаратам, биохимический анализ крови, определение групповой принадлежности крови по системе АВ0 и резус-принадлежности, электрокардиографию, для детей из группы пластики лоханочно-мочеточникового сегмента дополнительно

проводилась коагулограмма с целью оценки системы гемостаза для предупреждения кровотечения во время проведения операции.

Из инструментальных методов исследования применялось *ультразвуковое сканирование* почек и мочевого пузыря с допплерографией почечных сосудов и цветовым допплеровским картированием; *экскреторная урография.* Микционная цистография проводилась только в случаях подозрения на наличие сопутствующего заболевания, такого как пузырно-мочеточниковый рефлюкс. Также всем детям проводилось *радиоизотопное исследование* почек (диуретическая ренография с MAG-3).

Ультразвуковое исследование проводилось на базе отделения ультразвуковой диагностики (зав. отделениям к.м.н. Ревуненков Г.В.). Исследование выполнялось на аппарате «LOGIQ E9» (США) с использованием конвексного и линейного датчиков 3-12МГц. Производилась оценка следующих показателей: расположение почек, их размер, наибольший размер чашечек и переднезадний размер лоханок, толщина паренхимы, кровоток по паренхиме, наличие/отсутствие дополнительного сосуда к нижнему полюсу почки, наличие/отсутствие конкрементов в собирательной системе, состояние мочевого пузыря. Так же с помощью ультразвукового обследования почек проводилось динамическое наблюдение в раннем послеоперационном периоде и во время ношения стента – определялось положение стента и его функционирование посредством измерения размеров чашечно-лоханочной системы.

УЗИ почек и мочевого пузыря производилось пациентам во время обследования перед операцией, в первые послеоперационные сутки (для детей из группы стентирования и баллонной дилатации), через 1 и 1,5 месяца стояния стента, через 1, 2 и 3 месяца после удаления стента.

В обязательном порядке всем больным проводилось **рентгенологическое обследование** в виде экскреторной урографии. Производилось исследование по следующей технологии - выполнялся обзорный снимок брюшной полости, далее выполнялось внутривенное

введение трийодированного водорастворимого контрастного вещества (Урографин, Омнипак), затем выполнялись снимки через 1, 3, 15, 30, 45 и 90 минут после введения. На 15-й минуте производились два снимка один в положении лежа, другой – стоя. Оценивалось следующие параметры - время начала экскреции рентгенконтрастного вещества почками, время начала и степень контрастирования чашечно-лоханочных систем, размеры чашечек и лоханок, степень деформации чашечно-лоханочной системы с пораженной стороны, контрастирование мочеточников, время задержки контрастного вещества в собирательной системе пораженной почки. По степени деформации собирательной системы устанавливалась рентгенологическая стадия гидронефроза и оценивалась динамика размеров собирательной системы после операции. Наличие уровней контраста на снимках в вертикальном положении и задержка контраста более 1,5 часов свидетельствовали о тяжести нарушения уродинамики.

В последние годы **радионуклидные методы** диагностики в детской урологии стали «золотым» стандартом. Данный метод позволяет определять не только раздельную секреторную функцию почек и состояние паренхимы, но и оценивать эвакуаторную функцию, что характеризует пассаж мочи по верхним мочевым путям, выявляя зону и степень выраженности обструкции. Такое исследование называется диуретическая ренография с MAG-3.

При данном исследовании дети находились на питьевом режиме 10 мл/кг. Затем им внутривенно вводился нефротропный радиофармпрепарат (РФП) 99mTc-технемаг (меркаптоацетилтриглицерин), выводящийся исключительно за счет канальцевой секреции. Исследование проводилось на гамма-камере MG Millennium-MG (GE, США). Положение ребенка было лежа на спине, детектор гамма-камеры располагался со стороны спины. Введенную активность определяли по показаниям шприца на гамма-камере до и после внутривенного введения РФП. Введение РФП осуществлялось одномоментно с включением гамма-камеры. Запись информации осуществлялась с различной частотой – в течение первых 60 секунд частота

составляла 1 кадр/сек (ангиографическая фаза, перфузия почки), в последующее время исследования 1 кадр/15 сек (паренхиматозная фаза). Диуретик Лазикс в дозе 1 мг/кг массы тела на 1 или 20 минуте исследования для уточнения степени выраженности нарушения уродинамики в зависимости от возраста пациента. Оценивались следующие параметры – расположение, форма и размеры почек, своевременность, равномерность и симметричность накопления РФП паренхимой почек, удельное распределение РФП между почками, транспорт РФП по паренхиме и собирательной системе почек. Сравнивались изображения почек в конце ангиографической фазе и в конце исследования. Для получения количественной информации выбирались различные зоны интереса, охватывающие на дисплее изображения почек, а так же фоновые области, находящиеся вблизи почечных зон и зоны отличные от почечных лоханок. Строились кривые динамики активности по времени и рассчитывались временные показатели транспорта РФП по паренхиме и выделительной системе обеих почек. Подтверждением обструкции было получение «обструктивного» типа кривой.

Сотрудниками блока радионуклидных исследований отдела лучевой диагностики (зав. отделением к.м.н. А.В. Аникин) был разработан новый показатель степени тяжести обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента – **индекс выведения**. Данный индекс вычислялся следующим образом: активность радиофармпрепарата определялась в двух точках – в точке максимума активности радиофармпрепарата в лоханке и через 20 минут от начала введение радиофармпрепарата (Рисунок 1). Далее проводился расчет по формуле (Рисунок 2).

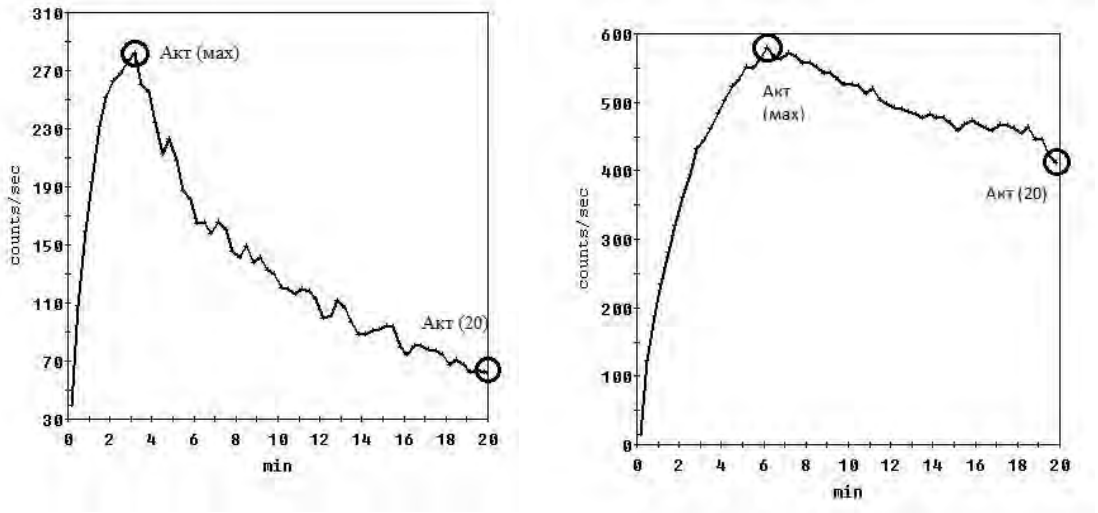


Рисунок 1. График выведения радиофармпрепарата из лоханки (слева – норма, справа – нарушение выведения).

$$ИВ = 100\% - \frac{Акт\ (20)}{Акт\ (мах)} \times 100\%$$

Рисунок 2. Формула расчета индекса выведения.

Для удобства подсчета из нескольких вариантов единиц выражения индекса выведения было принято решение выражать его в процентах.

На основе данной техники обработки полученных данных была предложена градация степеней нарушения выведения радиофармперпарата из лоханки (Таблица 6)

Таблица 6.

Классификация степени нарушения уродинамики

Степень нарушения уродинамики	**Индекс выведения**
0 (норма)	≥ 75%
1 (легкая степень)	75-50%
2 (средняя степень)	50-25%
3 (тяжелая степень)	< 25 %

2.3 Дизайн исследования

Дизайн исследования включал в себя оценку эффективности лечения обструкции ЛМС путем баллонной дилатации высокого давления и проведение сравнительного анализа с традиционными методами, такими как: стентирование мочеточника и выполнение резекционной пиелопластики. Все 254 пациента, вошедшие в исследование были распределены на III группы в зависимости от вида примененного лечения.

I (проспективную) группу составили 83 ребенка, у которых был использован метод баллонной дилатации, во II группу (ретроспективную) вошли 79 больных, которым было проведено стентирование мочеточника и в III группу (ретроспективную) - 92 пациента с традиционной резекционной пиелопластикой. У всех наблюдавшихся пациентов спустя 6 месяцев после лечения были определены изменения критериев оценки.

Критериями оценки эффективности явились: динамика передне-заднего размера лоханки, определяемого с помощью ультразвукового сканирования почек, динамика удельной функции почки и индекса выведения радиофармпрепарата (РФП) из лоханки почки, определяемые по данным диуретической ренографии с MAG-3.

Для I группы детей мы выделили еще один критерий оценки, который является интраоперационным. Это – возможность расправления зоны обструкции непосредственно под давлением баллонного катетера.

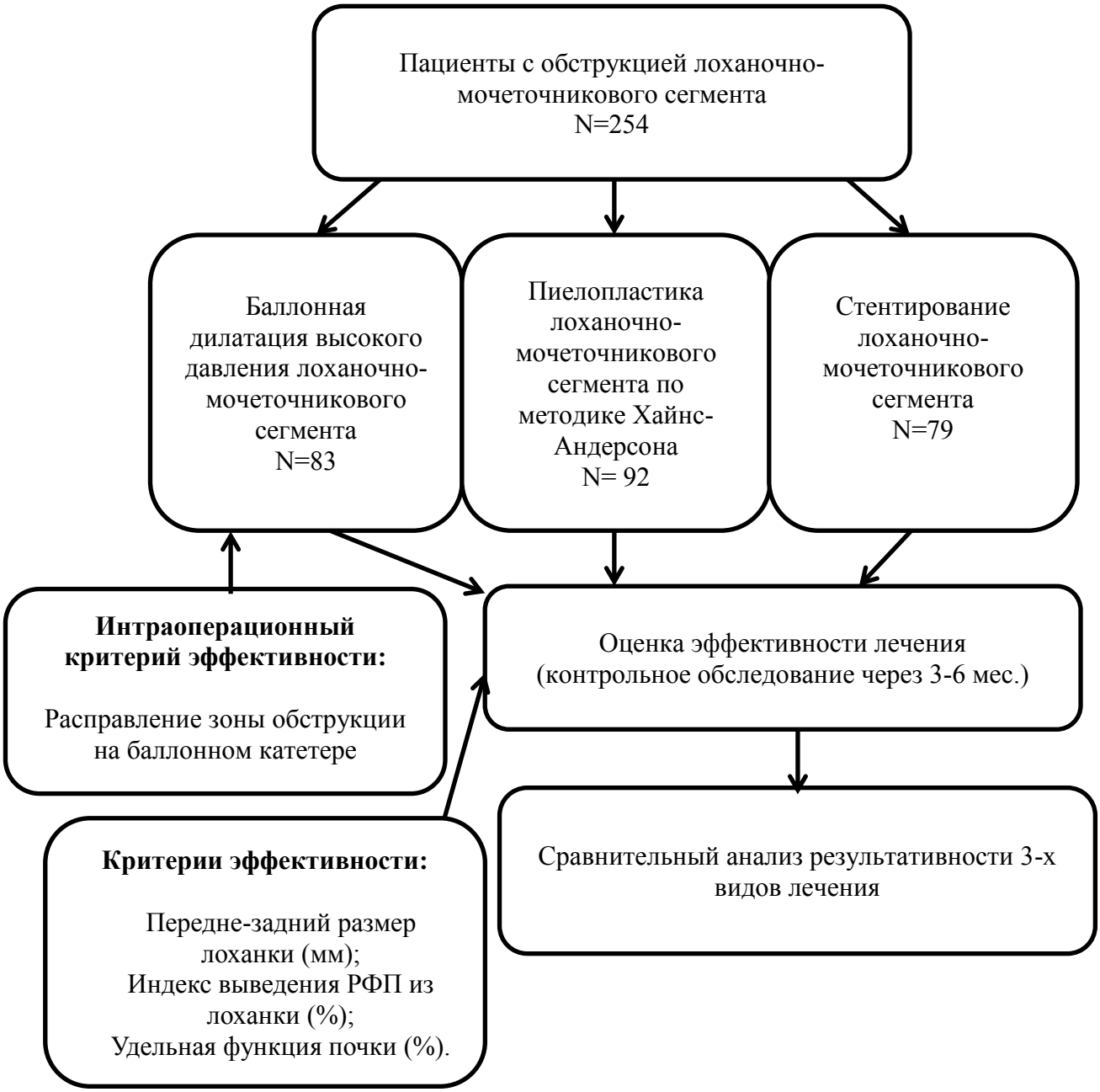


Рисунок 3. Дизайн исследования.

2.4 Статистическая обработка данных

Статистическая обработка данных проводилась следующими методами:

1. Сравнения двух групп по количественным шкалам проводились на основе непараметрического критерия Манна-Уитни.

2. Сравнения трех и более групп по количественным шкалам проводились на основе непараметрического критерия Краскела-Уоллеса.
3. Для описания количественных показателей использовались среднее значение и стандартное отклонение в представленном формате
4. Статистическая значимость различных значений для бинарных и номинальных показателей определялась с использованием критерия Хи-квадрат Пирсона.
5. Анализ динамики показателей в случае сравнения двух периодов производился на основе непараметрического критерия Вилкоксона.
6. Для изучения влияния сразу нескольких независимых переменных (факторов) на зависимую использовался многофакторный дисперсионный анализ

ГЛАВА 3. БАЛЛОННАЯ ДИЛАТАЦИЯ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ОБСТРУКЦИИ ЛОХАНОЧНО-МОЧЕТОЧНИКОВОГО СЕГМЕНТА: ПОДГОТОВКА, ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ

3.1. Алгоритм подготовки проведения баллонной дилатации высокого давления лоханочно-мочеточникового сегмента.

Оборудование и его расстановка

В связи с тем, что для выполнения БДВД ЛМС используется множество оборудования, важной частью подготовки непосредственно перед операцией является правильная расстановка видеоэндоскопической стойки, экранов рентгеноскопии и наркозного аппарата с монитором витальных функций. Анестезиологическое оборудование размещается максимально функционально на время введения пациента в наркоз, а уже после этого размещается аппаратура для визуализации. При этом стоит учитывать следующий момент – анестезиологи во время проведения хирургического этапа находятся в пультовой, а следовательно коррекция положения монитора витальных функций должна быть произведена до начала рентгеноскопии. Разумеется, этапность и расстановку оборудования диктует планировка самой рентгеноперационной и подбирается индивидуально.

Расстановка аппаратуры для видеоэндоскопии и рентгеноскопии должна обеспечивать удобное положение оперирующих хирургов и удобный визуальный контроль проводимых манипуляций в особенности для хирурга-уролога в связи с тем, что некоторые этапы операции связаны со значительной статической нагрузкой.



Рисунок 4. Пример расстановки оборудования и использования индивидуальных средств рентгенологической защиты хирургом и ассистентом.

Инструментарий и расходные материалы

Необходимый инструментарий и расходные материалы должны быть подготовлены заранее с учетом антропометрических параметров пациента и данных обследований.

В необходимый набор инструментов входят: возрастной операционный цистоуретроскоп, набор мочеточниковых катетеров различного диаметра по шкале Шарьера, мочеточниковые стенты с подбором по антропометрическим параметрам пациента, коронарные проводники, баллонный катетер высокого давления, индифлятор, шприцы, переходник, компенсирующий разность диаметров канюли шприца и просвета мочеточникового катетера, рентгенконтрастное вещество, натрия хлорида 0,9% раствор.

Предпочтителен выбор стентов с изменяемой (универсальной) длинной, т.к. при их использовании практически исключены ошибки в выборе нужного стента и связанные с этим интра- и постоперационные осложнения. К тому же стенты с универсальной длины имеют определенный механизм фиксации к толкателю, что делает возможным извлечение стента без использования дополнительного инструментария. Рекомендуется подготовить несколько подходящих по длине стентов разных диаметров, а устанавливать стент максимально возможного диаметра.

В набор необходимых коронарных проводников следует включать коронарный проводник с гидрофильным покрытием. Данное покрытие в жидкостной среде облегчает скольжение проводника в зоне стеноза, тем самым облегчая и ускоряя его прохождение.

Для удобства манипуляций мочеточниковый катетер должен иметь помимо боковых отверстий, также и фронтальное отверстие. Это обеспечит удобство манипулирования и уменьшит травматичность при проведении его в зоне стеноза с помощью коронарного проводника.

Укладка пациента

Пациент размещается на операционном столе в литотомическом положении.

Ионизирующее излучение. Настройки и защита.

В связи с тем, что многие этапы операции требуют рентгеноскопической ассистенции, необходимо соблюдать правила радиологической безопасности:

1. Программные настройки рентгеноскопического оборудования должны быть выставлены таким образом, чтобы обеспечивать наилучшую визуализацию операционного поля с минимальным воздействием лучевой нагрузки, как на пациента, так и на медицинский персонал.

a. Использовать современное оборудование, оснащенное программами рентгеноскопического контроля с минимальной интенсивностью ионизирующего излучения,
b. Сопоставить интенсивность ионизирующего излучения с размером и возрастом пациента и снизить ее до минимально приемлемых режимов рентгеноскопии.
c. Использовать только покадровый режим рентгенографии для документации основных этапов операции
d. Использование режима рентгеноскопии для остальных этапов операции (навигация мочеточникового катетера, коронарного проводника, баллонного катетера, мочеточникового стента),
e. Использовать шторки и полупрозрачные фильтры для формирования рентгеновского пучка непосредственно в области оперативного вмешательства.

2. Использование медицинским персоналом индивидуальных средств защиты от рентгеновского излучения: рентгенозащитные халаты (фартуки), воротники, шапочки и очки.
3. Персонал, не использующий индивидуальных средств защиты, должен находиться в специальной пультовой комнате за рентгенозащитным экраном, или покидать помещение рентгеноперационной непосредственно перед использованием рентгеноскопии.

3.2. Техника выполнения баллонной дилатации высокого давления лоханочно-мочеточникового сегмента

Оперативное вмешательство проводилось под ингаляционным масочным наркозом на самостоятельном дыхании.

Все пациенты располагались на операционном столе в литототомическом положении. Все этапы эндолюминальной баллонной дилатации высокого давления лоханочно-мочеточникового сегмента со стентированием проводились под рентгеноскопическим контролем.

Для проведения цистоскопического этапа у всех пациентов использовался цистоскоп №10 с рабочим каналом. В возрастных группах меньше 1 года и от 1 года до 3 лет катетеризация устья мочеточника проводилась мочеточниковый катетером 3 Ch с фронтальным открытием. В возрастной группе старше 3 лет использовались мочеточниковые катетеры от 3 до 5 Ch в зависимости от антропометрических показателей пациентов и особенностей анатомии.

Коронарные проводники, использующиеся для прохождения зоны обструкции имели диаметр 0,014 дюйма, длину 190 см, с прямым рабочим концом и не имели гидрофильного покрытия. В нескольких случаях, в связи со сложностями прохождения зоны измененного лоханочно-мочеточникового сегмента, потребовалось использование коронарных проводников с гидрофильным покрытием со сходными параметрами длинны и диаметра.

Изначально баллонные катетеры, которые использовались для дилатации, имели различные параметры. Эмпирическим путем были подобраны следующие оптимальные, на наш взгляд, параметры баллонного катетера для проведения дилатации высокого давления лоханочно-мочеточникового сегмента: тип баллонного катетера RX, диаметр совместимого проводникового катетера 0,014”, длинна шафта 142см, среднее давление разрыва 20 атм, длина баллона 2 см, диаметр баллона в расправленном состоянии 4 мм, наличие 2 рентгеновских меток в области баллона.

После обработки операционного поля раствором антисептика и обкладки стерильным материалом проводится цистоскопия. Оценивается

состояние уретры, шейки мочевого пузыря, слизистой мочевого пузыря, локализация устьев мочеточников (Рисунок 5).

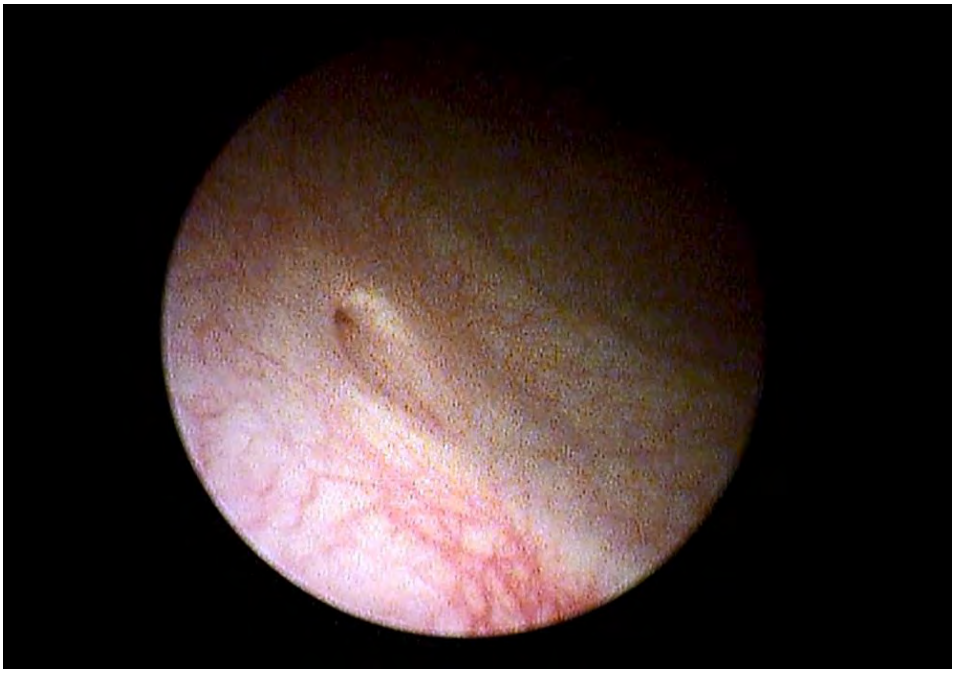


Рисунок 5. Вид устья мочеточника при цистоскопии.

Мочеточниковый катетер проводится в нижнюю треть мочеточника (Рисунок 6). Стоит отметить, что у некоторых пациентов отмечается извитой ход интрамурального отдела мочеточника непреодолимый для мочеточникового катетера. В таком случае коронарный проводник используется для преодоления изгибов мочеточника и как направляющий рельс для катетера. После прохождения пузырно-мочеточникового сегмента мандрен катетера или коронарный проводник извлекаются.

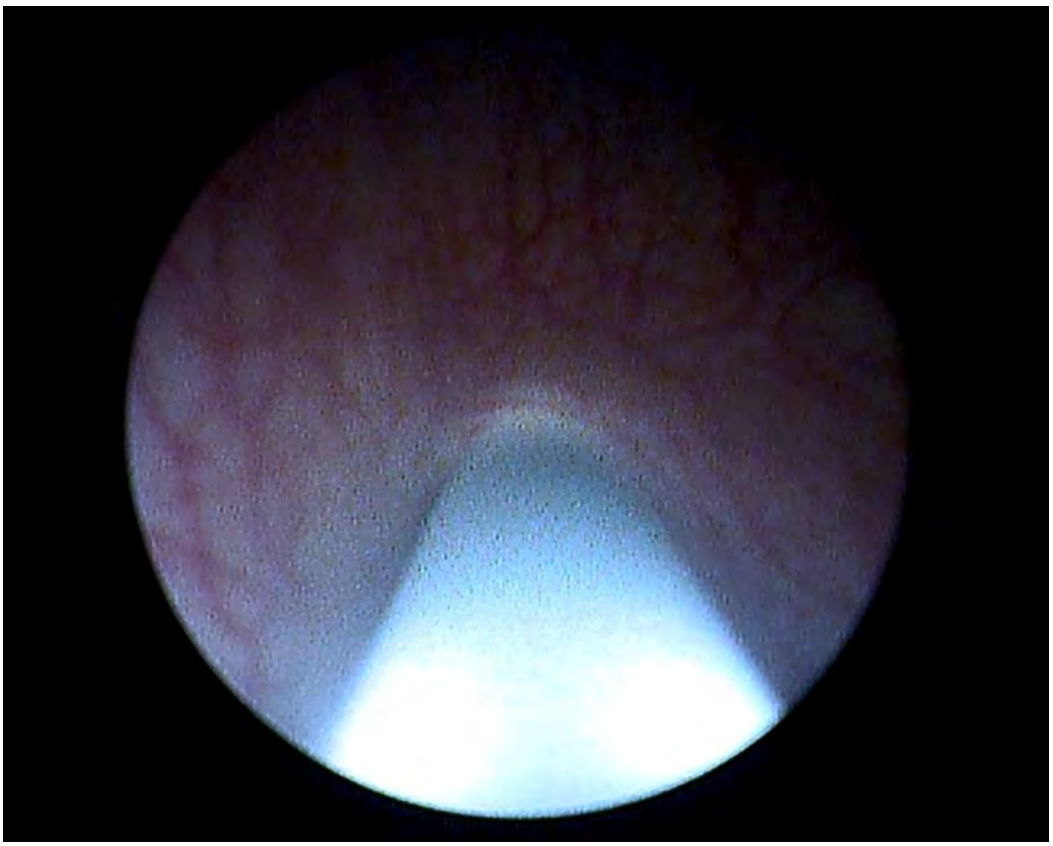


Рисунок 6. Мочеточниковый катетер в устье мочеточника.

Проводится ретроградная уретеропиелография. (Рисунок 7) Оцениваются следующие параметры: рентгенологическая анатомия мочеточника, локализация, протяженность и проходимость измененного участка лоханочно-мочеточникового сегмента, наличие иных стриктур или аномалий мочеточника. Если в комплектации рентгенологического оборудования доступны несколько мониторов, то предпочтительно результаты уретеропиелографии вывести на одни из мониторов для облегчения навигации в дальнейшем.



Рисунок 7. Ретроградная уретеро-пиелография.

Под рентгеноскопическим контролем за зону стеноза, в лоханку с помощью мочеточникового катетера проводится коронарный проводник. Данный этап требует слаженной работы рентген-хирурга и уролога. Комбинация мобильности рабочей части проводника и жёсткости катетера подбирается индивидуально для пациента. Для предотвращения выхода коронарного проводника из лоханки, рекомендуется подать его в лоханку на длину около 15см. При этом не происходит травматизации чашечек или лоханки ввиду того, что с рабочий конец коронарного проводника очень мягкий и мобильный, а излишек длинны основной части складывается в лоханке петлями. Мочеточниковый катетер удаляется.

По проводнику в зону стеноза, изначально по анатомическим ориентирам (позвонки, ребра) и данным ретроградной уретеропиелографии, устанавливается баллонный катетер высокого давления. Важно учитывать, что мочеточник не имеет жесткой фиксации, вследствие чего обладает известной мобильностью. Поэтому для окончательного позиционирования

баллона стоит учитывать рентгеноскопическую картину и ощущение «прохождения препятствие».

При затруднениях позиционирования баллона в зоне стеноза, может быть использован следующий прием:

1. Баллонный катетер проводится в лоханку
2. В баллон нагнетается небольшое количество рентгенконтрастной жидкости, при этом баллон становится виден и не теряет пластичности
3. Баллонный катетер подтягивается в лоханочно-мочеточниковый сегмент, при этом рентгеноскопически очертания баллона обретают, так называемые, «талию» или вид «песочных часов», обусловленную стеснением стенок баллона измененным лоханочно-мочеточниковым сегментом.

Наиболее верным считается позиционирование баллона таким образом, чтобы зона стеноза оказалась в средней трети, между рентгенконтрастными метками. (Рисунки 8,9) Такое расположение баллона относительно зоны стеноза предотвращает его самопроизвольную миграцию. В противном случае может наблюдаться «соскакивание» баллона в процессе нагнетания рентгенконтрастной жидкости.



Рисунок 8. Баллонный катетер в начале процесса дилатации



Рисунок 9. Баллонный катетер в конце процесса дилатации.

После позиционирования баллона в нем с помощью индифлятора создаётся рабочее давление 12-14 атм. В процессе индифляции и рентгеноскопически контролируется положение баллона, положение зоны обструкции на баллоне, степень ее растяжимости. После создания необходимого рабочего давления время экспозиции баллона в среднем составляет 3-4 минуты. При этом контролируется давление в баллоне посредством манометра и рентгеноскопическая картина с частотой 1 раз в 30-40 секунд. Баллонный катетер должен быть фиксирован урологом для предупреждения возможного «соскальзывания» баллона с зоны стеноза. Рентгенхирург контролирует давление в баллоне, поддерживает его на должном уровне (11-14 атм) в случае его падения при расправлении стеноза или на случай разрыва баллона.

В случае разрыва баллона следует незамедлительно его извлечь. Если к моменту разрыва баллона процедура дилатации не была завершена, то следует ее продолжить с использованием иного баллона. При условии окончания процедуры дилатации устанавливается стент.

По окончании экспозиции, баллон сдувается и извлекается. По коронарному проводнику в лоханку устанавливается внутренний мочеточниковый стент типа double J. Стентирование лоханки и мочеточника проводится под рентгеноскопическим контролем, что позволяет удостоверится в правильности установки лоханочного завитка стента. В заключение операции выполняется контрольный обзорный рентгеновский снимок брюшной полости для контроля положения стента (Рисунок 10).



Рисунок 10. Рентгенологический контроль положения мочеточникового стента.

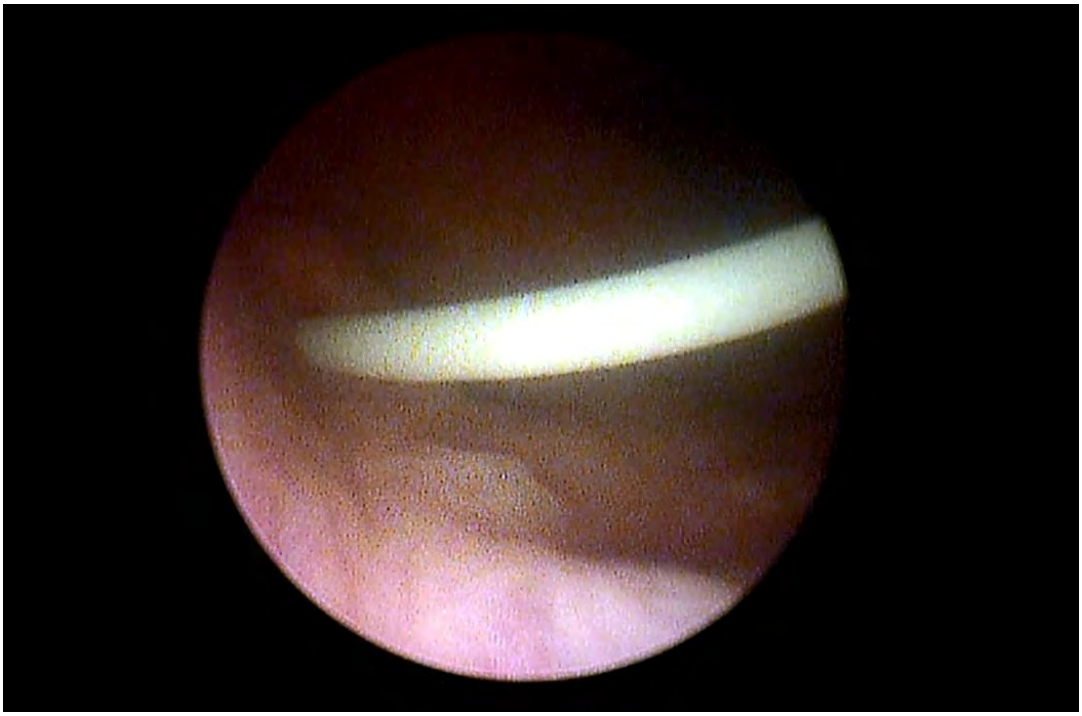


Рисунок 11. Установленный внутренний мочеточниковый стент, цистоскопическая картина

Мочеточниковые стенты, устанавливавшиеся на срок 4-6 недель, подбирались по антропометрическим данным пациента, однако в большинстве случаев использовались стенты типа морской конек, 5 Ch, универсальной длины (6-14 или 14-24). Для детей первых 6 месяцев жизни индивидуально подбирались стенты типа double J с меньшей длинной и диаметром. Данные стенты показали себя не удобными в плане их позиционирования в мочеточнике после дилатации зоны обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента. Так у одного пациента во время постановки double J стента без фиксации к толкателю был отмечен уход дистального конца стента в мочеточник, что в свою очередь потребовало коррекции его положения с помощью корзинки для литоэкстракции. Исходя из выше сказанного, наиболее оптимальными для проведения баллонной дилатации высокого давления лоханочно-мочеточникового сегмента со стентированием являются стенты типа морской конек, 5 Ch, универсальной длинны.

В первые послеоперационные сутки УЗИ почек и мочевого пузыря подтверждало правильность положения стента и его функционирование. Ситуаций, связанных с ненадлежащим положением стента, отсутствием его функционирования, потребовавших проведения стентэкстракции в раннем послеоперационном периоде, не отмечалось ни у одного пациента.

После проведения баллонной дилатации высокого давления лоханочно-мочеточникового сегмента со стентированием активизация пациентов начиналась в день операции, а выписка производилась на 2-3 послеоперационные сутки.

Во время стояния стентов в мочеточнике все дети находились на поддерживающей терапии уросептиком. В контрольных анализах мочи отмечалась лейкоцитурия разной степени выраженности. Максимально выраженная зафиксированная лейкоцитурия – 150 лейкоцитов все поле

зрения. Явлений острого пиелонефрита, потребовавших досрочного удаления мочеточникового стента не отмечено не у одного пациента.

Через 4-6 недель после операции, проводилась стентэкстракция. Все стентэкстракции проводились под масочным наркозом на самостоятельном дыхании при проведении цистоскопии с помощью эндоскопических манипуляционных щипцов. В некоторых случаях после удаления стента при проведении контрольного УЗИ почек и мочевого пузыря на первые сутки после стентэкстракции отмечалось расширение собирательной системы почки от умеренного и иногда до исходных дооперационных размеров. С таким расширением мы столкнулись у 16 пациентов (19,3%). Такие дети задерживались в отделении до появления положительной динамики. В среднем они выписывались на 4-6 сутки. Явлений почечной колики и/или острого пиелонефрита после стентэкстракции не отмечалось ни у одного пациента.

Контрольное обследование пациентов проводилось через 6 мес от момента проведения баллонной дилатации. В обследование входило: общий анализ и биохимический анализ крови, общий анализ мочи, посев мочи на стерильность, УЗИ почек и мочевого пузыря, экскреторная урография, и диуретическая ренография MAG-3.

ГЛАВА 4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАЛЛОННОЙ ДИЛАТАЦИИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ОБСТРУКЦИИ ЛОХАНОЧНО-МОЧЕТОЧНИКОВОГО СЕГМЕНТА.

4.1 Интраоперационный критерий эффективности проведения баллонной дилатации обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента.

На этапе освоения и внедрения метода баллонной дилатации нами было отмечено, что время расправления обструкции баллонным катетером было различным у разных пациентов. В одних случаях расправление зоны обструкции происходило одновременно с индефляцией, в других случаях данное время было отсрочено, а в ряде случаев расправление зоны обструкции не происходило совсем (Таблица 7).

Таблица 7.

Распределение пациентов в зависимости от расправления зоны обструкции баллонным катетером.

Время расправления зоны обструкции	**Количество пациентов**
Одномоментно с индефляцией	18
Отсрочено во время экспозиции	41
Расправление не получено	24

В нашей выборке больных преобладала группа детей с отсроченным расправлением зоны обструкции.

«Забегая» вперед мы провели анализ возможности расправления зоны обструкции от оцениваемых в дооперационном периоде параметров (критерии тяжести нарушения уродинамики, возраст, сторона поражения и

т.д.) и влияние расправления зоны обструкции на результат оперативного лечения.

Таблица 8.

Средние значения критериев эффективности у пациентов с расправившейся и ригидной зоной обструкции до операции.

Показатель (до операции)	Расправление зоны обструкции		Уровень P
	Да (n=53)	Нет (n=30)	
Индекс выведения, %	43,9 ± 15,4	30,2 ± 12,8	0,0003
Удельная функция почки, %	43,1 ± 6,5	38,0 ± 5,7	0,0005
Передне-задний размер лоханки, мм	22,5 ± 5,3	25,3 ± 6,2	0,0396

В дооперационном периоде у детей с расправившейся и с ригидной зоной обструкции было отмечено статистически значимое различие показателей индекса выведения, удельной функции почки и передне-заднего размера лоханки в дооперационном периоде (Таблица 8).

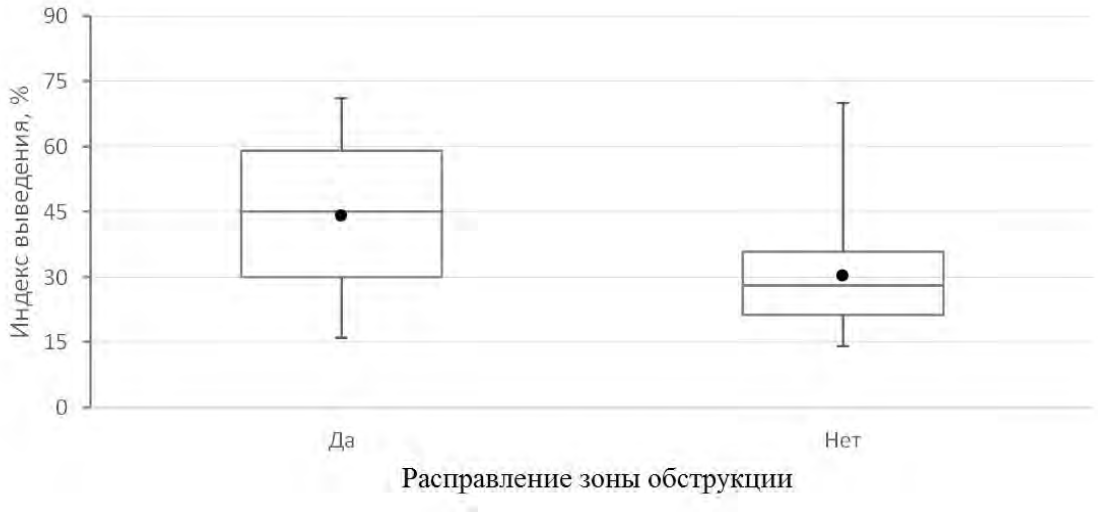


Рисунок 12. Показатели индекса выведения у пациентов с расправившейся и ригидной зоной обструкции до операции.

Пациенты, имевшие ригидные зоны обструкции в среднем чаще имели меньший индекс выведения, чем пациенты с расправляемыми зонам

обструкции. Это позволяет судить о том, что чем тяжелее степень нарушения уродинамики в дооперационном периоде, тем меньше вероятность расправления зоны обструкции баллонным катетером (p=0,0003) (Рисунок 12).

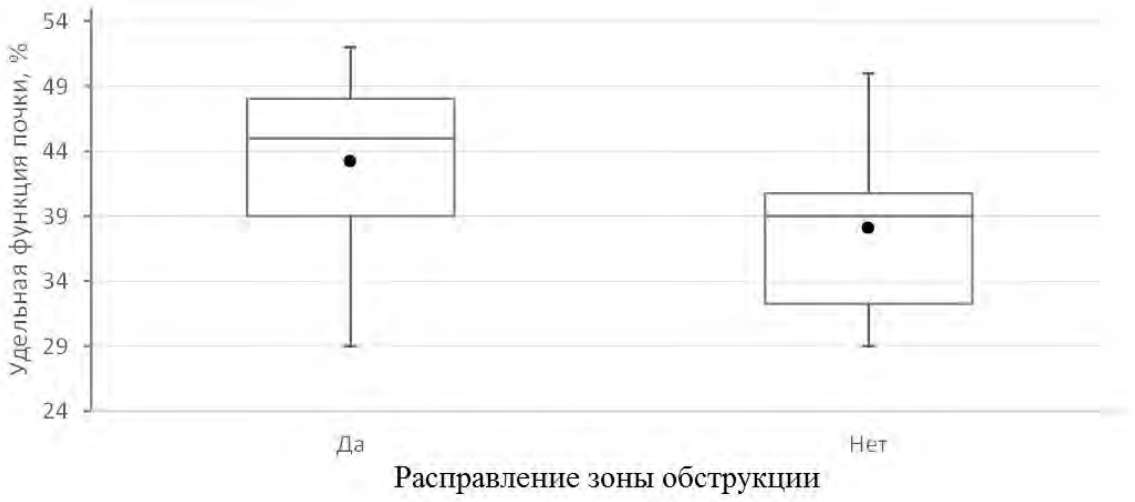


Рисунок 13. Показатели удельной функции почки у пациентов с расправившейся и ригидной зоной обструкции до операции.

Пациенты с расправляемой зоной обструкции имели меньшее страдание функции пораженной почки в дооперационном периоде, чем пациенты с ригидной зоной обструкции (p=0,0005) (Рисунок 13).

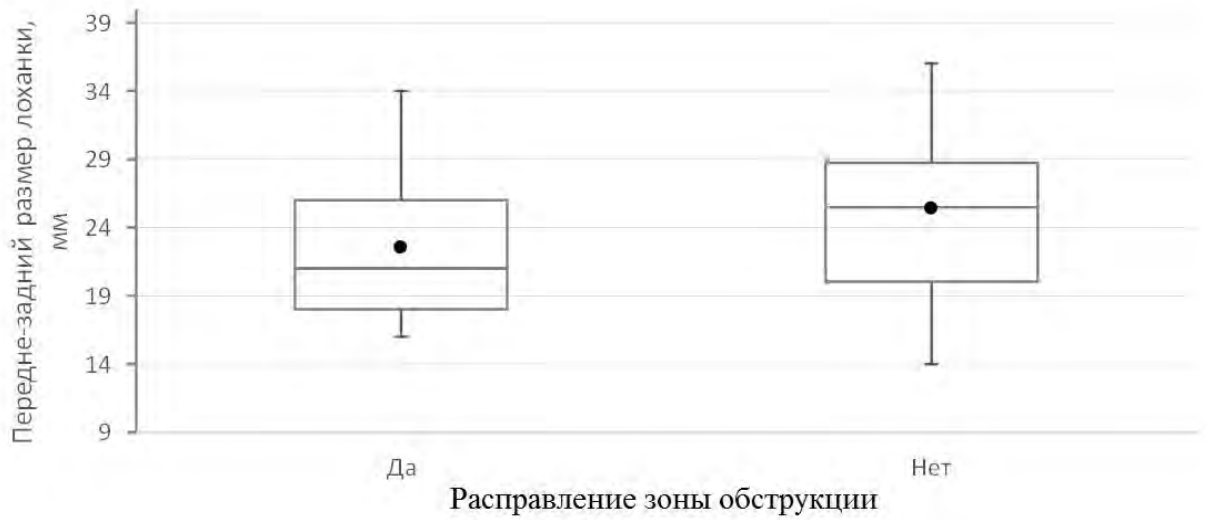


Рисунок 14. Показатели передне-заднего размера лоханки у пациентов с расправившейся и ригидной зоной обструкции до операции.

В среднем пациенты с расправляемыми зонами обструкции в дооперационном периоде имели меньший передне-задний размер лоханки пораженной почки, по сравнению с пациентами с ригидной зоной обструкции (p=0,0396) (Рисунок 14).

Таблица 9.

Средние значения критериев эффективности у пациентов с расправившейся и ригидной зоной обструкции после операции.

Показатель (после операции)	**Расправление зоны обструкции**		**Уровень P**
	Да (n=53)	**Нет (n=30)**	
Индекс выведения, %	71,5 ± 18,2	45,1 ± 22,2	<0,0001
Удельная функция почки, %	45,8 ± 5,7	39,6 ± 5,9	<0,0001
Передне-задний размер лоханки, мм	9,1 ± 6,9	19,1 ± 11,3	<0,0001

В послеоперационном периоде было отмечено большее статистически значимое различие показателей индекса выведения, удельной функции

пораженной почки и передне-заднего размера лоханки у пациентов с расправившейся и ригидной зоной обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента.

Таблица 10.

Средние значения возраста у пациентов с расправившейся и ригидной зоной обструкции до операции.

Показатель (до операции)	**Расправление зоны обструкции**		**Уровень P**
	Да (n=53)	**Нет (n=30)**	
Возраст (мес.)	26,7 ± 27,1	23,8 ± 28,3	0,2813

Таблица 11.

Распределение пациентов с расправившейся и ригидной зоной обструкции по возрастным группам.

	Расправление зоны обструкции		
Возрастная группа	**Да, (n=53)**	**Нет, (n=30)**	**Уровень P, (df=2)**
2 мес. – 1 год	25 (47,2%)	17 (56,7%)	0,6528
1-3 года	11 (20,8%)	6 (20,0%)	
3-7 лет	17 (32,1%)	7 (23,3%)	

В группах детей с расправившейся и ригидной зоной обструкции статистически значимых отличий по возрасту отмечено не было. Это позволяет утверждать, что расправление зоны обструкции не зависит от возраста пациента (Таблицы 10,11).

Таблица 12 .

Распределение пациентов с расправившейся и ригидной зоной обструкции по гендерному признаку.

	Расправление зоны обструкции		
Пол	**Да, (n=53)**	**Нет, (n=30)**	**Уровень P, (df=2)**
Женский	17 (32,1%)	10 (33,3%)	0,9065
Мужской	36 (67,9%)	20 (66,7%)	

В группах детей с расправившейся и ригидной зоной обструкции статистически значимых отличий по полу отмечено не было (Таблица 12).

Таблица 13.

Распределение пациентов с расправившейся и ригидной зоной обструкции по стадиям гидронефроза.

	Расправление зоны обструкции		
Стадия ГН	**Да, (n=53)**	**Нет, (n=30)**	**Уровень P, (df=2)**
II	39 (73,6%)	11 (36,7%)	0,0010
III	14 (26,4%)	19 (63,3%)	

Данные таблицы 13 свидетельствуют о том, что расправление зоны обструкции в большинстве случаев наступало у пациентов со II стадией гидронефроза, а наибольший процент ригидных стенозов отмечен у пациентов с III стадией заболевания.

Таблица 14.

Распределение пациентов с расправившейся и ригидной зоной обструкции по сторонам поражения.

	Расправление зоны обструкции		
Сторона поражения	**Да, (n=53)**	**Нет, (n=30)**	**Уровень P, (df=2)**
Слева	34 (64,1%)	18 (60%)	0, 8142
Справа	19 (35,9%)	12 (40%)	

Статистически значимых отличий по сторонам поражения в группах детей с расправившейся и ригидной зоной обструкции не отмечено (Таблица 14).

Таблица 15.

Распределение пациентов с расправившейся и ригидной зоной обструкции в зависимости от степени нарушения уродинамики ЛМС до операции.

	Расправление зоны обструкции		
Степень нарушения уродинамики	**Да, (n=53)**	**Нет, (n=30)**	**Уровень P, (df=2)**
Легкая	15 (28,3%)	2 (6,7%)	0,0051
Средняя	30 (56,6%)	15 (50,0%)	
Тяжелая	8 (15,1%)	13 (43,3%)	

У пациентов с расправившейся и ригидной зоной обструкции отмечены статистически значимые отличия в распределении по степеням нарушения уродинамики до операции. Как показано в таблице Х ив обоих группах преобладает процент пациентов со средней степенью тяжести нарушения уродинамики в связи с тем, что данная группа в исследовании оказалась самой многочисленной. Однако обращает на себя внимание разница расправления/ригидности зоны обструкции в группах пациентов с легкой и тяжелой степенями нарушения уродинамики 15/2 (88,2/11,8 %) для легкой и 8/13 (38,1/61,9 %) для тяжелой. Для средней степени тяжести данное соотношение составило 30/15 (66,7/33,3 %). Этот факт позволяет утверждать, что дети с более тяжелой степенью нарушения уродинамики чаще имеют ригидные зоны обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента.

Таблица 16.

Распределение пациентов с расправившейся и ригидной зоной обструкции в зависимости от степени нарушения уродинамики ЛМС после операции.

	Расправление зоны обструкции		
Степень нарушения уродинамики	**Да, (n=53)**	**Нет, (n=30)**	**Уровень Р, (df=2)**
Норма	25 (47,2%)	2 (6,7%)	<0,0001
Легкая	21 (39,6%)	9 (30,0%)	
Средняя	2 (3,8%)	7 (23,3%)	
Тяжелая	5 (9,4%)	12 (40,0%)	

У пациентов с расправившейся и ригидной зоной обструкции отмечены статистически значимые отличия в распределении по степеням нарушения уродинамики после операции. Как показано в таблице 16 нормализация уродинамики достигнута у 47,2% пациентов с расправляемой зоной обструкции, а пациенты с легкой степенью нарушения уродинамики составили 39,6%. Это указывает на то, что расправление зоны обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента приводит к улучшению уродинамики в послеоперационном периоде. Стоит отметить и наличие положительной динамики и в группе пациентов с ригидной зоной обструкции. В этой группе так же произошли изменения в периоде до/после операции – нормализация уродинамики получена у 2 пациентов, соотношение пациентов с лёгкой степенью 2/9, средней – 15/7, тяжелой – 13/12. Эти данные свидетельствуют о том, что у пациентов с ригидной зоной обструкции так же отмечается положительная динамика, однако нормализация уродинамики происходит в меньшем проценте случаев, а у пациентов с тяжёлой степенью нарушения уродинамики положительный результат практически отсутствует.

Таблица 17.

Эффективность лечения в зависимости от расправления зоны обструкции.

	Расправление зоны обструкции		
Результат	**Да, (n=53)**	**Нет, (n=30)**	**Уровень P, (df=2)**
Отрицательный	5 (9,4%)	17 (56,7%)	<0,0001
Положительная	48 (90,6%)	13 (43,3%)	

При анализе результатов лечения у пациентов с расправившейся и не расправившейся зоной обструкции (Таблица 17) установлено статистически значимое отличие исходов оперативного лечения в этих группах пациентов.

При расправлении зоны обструкции положительны результат достигался в 90,6 % случаях, в то время как в при не расправлении зоны обструкции всего лишь в 43,3% случаях, в основном у детей со средней и легкой степенями нарушения уродинамики до операции.

В результате проведенного анализа можно утверждать следующее:

1. Расправление зоны обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента баллонным катетером можно считать интраоперационным фактором (предиктором) исхода баллонной дилатации высокого давления у детей с обструкцией лоханочно-мочеточникового сегмента.
2. Расправления зоны обструкции ЛМС имеет зависимость от тяжести нарушения уродинамики до операции и передне-задним размером лоханки – чем тяжелее нарушение и больше передне-задний размер, тем меньше шансов на расправление зоны обструкции.
3. Расправления зоны обструкции ЛМС имеет зависимость от стадии гидронефроза до операции – чем выше стадия, тем меньше шансов на расправление зоны обструкции.
4. Расправление зоны обструкции не имеет зависимости от возраста, пола и стороны поражения.

4.2 Оценка эффективности баллонной дилатации обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента.

В отличие от внутреннего стентирования просвета мочеточника при нем проводится механическое воздействие на зону обструкции с целью увеличения функционального сечения ЛМС.

В период с 2015 по 2018 год мы пролечили 83 пациента с обструкцией ЛМС методом баллонной дилатации высокого давления. Катамнестическое

обследования было проведено всем пациентам через 6 мес. после оперативного лечения.

I группа пациентов, которым была применена баллонная дилатация лоханочно-мочеточникового сегмента состояла из 83 детей.

Распределение всех пациентов по возрасту, полу, стороне поражения и стадии гидронефроза представлены в таблицах 18-22.

Таблица 18.

Распределение пациентов по возрасту.

Возраст	**Количество пациентов**	**%**
До года	43	51,8
1-3	16	19,2
3-7	24	29
Всего	83	100

Как видно из таблицы, в исследовании преобладали дети раннего возраста, что связано с улучшением диагностики в последнее время.

Таблица 19.

Распределение пациентов по полу.

Пол	**Количество пациентов**	**%**
Мужской	56	67,4
Женский	27	32,6
Всего	83	100

Лица мужского пола страдают обструктивными уропатиями чаще (практически в 2 раза) чем, женского пола (Таблица 19).

Таблица 21 .

Распределение пациентов по сторонам поражения.

Сторона поражения	Количество пациентов	%
Слева	52	62,7
Справа	31	37,3
Всего	83	100

Давно отмечено, что при обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента чаще встречается левостороннее поражение, что, по-видимому, связано с особенностями эмбриогенеза при формировании мочеполовой системы (Таблица 21).

Таблица 22.

Распределение пациентов по стадиям гидронефроза.

Стадия гидронефроза	Количество пациентов	%
II	50	60,2
III	33	39,8
Всего	83	100

В группе пациентов, которым проводилась баллонная дилатация высокого, давления сохранены общие тенденции распределения пациентов по полу возрасту, полу, стороне поражения и стадиям гидронефроза (Таблица 22).

Оценка результативности проводилась на основании критериев эффективности.

Таблица 23.

Показатели значений средних величин критериев эффективности до операции в зависимости от стадии гидронефроза (средние ± среднеквадратичные отклонения).

Показатель	Стадия ГН		Уровень Р
	M ± S, II стадия	M ± S, III стадия	
Индекс выведения, %	48,6 ± 12,1	24,2 ± 7,1	<0,0001
Удельная функция почки, %	45,6 ± 4,0	34,8 ± 3,9	<0,0001
Передне-задний размер лоханки, мм	20,8 ± 4,6	27,6 ± 4,8	<0,0001

Пациенты со II и III стадиями гидронефроза имели статически значимые отличия по показателям средних величин критериев оценки. У пациентов со II стадией гидронефроза в среднем был отмечен больший индекс выведения, большая удельная функция пораженной почки и меньший передне-задний размер лоханки (Таблица 23).

Таблица 24.

Динамика значений средних величин критериев эффективности (средние ± среднеквадратичные отклонения).

Показатель	M ± S, До	M ± S, После	Уровень Р
Индекс выведения, %	38,9 ± 15,9	61,9 ± 23,4	<0,0001
Удельная функция почки, %	41,3 ± 6,6	43,6 ± 6,5	<0,0001
Передне-задний размер лоханки, мм	23,5 ± 5,8	12,7 ± 9,9	<0,0001

Статистически значимое изменение всех показателей критериев эффективности произошло после проведения баллонной дилатации (Таблица 24).

Таблица 25.

Эффективность баллонной дилатации высокого давления в зависимости от стадии гидронефроза.

	Стадия гидронефроза		
Результат	**II, (n=50)**	**III, (n=33)**	**Уровень P, (df=2)**
отрицательная динамика	5 (10,0%)	17 (51,5%)	<0,0001
положительная динамика	45 (90,0%)	16 (48,5%)	

Пациенты со II стадией гидронефроза имели 90% успешных результатов лечения методом баллонной дилатации высокого давления. В свою очередь эффективность данного метода в группе детей с III стадией гидронефроза был показан на уровне 48,5%, что свидетельствует о меньшей эффективности баллонной дилатации у пациентов с более выраженной обструкцией лоханочно-мочеточникового сегмента (Таблица 25).

Таблица 26.

Эффективность баллонной дилатации высокого давления в зависимости от возраста пациента.

Показатель	**Результат**		**Уровень P**
	M ± S Положительный	**M ± S Отрицательный**	
Возраст (мес.)	27,7 ± 28,5	20,1 ± 23,9	0,3969

Статистически значимых отличий по возрасту в группах пациентов с положительным и отрицательным результатом лечения не обнаружено (Таблица 26). Это наблюдение позволяет судить об отсутствии влияния возраста пациента на результат оперативного лечения.

Таблица 27.

Эффективность баллонной дилатации высокого давления в зависимости от средних величин критериев эффективности до операции.

Показатель (до операции)	Результат		Уровень Р
	M ± S Положительный	M ± S Отрицательный	
Индекс выведения, %	44,7 ± 14,2	23,0 ± 6,7	<0,0001
Удельная функция почки, %	43,3 ± 6,1	35,7 ± 4,6	<0,0001
Передне-задний размер лоханки, мм,	21,8 ± 5,0	28,2 ± 5,2	<0,0001

В группах детей с положительным и отрицательным результатом оперативного лечения отмечается статистически значимое различие средних значений критериев эффективности в дооперационном периоде. В группе пациентов с отрицательным результатом отмечается значительно меньший индекс выведения - 23,0 ± 6,7% (соответствует тяжелой степени тяжести нарушения уродинамики), меньшая удельная функция пораженной почки - 35,7 ± 4,6% и больший передне-задний размер лоханки 28,2 ± 5,2мм. Среднее значение индекса выведения у пациентов с положительным результатом оперативного лечения - 44,7 ± 14,2%, что соответствует средней степени тяжести нарушения уродинамики (Таблица 27).

Эффективность баллонной дилатации показана на рисунке 15.

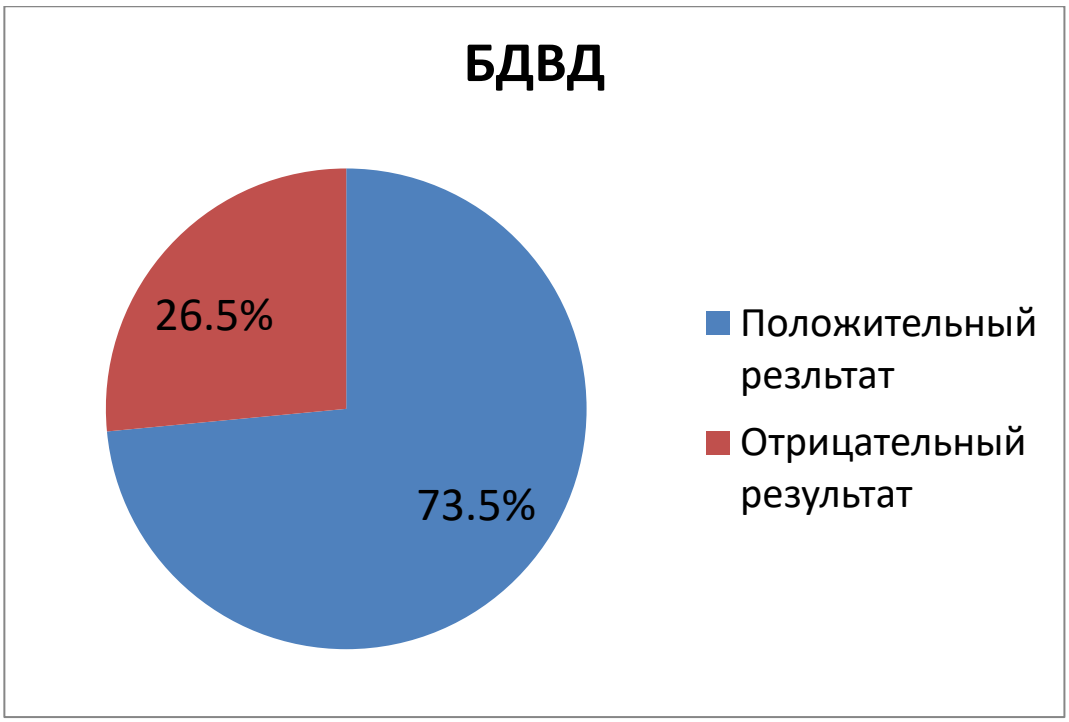


Рисунок 15. Эффективность баллонной дилатации высокого давления.

В нашем исследовании баллонная дилатация высокого давления показала эффективность 73,5%. Пациенты, изменение показателей критериев оценки которых не произошло ни в лучшую, ни в худшую сторону, были отнесены в группу с отрицательным результатом.

4.3 Показания, противопоказания и осложнения баллонной дилатации высокого давления.

Приобретя определенный опыт и оценив полученные данные исследования, мы сформулировали показания и противопоказания к проведению БДВД.

Показаниями к проведению баллонной дилатации являются II или III стадии гидронефроза с легкой или средней степенями тяжести нарушения уродинамики. У пациентов с тяжелой степенью нарушения уродинамики целесообразно рассматривать вопрос об ином методе хирургического лечения.

Противопоказаниями к проведению баллонной дилатации высокого давления можно считать тяжелую степень нарушения уродинамики, ввиду наименьшего процента положительных результатов лечения, и сдавление мочеточника извне как причина гидронефроза, ввиду того, что патологические взаимоотношения лоханочно-мочеточникового сегмента и сдавливающих его структур не прекратятся после удаления стента.

Как показал наш опыт, метод баллонной дилатации высокого давления лоханочно-мочеточникового сегмента у детей с гидронефрозом безопасен и не имеет серьезных осложнений.

В нашем исследовании было отмечено:

- У двух пациентов после проведения дилатации зоны обструкции не удалось установить внутренний стент. В итоге обоим пациентам была проведена пластика лоханочно-мочеточникового сегмента по методике Хайнеса-Андерсона в связи с отсутствием положительной динамики.
- В одном случае у пациента отмечалась периодическая гематурия после физических нагрузок или активных игр во время стояния стента. Возможно, данное состояние было вызвано особенностями анатомии почек, собирательных систем в частности (продольный размер лоханок с обеих сторон составлял 50 мм, гидронефроз с одной стороны).
- Инфекция мочевыводящих путей, потребовавшая назначения антибактериальной терапии, была отмечена у 3 пациентов. После проведения курса антибактериальной терапии у пациентов отмечалось стихание проявление инфекции, удаления стентов в данных случаях не проводилось.
- Таких осложнений как миграция стента, перфорация/разрыв мочеточника отмечено не было, однако про них не стоит забывать.

4.4 Кинические примеры

Клинический пример 1

Пациент К. 3г. 7 мес.

Расширение собирательной системы выявлено при УЗИ брюшной полости по поводу болей.

При обследовании в отделении:

- Передне-задний размер лоханки справа - 20 мм.
- Индекс выведения составил 48% (средняя степень нарушения уродинамики).
- Удельная функция почки 45%.
- Поставлен диагноз: Гидронефроз справа II стадии.

При проведении баллонной дилатации высокого давления отмечено расправление зоны обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента справа на баллонном катетере.

При проведении контрольного обследования:

- Передне-задний размер лоханки справа - 9 мм.
- Индекс выведения составил 75% (нормализация уродинамики).
- Удельная функция почки 50%.

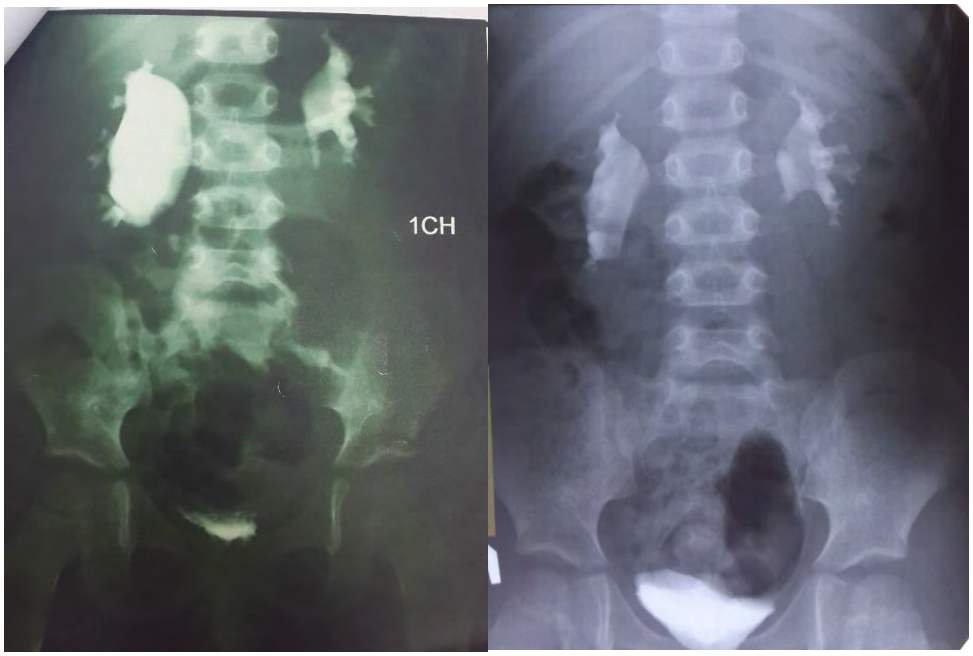


Рисунок 16. Данные экскреторной урографии 60 мин до (слева) и после (справа).

Клинический пример 2

Пациент Н. 2г. 3 мес.

Расширение собирательной системы было обнаружено при проведении планового скринингового УЗИ почек.

При обследовании в отделении:

- Передне-задний размер лоханки справа - 19 мм.
- Индекс выведения составил 36% (средняя степень нарушения уродинамики).
- Удельная функция почки 42%.
- Поставлен диагноз: Гидронефроз справа II стадии.

При проведении баллонной дилатации высокого давления отмечено расправление зоны обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента справа на баллонном катетере.

При проведении контрольного обследования:

- Передне-задний размер лоханки справа - 7 мм.

- Индекс выведения составил 70% (легкая степень нарушения уродинамики).
- Удельная функция почки 49%.

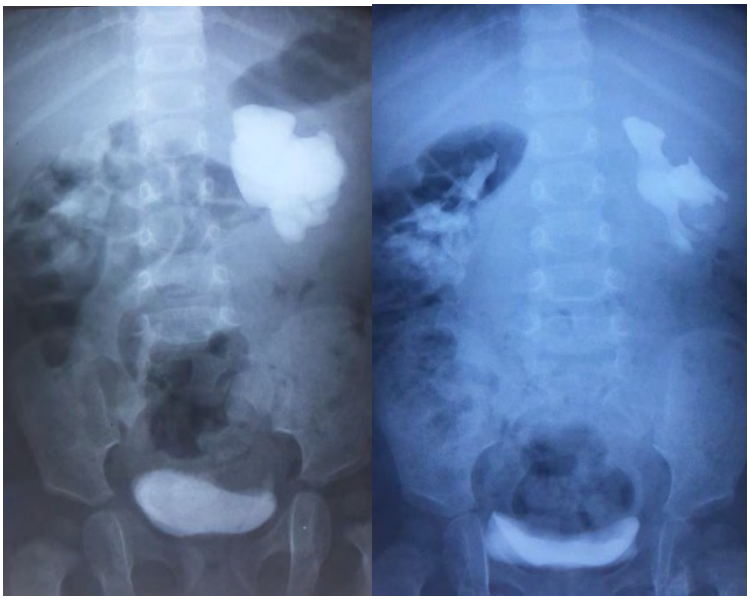


Рисунок 17. Данные экскреторной урографии 60 мин до (слева) и после (справа).

ГЛАВА 5. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ОБСТРУКЦИИ ЛОХАНОЧНО-МОЧЕТОЧНИКОВОГО СЕГМЕНТА.

Любая оценка эффективности предлагаемого метода лечения включает в себя проведение сравнительного анализа с другими, ставшими традиционными, методами лечения. В своей работе мы решили провести сравнение с двумя известными методами лечения такими как стентирование мочеточников и резекционной пиелопластикой. В связи с этим мы провели аналогичные обследования у пациентов эти II и III групп.

5.1 Стентирование мочеточника при обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента с оценкой эффективности.

К сожалению, на сегодняшний день, работ, посвящённых оценке эффективности эндоскопического стентирования у детей при обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента недостаточно. В основном это краткие сообщения, которых выборка пациентов довольно малочисленная.

В нашей работе пациенты, которым проводилось эндоскопическое стентирование мочеточников, составили II группу в количестве 79 человек.

Распределение всех пациентов по возрасту, полу, стороне поражения и стадии гидронефроза представлены в таблицах 28-31.

Таблица 28.

Распределение общего числа пациентов по возрасту.

Возраст	Количество пациентов	%
До года	40	50,6
1-3	27	34,2
3-7	12	15,2
Всего	79	100

Таблица 29.

Распределение общего числа пациентов по полу.

Пол	Количество пациентов	%
Мужской	48	60,8
Женский	31	39,2
Всего	79	100

Таблица 30.

Распределение общего числа пациентов по сторонам поражения.

Сторона поражения	Количество пациентов	%
Слева	59	74,5
Справа	20	25,5
Всего	79	100

Таблица 31.

Распределение общего числа пациентов по стадиям гидронефроза.

Стадия гидронефроза	Количество пациентов	%
II	47	59,5
III	32	40,5
Всего	79	100

Общие тенденции по распределению пациентов по возрасту, стороне поражения, по стадиям гижронефроза и генедерному признаку были сохранены во II группе пациентов.

Левостороннее вмешательство проведено у 59 (74,5%) пациентов, правостороннее у 20 (25,5%) пациентов. Распределение по полу было следующим: 48 (60,8%) пациентов мужского пола и 31 (39,2%) пациентов женского пола соответственно. Возраст детей варьировал от 2 месяцев до 7 лет, при этом пациенты были разделены на 3 возрастные группы. В группу детей возрастом до 1 года вошло 40 (50,6 %) пациентов, в группу от 1 года до 3 лет – 27 (34,2%), в группу старше 3 лет – 12 (15,2%) соответственно. По стадии гидронефроза пациенты так же были распределены на 2 группы. В группу 2 стадии гидронефроза вошло 47 (59,5%) пациент, в группу с 3 стадией 32 (40,5%) пациентов.

Статистический анализ эффективности стентирования и влияющих на нее факторов рассматривается далее.

Таблица 32.

Показатели средних значений критериев эффективности до операции в зависимости от стадии гидронефроза (средние ± среднеквадратичные отклонения).

Показатель	Стадия ГН		Уровень Р
	M ± S II	M ± S III	
Индекс выведения, %	41,9 ± 11,7	26,1 ± 12,2	<0,0001
Удельная функция почки, %	42,4 ± 6,4	34,2 ± 4,4	0,0001
Передне-задний размер лоханки, мм	21,9 ± 5,8	28,9 ± 5,0	0,0003

Пациенты со II и III стадиями гидронефроза имели статически значимые отличия по показателям средних величин критериев оценки. У пациентов со II стадией гидронефроза в среднем был отмечен больший индекс выведения,

большая удельная функция пораженной почки и меньший передне-задний размер лоханки (Таблица 32).

Таблица 33.

Динамика значений средних величин критериев эффективности (средние ± среднеквадратичные отклонения).

Показатель	M ± S, До	M ± S, После	Уровень P
Индекс выведения, %	35,6 ± 14,1	54,8 ± 23,6	<0,0001
Удельная функция почки, %	39,1 ± 6,9	41,5 ± 6,8	<0,0001
Передне-задний размер лоханки, мм	24,7 ± 6,5	15,2 ± 10,7	<0,0001

Статистически значимое изменение всех показателей критериев эффективности произошло после проведения эндоскопического стентирования (Таблица 33).

Таблица 34.

Эффективность стентирования в зависимости от стадии гидронефроза.

	Стадия гидронефроза		
Результат	**II (n=43)**	**III (n=32)**	**Уровень P, (df=2)**
Отрицательный	5 (11,7%)	20 (62,5%)	<0,0001
Положительный	38 (88,3%)	12 (37,5%)	

Пациенты со II стадией гидронефроза имели 88,3% успешных результатов лечения методом стентирования. В свою очередь эффективность данного метода в группе детей с III стадией гидронефроза был показан на уровне 37,5%, что свидетельствует о меньшей эффективности стентирования у пациентов с более выраженной обструкцией лоханочно-мочеточникового сегмента.

Таблица 35.

Эффективность эндоскопического стентирования в зависимости от возраста пациента.

Показатель	Результат		Уровень P
	M ± S положительная динамика	M ± S отрицательная динамика	
Возраст (мес.)	18,5 ± 23,0	30,7 ± 25,4	0,0222

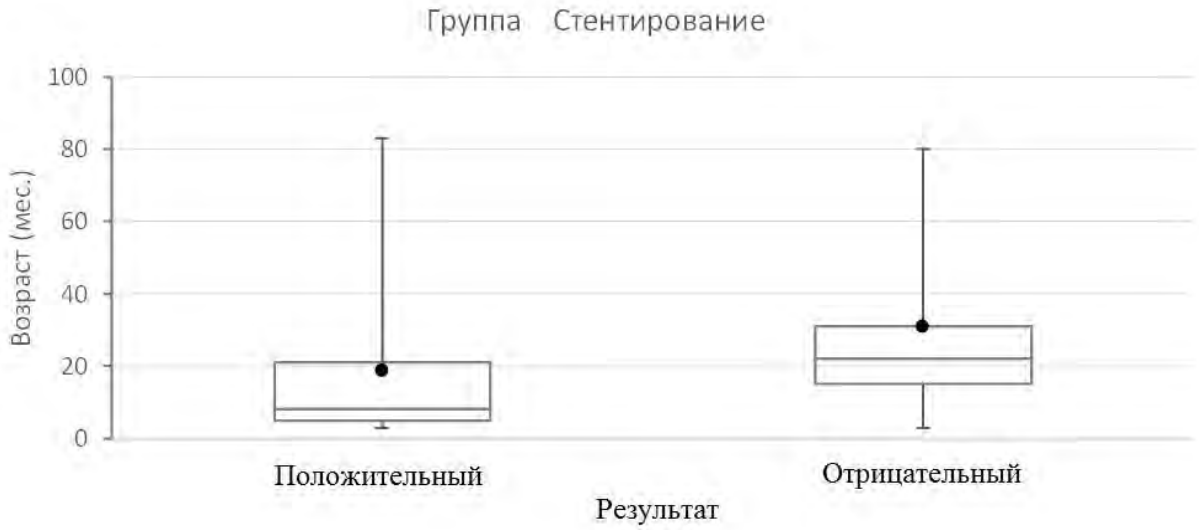


Рисунок 18. Результаты оперативного лечения у пациентов в группе стентирования в зависимости от возраста.

В группе детей, которым было проведено эндоскопическое стентирование мочеточников отмечается статистически значимое отличие по возрасту между детьми с положительным и отрицательным результатом лечения. У старших детей отрицательный результат лечения встречался гораздо чаще, чем у детей младшей возрастной группы (таблица 35, Рисунок 18). Данное наблюдение может служить ограничением применения метода эндоскопического стентирования.

Эффективность эндоскопического стентирования показана на рисунке 19.

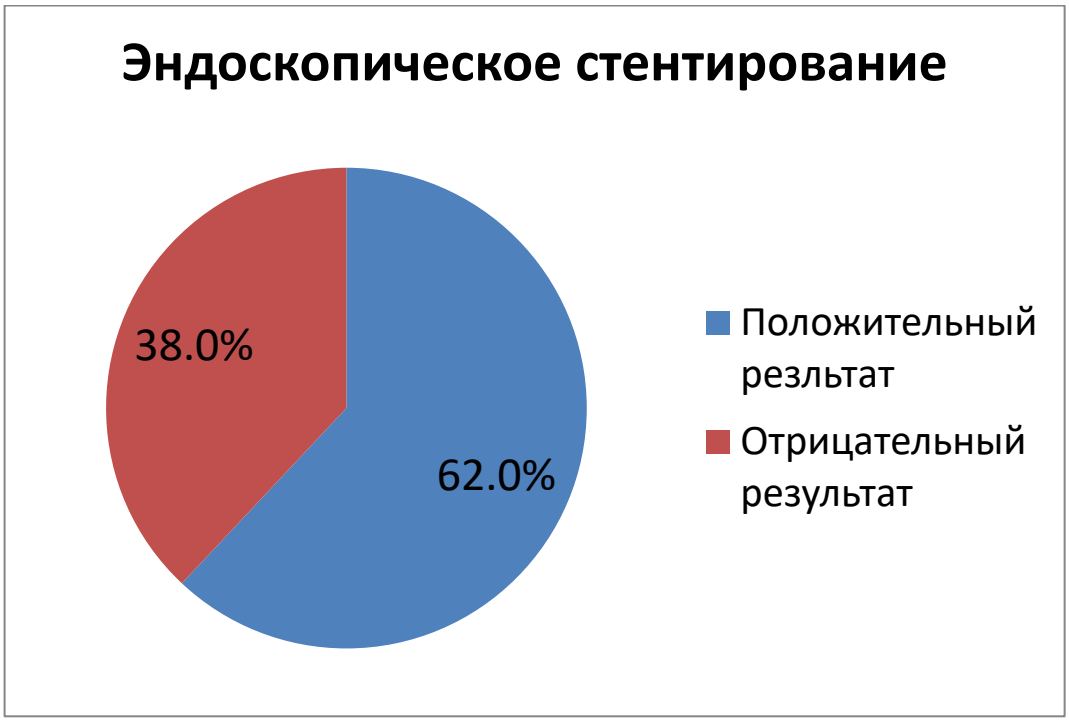


Рисунок 19. Эффективность стентирования мочеточников.

В нашем исследовании эндоскопическое стентирование мочеточников показало эффективность 62,0%. Данный показатель несколько хуже, чем в группе пациентов, которым проводилась баллонная дилатация высокого давления.

В нашей работе эндоскопическое стентирование мочеточников у детей с гидронефрозом явилась безопасной методикой, позволяющей в ряде случаев достичь стойкого улучшения уродинамики верхних мочевыводящих путей.

В нашем исследовании было отмечено:

- В 6-ти случаях была отмечена клинически незначимая гематурия у пациентов в 1-2 послеоперационные сутки.
- Инфекция мочевыводящих путей, потребовавшая назначения антибактериальной терапии, была отмечена у 2 пациентов. После проведения курса антибактериальной терапии у пациентов

отмечалось стихание проявление инфекции, удаления стентов в данных случаях не проводилось.

- В одном случае отмечена миграция стента в просвет мочеточника, что потребовало проведения рентген-ассистированной стентэкстракции.

5.2 Эффективность резекционной пиелопластики по Хайнес-Андерсону.

Этот хирургический метод наиболее старый и проверенный исследователями всего мира. Среди множества, предложенных способом проведения таких операций, пальму первенства выиграл метод Хайнеса-Андерсона. Он является основным при проведении как открытых так и лапаро- и ретроперитонеоскопических операций. Этот же принцип сохранился и в набирающей популярность робототехнике.

В нашей работе пациенты, которым проводилась резекционная пиелопластика, составили III группу в количестве 92 человек.

Распределение всех пациентов по возрасту, полу, стороне поражения и стадии гидронефроза представлены в таблицах 36-39.

Таблица 36.

Распределение общего числа пациентов по возрасту.

Возраст	Количество пациентов	%
До года	32	34,7
1-3	47	51
3-7	13	14,3
Всего	92	100

Таблица 37.

Распределение общего числа пациентов по полу.

Пол	Количество пациентов	%
Мужской	57	61,9
Женский	35	38,1
Всего	92	100

Таблица 38.

Распределение общего числа пациентов по сторонам поражения.

Сторона поражения	Количество пациентов	%
Слева	56	60,8
Справа	34	37
С двух сторон	2	2,2
Всего	92	100

Таблица 39.

Распределение общего числа пациентов по стадиям гидронефроза.

Стадия гидронефроза	Количество пациентов	%
II	42	45,6
III	50	54,4
Всего	92	100

В данной группе пациентов так же отмечено преобладание лиц мужского пола, левостороннего поражения, однако более равномерным было распределение по стадиям гидронефроза.

Таблица 40.

Показатели значений средних величин критериев оценки до операции в зависимости от стадии гидронефроза (средние ± среднеквадратичные отклонения).

Показатель	Стадия ГН		Уровень Р
	M ± S, II стадия	M ± S, III стадия	
Индекс выведения, %	46,7 ± 10,0	27,9 ± 11,2	<0,0001
Удельная функция почки, %	44,7 ± 4,2	36,0 ± 5,6	<0,0001
Передне-задний размер лоханки, мм	19,6 ± 3,7	28,6 ± 4,7	<0,0001

Пациенты со II и III стадиями гидронефроза имели статически значимые отличия по показателям средних величин критериев оценки, как и в группах БДВД и эндоскопического стентирования. У пациентов со II стадией гидронефроза в среднем был отмечен больший индекс выведения, большая удельная функция пораженной почки и меньший передне-задний размер лоханки, данная тенденция характерна для всех трех групп.

Таблица 41.

Динамика значений средних величин критериев эффективности (средние ± среднеквадратичные отклонения).

Показатель	M ± S, До	M ± S, После	Уровень Р
Индекс выведения, %	35,9 ± 14,2	69,7 ± 14,7	<0,0001
Удельная функция почки, %	39,7 ± 6,6	43,7 ± 5,5	<0,0001
Передне-задний размер лоханки, мм	24,7 ± 6,2	9,1 ± 6,1	<0,0001

Статистически значимое изменение всех показателей критериев эффективности произошло после проведения резекционной пиелопластики (Таблица 41).

Таблица 42.

Эффективность резекционной пиелопалстики в зависимости от стадии гидронефроза.

	Стадия гидронефроза		
Результат	**II, (n=42)**	**III, (n=50)**	**Уровень P, (df=2)**
Отрицательная динамика	0 (0,0%)	2 (4,0%)	<0,0001
Положительная динамика	42 (90,0%)	48 (96,0%)	

Отрицательный результат оперативного лечения получен у 2 пациентов с III стадией гидронефроза. В последующем пациентам было выполнено повторное оперативное вмешательство, которое в свою очередь привело к улучшению уродинамики верхних мочевыводящих путей (Таблица 42).

Таблица 43.

Эффективность резекционной пиелопластики в зависимости от возраста пациента.

Показатель	**Результат**		**Уровень P**
	M ± S Положительный	**M ± S Отрицательный**	
Возраст (мес.)	21,9 ± 22,8	19,0 ± 14,1	0,6625

Статистически значимых отличий по возрасту в группах пациентов с положительным и отрицательным результатом лечения не обнаружено (Таблица 43). Это наблюдение позволяет судить об отсутствии влияния возраста пациента на результат резекционной пиелопластики.

Таблица 44.

Эффективность резекционной пиелопластики в зависимости от средних величин критериев эффективности до операции.

Показатель	Результат		Уровень Р
	M ± S Положительный	M ± S Отрицательный	
Индекс выведения, %, До	36,4 ± 14,0	18,5 ± 0,7	0,0498
Удельная функция почки, %, До	40,0 ± 6,5	31,0 ± 1,4	0,0492
Передне-задний размер лоханки, мм, До	24,4 ± 6,0	35,5 ± 0,7	0,0180

В группах детей с положительным и отрицательным результатом резекционной пиелопластики отмечается статистически значимое различие средних величин критериев эффективности. В группе пациентов с отрицательным результатом, так же как и в двух других группах отмечаются более низкие показатели индекса выведения и удельной функции почки, а так же больший передне-задний размер лоханки.

Распределение положительных и отрицательных результатов показано на рисунке 20.



Рисунок 20. Эффективность резекционной пиелопластики.

В нашем исследовании резекционная пиелопластика показала эффективность 97,8%. Данный процент является самым высоким из всех трех групп.

Резекционная пиелопластика по методике Хайнеса-Андерсона является «золотым стандартом» в лечении гидронефроза как у детей так и у взрослых. Однако является наиболее инвазивной из трех сравниваемых групп, а следовательно имеет осложнения, характерные для открытых операций.

В нашем исследовании было отмечено:

- У двух пациентов после проведения резекционной пиелопластики было отмечено сохранение нарушения уродинамики, что потребовало проведения повторной пиелопластики.
- Раневых инфекций кровотечений, потребовавших переливания крови, несостоятельности анастомоза в нашем исследовании отмечено не было.

5.3 Сравнение эффективности методов лечения обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента.

Завершающим этапом статистической обработки полученных результатов стало сравнение методик лечения гидронефроза между собой.

Все указанные критерии оценки были изучены в до- и послеоперационном периодах в сравнении между всеми тремя группами. Данные анализа динамики средних показателей критериев оценки выявили статистическую значимость изменений, произошедших по всем показателям в сравниваемых группах (Таблица 45). Показатели размера лоханки, удельной функции почки и индекса выведения во всех трех группах в дооперационном периоде были сопоставимы между собой.

Таблица 45.

Динамика средних показателей критериев эффективности.

Показатель	M ± S, До	M ± S, После	Уровень P
Стентирование			
Индекс выведения, %	35,6 ± 14,1	54,8 ± 23,6	<0,0001
Удельная функция почки, %	39,1 ± 6,9	41,5 ± 6,8	<0,0001
Передне-задний размер лоханки, мм	24,7 ± 6,5	15,2 ± 10,7	<0,0001
Резекционная пиелопластика			
Индекс выведения, %	35,9 ± 14,2	69,7 ± 14,7	<0,0001
Удельная функция почки, %	39,7 ± 6,6	43,7 ± 5,5	<0,0001
Передне-задний размер лоханки, мм	24,7 ± 6,2	9,1 ± 6,1	<0,0001
БДВД			
Индекс выведения, %	38,9 ± 15,9	61,9 ± 23,4	<0,0001
Удельная функция почки, %	41,3 ± 6,6	43,6 ± 6,5	<0,0001
Передне-задний размер лоханки, мм	23,5 ± 5,8	12,7 ± 9,9	<0,0001

При оценке изменений средних показателей удельной функции почки выявлена положительная динамика во всех группах. Наилучший результат отмечен в III группе детей, которым проводилась резекционная пиелопластика. У детей I группы при баллонной дилатации нами были получены сопоставимые результаты с III группой пациентов (резекционная пиелопластика). У детей II группы со стентированием мочеточника было отмечено незначительное восстановление удельной функции почек при сравнении всех групп пациентов..

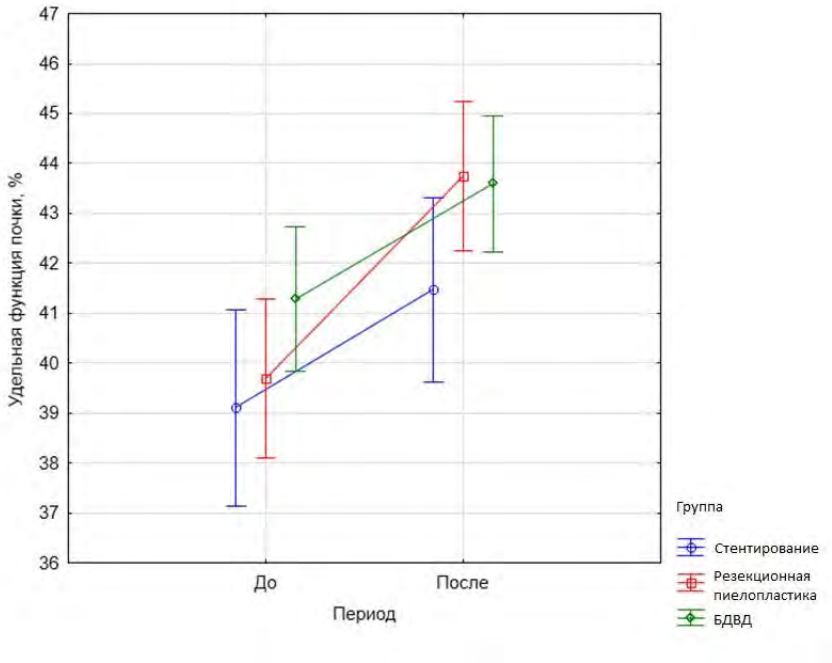


Рисунок 21. Динамика средних значений удельной функции почки в до- и послеоперационном периодах (%).

У пациентов всех групп происходило статистически значимое уменьшение размеров лоханки в послеоперационном периоде (Рисунок 22). Наиболее выраженное изменение отмечалось в группе детей, которым проводилась резекционная пиелопластика. Показатели I группы (БДВД) были сравнимы с показателями эндоскопического стентирования, но несколько превосходили их.

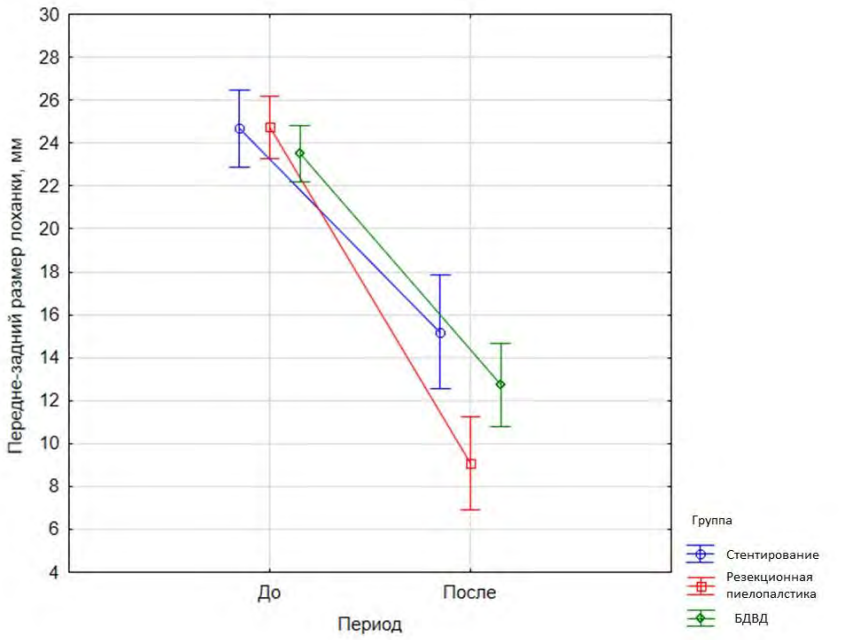


Рисунок 22. Динамика средних значений передне-заднего размера лоханки в до- и послеоперационном периодах (мм)

Аналогичную динамику мы отметили и в отношении индекса выведения. Как видно на рисунке 23, более выраженное восстановление уродинамики достигалось в группе пациентов с резекционной пиелопластикой (III группа). В I группе детей с использованием БДВД пассаж мочи через лоханочно-мочеточниковый сегмент также статистически значимо улучшался, но несколько меньше в сравнении с III группой. Во II группе наименьшие показатели изменения уродинамики произошли в группе стентирования мочеточников.

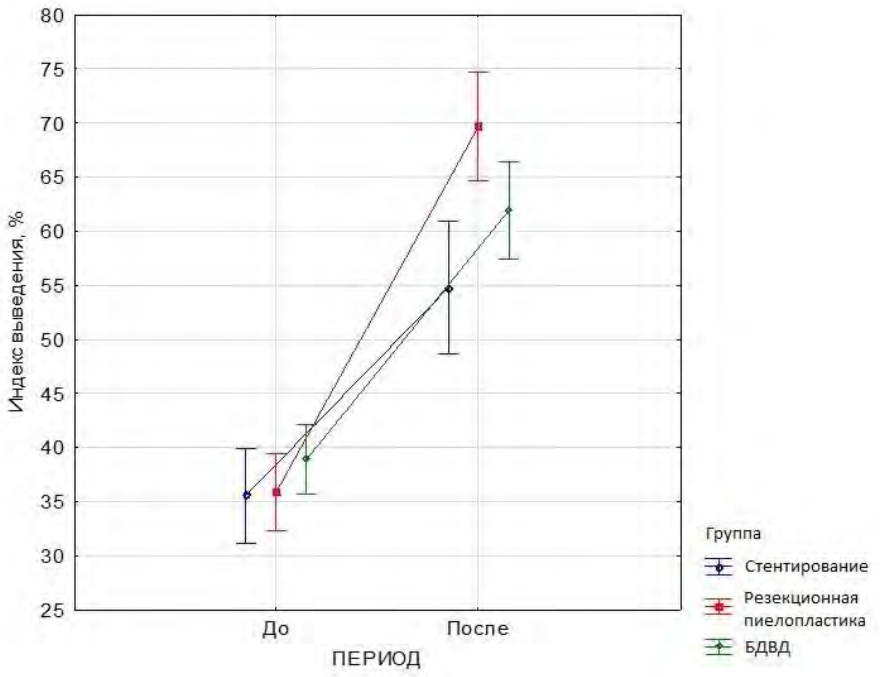


Рисунок 23 . Динамика средних значений индекса выделения в до- и послеоперационном периодах (%).

Завершающим этапом сравнительного анализа явилось сравнение результативности методик лечения с тяжестью обструкции ЛМС до операции. Данный анализ выявил статистически значимые отличия результата оперативного лечения в зависимости от тяжести обструкции в группах пациентов с баллонной дилатацией и стентированием (I и II группы) (Таблица 46). При легкой степени тяжести нарушения уродинамики метод баллонной дилатации был эффективен в 100% случаев. У детей со средней степенью тяжести этот процент был несколько ниже – 86,7%. Дети с более тяжелой степенью обструкции имели больший процент отрицательных результатов, который составил 76,2%. В группе детей со стентированием также при легкой степени тяжести нарушения уродинамики, процент положительных результатов составил 100%, но при средней степени нарушения, этот процент был ниже по сравнению с группой, где использовался метод баллонной дилатации – 76%. Результаты резекционной пиелопластики не показали зависимости от степени тяжести нарушения

уродинамики в дооперационном периоде, что еще раз подтверждает универсальность этой методики.

Таблица 46.

Результаты оперативного лечения в зависимости от степени тяжести нарушения уродинамики до операции

	Степень нарушения уродинамики			
БДВД				
Результат	**Легкая**	**Средняя**	**Тяжелая**	**Уровень P, (df=2)**
Отрицательный	0,0%	13,3%	76,2%	<0,0001
Положительный	100,0%	86,7%	23,8%	
Стентирование				
Отрицательный	0,0%	24,0%	68,8%	0,0041
Положительный	100,0%	76,0%	31,2%	
Резекционная пиелопластика				
Отрицательный	0,0%	0,0%	9,1%	0,1160
Положительный	100,0%	100,0%	90,9%	

Результаты сравнительного анализа эффективности лечения в зависимости от возраста пациентов показал, что лишь в группе детей, которым было проведено эндоскопическое стентирование (II группа), отмечаются статистически значимые отличия результатов лечения (p=0,0222). Неудовлетворительные результаты стентирования чаще всего

отмечались у детей старше 1 года. А вот в группах с резекционной пиелопластикой и БДВД мы не получили статистически значимой зависимости результатов от возраста пациента.

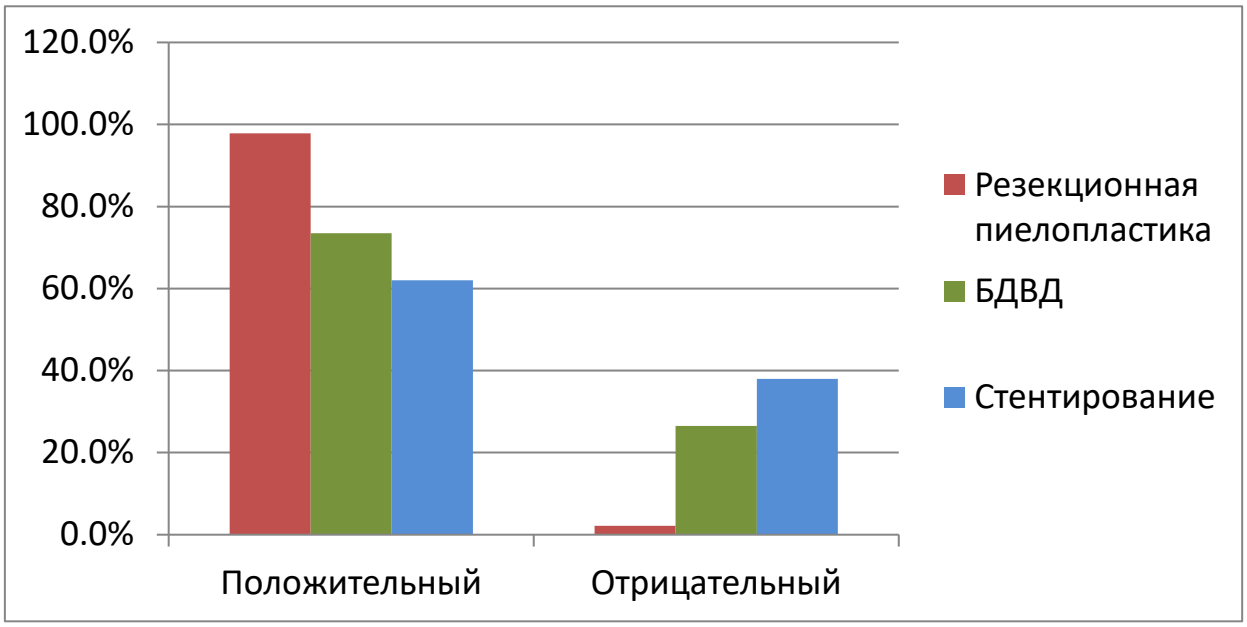


Рисунок 24. Сравнение эффективности методов лечения обструкции ЛМС.

В своей работе мы также сравнили результативность всех трех методов лечения обструкции ЛМС. Самый высокий процент успешного лечения был нами получен при использовании резекционной пиелопластики. Он составил 97.8%. На втором месте стоит метод баллонной дилатации высокого давления – 73.5%. Замыкает ряд метод стентирования мочеточников – 62.0%. (Рисунок 24)

Таким образом, можно утверждать, что метод баллонной дилатации лоханочно-мочеточникового сегмента при его обструкции у детей может занять свое определенное место в арсенале оказания медицинской помощи детям с данной патологией. Этот метод обладает минимальной

травматичностью по сравнению с используемыми в настоящее время методами лечения гидронефроза у детей и отсутствием серьезных осложнений при соблюдении всех правил его выполнения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Общемировой тенденцией современной хирургии является снижение инвазивности операций. Технические возможности современного эндоскопического оборудования позволяют проводить операции буквально сразу после рождения. Многие авторы отмечают, что восстановительный период после эндоскопических операций гораздо меньше, чем после классических «больших». Объем кровопотери и болевой синдром также уменьшаются при использовании эндоскопических технологий и в ряде случаев клинически совершенно не значимы. Стоит так же отметить превосходный косметический эффект, ведь при применении эндоскопических методов лечения не производится разрезов кожи. В детской урологии активно используются эндоскопические методики как для временного отведения мочи так и как самостоятельные методы диагностики и лечения. Такой методикой является эндоскопическое стентирование мочеточников. Оно может применяться как самостоятельный метод лечения у детей младшей возрастной группы и как способ временного отведения мочи в более старшем возрасте. Наряду со всеми перечисленными выше достоинствами эндоскопии в детской урологии существуют некоторые позиции по которым открытые операции все таки превосходят малоинвазивные технологии. Одной из таких позиций является эффективность. Показатели эффективности «больших» операций превосходят эндоскопические. Однако не взирая на это энтузиазм исследователей, ведущих поиск новых методик лечения в детской урологии, не угасает. В лечении гидронефроза на сегодняшний день широко применяются два метод лечения – эндоскопическое стентирование мочеточника и резекционная пиелопластика. Рядом авторов был рассмотрен третий способ лечения обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента – баллонная дилатация высокого давления. По мнению исследователей данный метод обладает большей эффективность по сравнению с эндоскопическим

стентированием, а также сочетает в себе элементы диагностики (ретроградная уретеропиелография) и таргетного хирургического воздействия на измененный лоханочно-мочеточниковый сегмент (дилатация баллонным катетером). Однако эти же авторы приходят к мнению о том, что для окончательного установления места баллонной дилатации в арсенале детского уролога необходимы исследования данного метода в разных хирургических центрах.

В нашей работе мы сравнили результаты лечения пациентов тремя предложенными способами. Все пациенты проходили лечение на базе урологического отделения с группами репродуктологии и трансплантации ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации. В исследование вошло 254 ребенка с обструкцией лоханочно-мочеточникового сегмента. Пациенты были разделены на три группы в зависимости от проведенного метода хирургического лечения. В I группу (проспективную) вошли 83 пациента, которым проводилась баллонная дилатация высокого давления обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента. Во II и III группы (ретроспективные) вошли 79 пациентов, которым проводилось эндоскопической стентирование мочеточника, и 92 пациента с резекционной пиелопластикой по методу Хайнес-Андерсона соответственно.

Критериями эффективности оперативного лечения были выбраны следующие прараметры, измеряемые до и после оерации:

- Передне-задний размер лоханки (мм);
- Индекс выведения радиофармпрепарата из лоханки (%);
- Удельная функция почки (%).

Статистически значимых отличий критериев эффективности, пола, возраста пациентов, а так же сторон поражения в дооперационном периоде во всех трех группах выявлено не было.

В результате проведенной работы были получены следующие результаты:

1. Наибольшая эффективность была показана в III группе пациентов – 97.8%. На втором месте стоит метод баллонной дилатации высокого давления – 73.5%. Замыкает ряд метод стентирования мочеточников – 62%.
2. Баллонная дилатация высокого давления показала себя безопасной и довольно эффективной процедурой, при соблюдении алгоритма выполнения операции.
3. Детализирован алгоритм выполнения
4. Осложнения, характерные для эндоскопического стентирования так же характерны для баллонной дилатации.
5. В I и II группах отмечалась зависимость результата оперативного лечения от степени тяжести обструкции до операции. Во II группе так же отмечена зависимость от возраста пациента. В III группе зависимости от параметров, исследуемых в дооперационном периоде, не отмечено.

Таким образом, мы считаем, что метод баллонной дилатации обладает преимуществами по сравнению с методом эндоскопического стентирования, совмещая в себе диагностическую и хирургическую манипуляцию, однако уступает по эффективности резекционной пиелопалстике. На данном этапе развития эндоскопического направления в детской урологии метод баллонной дилатации может быть предпочтен эндоскопическому стентированию, однако должен выполняться только по показаниям.

ВЫВОДЫ.

1. На основании проведенной комплексной оценки применения метода баллонной дилатации высокого давления при лечении обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента была установлена его достаточно высокая эффективность, достигающая 73,5%.

2. Показаниями к использованию баллонной дилатации являются легкая и средняя степени тяжести нарушения уродинамики лоханочно-мочеточникового сегмента, определяемая по индексу выведения при проведении диуретической ренографии с MAG-3 до операции. При легкой степени нарушения устранение обструкции было достигнуто у всех пациентов. При средней степени нарушения данный процент был несколько ниже – 86,7%.

3. Противопоказанием для применения метода баллонной дилатации является тяжелая степень нарушения уродинамики с показателями индекса выведения ниже 25%. Осложнениями метода служат: транзиторная гематурия в раннем послеоперационном периоде, развитие инфекции мочевых путей и нарастание обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента.

4. Эффективность баллонной дилатации при обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента у детей составляет 73,5% и является значительно большей, чем при использовании стентирования мочеточников - 62%. Резекционная пиелопластика по методу Хайнес-Андерсена остается «золотым» стандартом в лечении больных с гидронефрозом. Ее эффективность составляет 97,8%, однако баллонная дилатация является малоинвазивным методом, что делает ее более предпочтительным методом лечения, при наличии показаний.

5. Предложенный алгоритм обследования и лечения пациентов позволяет выбрать оптимальную тактику хирургического лечения пациентов с обструкцией лоханочно-мочеточникового сегмента.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.

1. При лечении больных с обструкцией лоханочно-мочеточникового сегмента следует использовать разработанный алгоритм обследования, включающий выполнение диуретической ренографии с MAG-3 и определение индекса выведения РФП.

2. Эндолюминальная баллонная дилатация высокого давления со стентированием должна выполняться на базе специализированных урологических отделений стационаров при наличии соответствующего материально-технического оснащения и достаточного опыта хирургов в выполнении эндоскопических вмешательств на органах мочевыделительной системы.

3. При подозрении на наличие абберантного сосуда, являющегося возможной причиной обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента на этапе проведения УЗИ мочевыделительной системы, необходимо дополнительное обследование и, при подтверждении наличия данного сосуда, следует отказаться от использования метода баллонной дилатации высокого давления.

4. Алгоритм обследования и лечения обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента у детей должен обязательно включать в себя выполнение диуретической ренографии с MAG-3 с определением индекса выведения радиофармпрепарата.

5. По сравнению с стентированием мочеточников, являющимся методом временной деривации мочи, баллонная дилатация высокого давления является методом устранения обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента, поэтому баллонная дилатация является более предпочтительным вариантом оперативного лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Айвазян А.В., Войно-Есинецкий А.М., Пороки развития почек и мочеточников. Москва. Наука. 1988г, 296-322.

2. Аль-Шукри С.Х., Ткачук В.Н., Урология, учебник. г.Москва, ГЭОТАР-Медиа, 2012г.

3. Аляев Ю.Г., Глыбочко П.В., Пушкарь Д.Ю. Урология. Российские клинические рекомендации. ГЭОТАР-Медиа. 2016. 61-75.

4. Линденбратен Л.Д., Королюк И.П., Медицинская радиология. «Медицина». 2000. 92-98.

5. Лопаткин Н.А. и соавт. Национальное руководство по урологии. 2009, 365-379.

6. Минин А.Е., Каганцов И.М., Турабов И.А. Лечение гидронефроза – от нефрэктомии до NOTES технологий. Экспериментальная и клиническая урология. 2013г. №2. Стр. 128-136.

7.Осипов И.Б., Лебедев Д.А., Сарычев С.А., Комиссаров М.И., Алешин И.Ю., Несторова Н.В. Современные технологии в лечении уроандрологической патологии у детей. Урологические выдоемости. 2017. Спецвыпуск (материалы конференции). Том 7. Стр 81-82.

8. Осипов И.Б., Лебедев Д.А., Комиссаров М.И., Сарычев С.А., Осипов А.И. Баллонирование уретеровезикального сегмента при обструктивном мегауретере. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. Материалы конференции. 2015. S. 110.

9. Хацевич Т.Н., Михайлов И.О. Эндоскопы: Учебное пособие. – Новосибирск: СГГА, 2002. Стр.2-11.

10. Abou-Haidar H., Al-Qaoud T., Jednak R., Brzezinski A., El-Sherbiny M., Capolicchio J.P. Laparoscopic pyeloplasty: Initial experience with 3D vision laparoscopy and articulating shears. Journal of Pediatric Urology. 2016 Dec;12(6):426.e1-426.e5.

11. Ahn J.J., Shapiro M.E., Ellison J.S., Lendvay T.S. Pediatric Robot-assisted Redo Pyeloplasty With Buccal Mucosa Graft: A Novel Technique. Urology. 2017 Mar;101:56-59.

12. Anderson JC, Hynes W. Retrocaval ureter: A case diagnosed preoperatively and treated successfully by a plastic operation. Br J Urol. 1949. Vol. 21, . 9. m. 209-214.

13. Angerri O, Caffaratti J, Garat JM, Villavicencio H. Primary obstructive megaureter: initial experience with endoscopic dilatation. J Endourol 2007;21:999.

14. Angulo J.M., Arteaga R, Rodriguez Alarcon J, Calvo M.J. Role of retrograde endoscopic dilatation with balloon and derivation using double pig-tail catheter as an initial treatment for vesico-ureteral junction stenosis in children. Cir.Pediatr. 1998 Jan; 11(1): 15-8.

15. Ben Dhaou M., Zouari M., Ammar S., Zitouni H., Jallouli M., Mhiri R. Hybrid laparoendoscopic single-site (LESS) pyeloplasty: Initial experience in children. Progrès en Urologie. 2017 Feb;27(2):87-92. doi: 10.1016/j.purol.2016.12.005. Epub 2017 Jan 20.

16. Bennett W.E. Jr., Whittam B.M., Szymanski K.M., Rink R.C., Cain M.P., Carroll A.E. Validated cost comparison of open vs. robotic pyeloplasty in American children's hospitals. Journal of robotic surgery. 2017 Jun;11(2):201-206.

17. Bhayani SB, Landman J, Sloroff C, Figenshau RS. Transplant ureter stricture: acucise endoureterotomy and balloon dilation are effective. Journal of endourology (2003) 17:19–22. doi:10.1089/089277903321196733.

18. Biassoni L., Easty M. Paediatric nuclear medicine imaging. British Medical Bulletin. 2017 Sep 1;123(1):127-148. doi: 10.1093/bmb/ldx025.

19. Capozza N., Torino G., Nappo S., Collura G., Mele E. Primary obstructive megaureter in infants: our experience with endoscopic balloon dilation and cutting balloon ureterotomy. Journal of endourology. 2015 Jan;29(1):1-5. doi: 10.1089/end.2013.0665.

20. Casey R.G., Thornhill J.A. Joaquin Maria Albarran Y Dominguez: Microbiologist, histologist, and urologist–a lifetime from orphan in Cuba to Nobel nominee. International Journal of Urology (2006) 13, 1159–1161.

21. Calvert R.C., Morsy M.M., Zelhof B., Rhodes M., Burgess N.A. Comparison of laparoscopic and open pyeloplasty in 100 patients with pelvi-ureteric junction obstruction. // Endoscopy. 2008. Vol. 22. P. 411–414.

22. Carrera N., Parente A., Rivas S., Romero R., Angulo J.M. Cold-knife retrograde endoscopic endopyelotomy (Cutting-Balloon) in children with ureteropelvic junction obstruction: early results. Cirurgia pediatrica. 2011 Oct;24(4):192-5. PMID: 23507288.

23. Chan Y.Y., Durbin-Johnson B., Sturm R.M., Kurzrock E.A. Outcomes after pediatric open, laparoscopic, and robotic pyeloplasty at academic institutions. Journal of Pediatric Urology 2017 Feb;13(1):49.e1-49.e6.

24. Chandhoke P, Clayman R, Stone M. Endopyelotomy and endoureterotomy with the Acucise ureteral cutting balloon device: preliminary experience. Journal of endourology. 1993. Vol. 7. P. 45-51.

25. Chiarenza S.F., Bleve C., Caione P., Escolino M., Nappo S.G., Perretta R., La Manna A., Esposito C. Minimally Invasive Treatment of Pediatric Extrinsic Ureteropelvic Junction Obstruction by Crossing Polar Vessels: Is Vascular Hitching a Definitive Solution? Report of a Multicenter Survey. Journal of

Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques and Videoscopy. 2017 Sep;27(9):965-971.

26. Dudley J.A., Haworth J.M., McGraw M.E., et al. Clinical relevance and implications of antenatal hydronephrosis. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 1997;76:F31–F34.

27. Esmaeili M., Esmaeili M., Ghane F., Alamdaran A. Comparison Between Diuretic Urography (IVP) and Diuretic Renography for Diagnosis of Ureteropelvic Junction Obstruction in Children. Iran journal of pediatrics. 2016 Feb; 26(1).

28. Faghihimehr A., Gharavi M., Mancuso M., Sreedher G. Fetal MR imaging in urogenital system anomalies. The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine. 2018 Apr 26:1-8. doi: 10.1080/14767058.2018.1465039.

29. Fahad A.H. A Comparative Study between Open and Laparoscopic Pyeloplasty. Journal of pharmaceutical sciences and reserch. Vol. 9(10), 2017, 1961-1965.

30. Faure A., London K., Smith G.H. Early mercaptoacetyltriglycine(MAG-3) diuretic renography results after pyeloplasty. BJU International. 2016 Nov;118(5):790-796. doi: 10.1111/bju.13512. Epub 2016 May 25.

31. Fontenot C., O'Leary J.P. Dr. Werner Forssman's self-experimentation. Am Surg 1996 Jun; 62(6):514-5.

32. García-Aparicio L., Blázquez-Gómez E., Martin O., Palazón P., Manzanares A., García-Smith N., Bejarano M., de Haro I., Ribó JM. Use of high-pressure balloon dilatation of the ureterovesical junction instead of ureteral reimplantation to treat primary obstructive megaureter: is it justified? Journal of Pediatric Urology. 2013 Dec;9(6 Pt B):1229-33. doi: 10.1016/j.jpurol.2013.05.019. Epub 2013 Jun 21. PMID: 23796389.

33. Gatti J.M., Amstutz S.P., Bowlin P.R., Stephany H.A., Murphy J.P. Laparoscopic vs Open Pyeloplasty in Children: Results of a Randomized, Prospective, Controlled Trial. Journal of Urology. 2017 Mar;197(3 Pt 1):792-797.

34. Genseke P., Rogasch J.M., Steffen I.G., Neumann G., Apostolova I., Ruf J., Rißmann A., Wiemann D., Liehr U.B., Schostak M., Amthauer H., Furth C. Detection of obstructive uropathy and assessment of differential renal function using two functional magnetic resonance urography tools. A comparison with diuretic renal scintigraphy in infants and children. Nuklearmedizin. 2017 Feb 14;56(1):39-46. doi: 10.3413/Nukmed-0833-16-06. Epub 2016 Aug 29.

35. Gomez Rivas J., Cisneros Ledo J. Principles of urinary tract reconstructive surgery. Archivos Españoles de Urología. 2017 May;70(4):379-384.

36. He Y., Luo S., Wu X., Yang H., Zhang B.B., Bleyer M., Chen G. Computed tomography angiography with 3D reconstruction in diagnosis of hydronephrosis cause by aberrant renal vessel: A case report and mini review. Journal of X-Ray Science and Technology. 2018;26(1):125-131. doi: 10.3233/XST-17343.

37**.** Hörmann M., Brugger P.C., Balassy C., Witzani L., Prayer D.. Fetal MRI of the urinary system. 2006 Feb;57(2):303-11.

38. Jacobson D.L., Flink C.C., Johnson E.K., Maizels M., Yerkes E.B., Lindgren B.W., Liu D.B., Rosoklija I., Cheng E.Y., Gong E.M. The Correlation between Serial Ultrasound and Diuretic Renography in Children with Severe Unilateral Hydronephrosis. Journal of Urology. 2018 Apr 6. pii: S0022-5347(18)42901-1. doi: 10.1016/j.juro.2018.03.126.

39. Kadir S., White R. I., Jr. and Engel, R. Balloon dilatation of ureteropelvic junction obstruction. Radiology, 1982; 143, 263-264.

40. Kandur Y., Salan A., Guler A.G., Tuten F. Diuretic renography in hydronephrosis: a retrospective single-center study. International Urology and Nephrology. 2018 May 24. doi: 10.1007/s11255-018-1893-y.

41. Khan F., Ahmed K., Lee N., Challacombe B., Khan M.S., Dasgupta P.. Management of ureteropelvic junction obstruction in adults. Nature Reviews Urology 11, 2014, P. 629–638.

42. Khanna R., Autorino R., White M.A., Laydner H., Forest S., Altunrende F., Yang B., Haber G.P., Kaouk J.H. Stein R.J., Laparoendoscopic single-site surgery: current clinical experience. BJUI, Blackwell Publishing Ltd. 2010 Sep; 10.1111/j.1464-410X.2010.09666.x.

43. Kibar Y, Yalçın S, Kaya E, Köprü B, Ebiloğlu T, Ergin G, Tomruk H. Our experiences with robot- assisted laparoscopic surgery in pediatric patients: the first case series from Turkey. Turkish journal of urolology. 2017 Sep;43(3):355-360.

44. Krajewski W., Wojciechowska J., Dembowski J., Zdrojowy R., Szydełko T. Hydronephrosis in the course of ureteropelvic junction obstruction: An underestimated problem? Current opinions on the pathogenesis, diagnosis and treatment. Advances in Clinical and Experimental Medicine. 2017 Aug;26(5):857-864. doi: 10.17219/acem/59509.

45. Kwak S, Leef JA, Rosenblum JD. Percutaneous balloon catheter dilatation of benign ureteral strictures: Effect of multiple dilatation procedures on long-term patency. // AJR Am J Roentgenol. 1995. Vol. 165. P. 97.

46. Liu D., Zhou H., Ma L., Xie H., Tao T., Cao H., Zhou X., Luo X., Chen S. Transumbilical multi-port laparoscopic pyeloplasty versus transumbilical single-site laparoscopic pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction in children: A retrospectively comparative study. Journal of Pediatric Urology. 2017 Dec;13(6):618.e1618.e5.

47. Liu D., Zhou H., Chao M., Qi J., Wei H., An N., Chen H., Li L. Transumbilical Single-Site Multiport Laparoscopic Pyeloplasty for Children with Ureteropelvic Junction Obstruction in China: A Multicenter Study. Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques. 2017 Jun;27(6):655-659.

48. Lusaya D. G., Lerma E. V., Talavera F., Schwartz B. F., Santucci R. A. Hydronephrosis and Hydroureter (2016) Available at: http://emedicine.medscape.com/article/436259-overview.

49. Leo M.M, Langlois B.K, Pare J.R, Mitchell P., Linden J., Nelson K.P., Amanti C., Carmody K.A. Ultrasound vs. Computed Tomography for Severity of Hydronephrosis and Its Importance in Renal Colic. The Western Journal of Emergency Medicine. 2017 Jun;18(4):559-568. doi: 10.5811/westjem.2017.04.33119. Epub 2017 May 15.

50. Mackenzie R.K., Youngson G.G., Hussey J.K., Mahomed A.A.Is there a role for balloon dilatation of pelvi-ureteric obstruction in children? Journal of Pediatric Surgery. 2002 Jun;37(6):893-6.

51. Mc Clinton S., Steyn J. H., Hussey J. K. Retrograde Balloon Dilatation for Pelviureteric Junction Obstruction. British Journal of Urology, 1993, 71, 152-155.

52. Mehta S.B., Krishnamoorthy H., Pillai B. Ureteropelvic junction obstruction - mimicking an "elephant head" on magnetic resonance imaging. Indian journal of urology. 2018 Jan-Mar;34(1):85-86. doi: 10.4103/iju.IJU_282_17.

53. Moll F., Rathert P. The surgeon and his intention: Gustav Simon (1824-1876), his first planned nephrectomy and further contributions to urology. World J Urol 1999 Jun;17(3):162-7.

54. Mujoomdar M., Russell E., Dionne F., et al. Optimizing Health System Use of Medical Isotopes and Other Imaging Modalities. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2012.

55. Narita M., Kageyama S., Okegawa T, Kinoshita H., Sato F., Nakagawa K., Habuchi T., Hoshi A., Matsubara A., Yoshimura K., Terachi T., Mimata H., Kawauchi A. Urological laparoendoscopic single-site and reduced port surgery: A nationwide survey in Japan. International Journal of Urology. 2018 Mar; 25(3):263-268.

56. Nishimura Y., Moriya K., Nakamura M., Kitta T., Kanno Y., Chiba H., Kon M, Shinohara N. Laparoscopic ureterocalicostomy for ureteropelvic junction obstruction in a 10-year-old female patient: a case report. BMC Reserch Notes. 2017 Jul 6;10(1):247.

57. Oderda M., Calleris G., Allasia M., Dalmasso E., Falcone M., Catti M., Merlini E., Gontero P. Robot-assisted laparoscopic pyeloplasty in a pediatric patient with horseshoe kidney: surgical technique and review of the literature. Urologia journal. 2017 Feb 3; 84(1):55-60.

58. Osther P. J., Geertsen U., Nielsen H. V. Ureteropelvic junction obstruction and ureteral strictures treated by simple high-pressure balloon dilation. Journal of Endourology. 12, 1998, P. 429–431.

59. Pai-Dungat J.V., Parikh F., Werner Forssmann--The Risk Taker. J Assoc Physicians India. 2015 Mar; 63(3):118.

60. Pain V.M., Strandhoy J.W., Assimis, D.G. Kavoussi L.R., Novick A.C., Partin A.W., Peters C.A., Wein A.J. Pathophysiology of urinary tract

obstruction. Campbell-Walsh Urology. 9th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2007. Vol 2: 1227-73.

61. Pradhan A. A., Sood R., Madhusoodanan P., Sandhu A.S., Gupta S.K., Kumar A. Endopyelotomy – a Minimally Invasive Surgical Option for Pelvi-ureteric Junction Obstruction: a Study Of 34 Cases. Medical Journal Armed Forces India. 2003 Oct; 59(4): 320–323.

62. Parente A., Perez-Egido L., Romero R.M., Ortiz R., Burgos L., Angulo J.M.. Retrograde Endopyelotomy with Cutting Balloon™ for Treatment of Ureteropelvic Junction Obstruction in Infants. Fronties in Pediatrics. 2016; 4: 72.

63. Pascual-Piédrola J.I., Merino-Narro I., Hevia-Suárez M., Ancizu-Marckert F.J., García-Cortés Á., Domenech-López P.Robot-assisted and laparoscopic pyeloplasty. Archivos Españoles de Urología 2017 May;70(4):454-461.

64. Pediatric urology guidelines, European association of urology. 2016. 49-53.

65. Piaggio L.A., Corbetta J.P., Weller S., Dingevan R.A., Duran V., Ruiz J., Lopez J.C. Comparative, Prospective, Case-Control Study of Open versus LaparoscopicPyeloplasty in Children with Ureteropelvic Junction Obstruction: Long-term Results. Frontiers in pediatrics. 2017 Feb 1;5:10.

66. Poulakis V., Witzsch U., Schultheiss D., Rathert P., Becht E. History of ureteropelvic junction obstruction repair (pyeloplasty). From Trendelenburg (1886) to the present. UROLOGE AUSGABE. 2004. Vol. 43, № 12. P. 1544-1559.

67. Punekar S.V., Rao S.R., Swami G., Soni A.B., Kinne J.S., Karhadkar S.S. Balloon dilatation of ureteric strictures. Journal of postgraduate medicine. 2000; Vol 46; 23-5.

68. Ravery V., de la Taille A., Hoffmann P., Moulinier F., Hermieu J.F., Delmas V., Boccon-Gibod L. Balloon catheter dilatation in the treatment of ureteral and ureteroenteric stricture. J Endourol. 1998 Aug;12(4):335-40. PMID: 9726399.

69. Rivas S., Romero R., Angulo J.M., Sánchez-Paris O., Del Cañizo A., Parente A., Laín A., Fanjul M., Vazquez J. Effectiveness of high pressure balloon dilatation in the treatment of postsurgical strictures of urinary tract in children. Cirugia Pediatrica. 2007 Jul;20(3):183-7.

70.Romero R.M., Angulo J.M., Parente A., Rivas S., Tardáguila A.R. Primary obstructive megaureter: the role of high pressure balloon dilation. Journal of endourology. 2014 May;28(5):517-23. doi: 10.1089/end.2013.0210. Epub 2014 Feb 14. PMID: 24400855.

71. Roth J.A., Diamond D.A. Prenatal hydronephrosis. Curr Opin Pediatr. 2001;13: 138–141.

72. Takei K., Abe H., Nishihara D., Mizuno T., Tokura Y., Suzuki I., Sakamoto K., Yuki H., Kambara T., Betsunou H., Yashi M., Fukabori Y., Kamai T., Inamura K., Shioyama Y., Kaji Y. Diagnostic Impact of 3D-CT with Retrograde Pyelography for Ureteropelvic Junction Obstruction : A Case Report. Hinyokika Kiyo. 2017 Jul;63(7):267-270. doi: 10.14989/ActaUrolJap_63_7_267.

73. Smith P.E., Luong I.T.H., van der Vliet A.H. CT-guided nephrostomy: Re-inventing the wheel for the occasional interventionalist. Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology. 2018 Mar 12. doi: 10.1111/1754-9485.12720.

74. Strasser C., Haid B., Langsteger W., Oswald J. Benefit of F-15 protocols in equivocal F + 20 MAG3 renography in children with upper tract dilatation and symmetric split function: Results and outcomes. Journal of Pediatric Urolology. Epub 2016 Jun 3.

75. Torino G, Collura G, Mele E, Garganese MC, Capozza N. Severe primary obstructive megaureter in the first year of life: preliminary experience with endoscopic balloon dilation. Journal of Endourology 2012;26:325e9. Epub 2011 Dec 7.

76. Simal C.J.R. 99mTc-DTPA Diuretic Renography with 3 hours late output fraction in the evaluation of hydronephrosis in children. International Brazilian Journal of Urology. 2018 May-Jun;44(3):577-584. doi: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2017.0131.

77. Scardino, P. L., Prince, C. L. Vertical flap ureteropelvioplasty: Prelimary report. South Med. J.46, 325–331 (1953).

78. Tracy C.R., Raman J.D., Bagrodia A., Cadeddu J.A. Perioperative outcomes in patients undergoing conventional laparoscopic versus laparoendoscopic single-site pyeloplasty. Urology 2009; 74: 1029–34.

79. Schuessler W.W., Grune M.T., Tecuanhuey L.V. Laparoscopic dismembered pyeloplasty. // Journal of Urology. 1993. Vol. 150. P. 1795-1799.

80. Vauth F., Rösch W.H. Comparison of transperitoneal laparoscopic and open pyeloplasty in children. Der urologe. 2017 Aug;56(8):1034-1035.

81. Song S.H., Lee C., Jung J., Kim S.J., Park S., Park H., Kim K.S. A comparative study of pediatric open pyeloplasty, laparoscopy-assisted extracorporeal pyeloplasty, and robot-assisted laparoscopic pyeloplasty. PLoS ONe 2017 Apr 20;12(4):e0175026.

82. Van Cangh P.J., Nesa S. Endopyelotomy: Prognostic factors and patient selection. Urologic Clinics of North America.1998; 25:281–288.

83. Varkarakis I., Ioannis M., Bhayani S., Inagaki T., Ong A.M., Kavoussi L.R., et al. Management of secondary ureteropelvic junction obstruction after

failed primary laparoscopic pyeloplasty. J Urol (2004) 172:180–2. doi:10.1097/01.ju.0000132142.25717.08.

84. Verger-Kuhnke A.B., Beccaría M.L. The biography of Maximilian Nitze (1848-1906) and his contribution to the urology. Actas urológicas españolas, Volume 31, Issue 7, 2007, Pages 697-704.

85. Webber R.J., Pandian S.S., McClinton S., Hussey J. Retrograde balloon dilatation for pelviureteric junction obstruction: long-term follow-up. Journal of Endourology. 1997 Aug;11(4):239-42.

86. Wilkinson A.G., Azmy A., Balloon dilatation of the pelviureteric junction in children: early experience and pitfalls. Pediatric radiology. December 1996, 26:882.

87. Wong M.C.Y., Piaggio G., Damasio M.B., Molinelli C., Ferretti S.M., Pistorio A., Ghiggeri G., Degl'Innocenti M.L., Canepa A., Incarbone V., Mattioli G. Hydronephrosis and crossing vessels in children: Optimization of diagnostic-therapeutic pathway and analysis of color Doppler ultrasound and magnetic resonance urography diagnostic accuracy. Journal of Pediatric Urology. 2018 Feb;14(1):68.e1-68.e6. doi: 10.1016/j.jpurol.2017.09.019. Epub 2017 Oct 27.

88. Xu G., Xu M., Ma J., Chen Z., Jiang D., Hong Z., Lin H., Fang X., Wang L., He L., Geng H. An initial differential renal function between 35% and 40% has greater probability of leading to normal after pyeloplasty in patients with unilateral pelvic-ureteric junction obstruction. International Urology and Nephrology. October 2017, Volume 49, Issue 10, pp 1701–1706.

89. Yidong Huang, Yang Wu, Wei Shan, Li Zeng, Lugang Huang An updated meta-analysis of laparoscopic versus open pyeloplasty for ureteropelvic junction

obstruction in children. International journal of clinical and experimental medicine. 2015; 8(4): 4922–4931.

90. Yu H.L., Ye L.Y., Lin M.H., Yang Y., Miao R., Hu X.J. Treatment of benign ureteral stricture by double J stents using high-pressureballoon angioplasty. Chinese Medical Journal. 2011 Mar;124(6):943-6. PMID: 21518608.

91. Zhou H., Sun N., Zhang X., Xie H., Ma L., Shen Z., Zhou X., Tao T. Transumbilical laparoendoscopic single-site pyeloplasty in infants and children: initial experience and short-term outcome. Pediatric surgery international. March 2012, Volume 28, Issue 3, pp 321–325.