

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА»
МИНЗДРАВА РОССИИ

На правах рукописи

Агеева Наталья Андреевна

**ВАЗОУРЕТЕРАЛЬНЫЙ КОНФЛИКТ ПРИ ГИДРОНЕФРОЗЕ У
ДЕТЕЙ. ДИАГНОСТИКА И ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ**

3.1.11. Детская хирургия

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
профессор,
доктор медицинских наук
Коварский Семён Львович

Москва, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
1.1 Введение.....	10
1.2 Анатомические предпосылки формирования нижнеполюсного сосуда.....	10
1.3 Клинические особенности.....	12
1.4 Анализ диагностических методов исследования.....	13
1.5 Особенности морфологического строения стенки мочеточника.....	22
1.6 Особенности хирургического лечения врождённого гидронефроза с aberrantным сосудом.....	25
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	32
2.1 Характеристика групп пациентов.....	32
2.2 Методы исследования.....	35
2.2.1 Лабораторные методы исследования.....	35
2.2.2 Ультразвуковое исследование почек.....	36
2.2.3 Ретроградная микционная цистоуретрография.....	37
2.2.4 Экскреторная урография.....	38
2.2.5 Мультиспиральная компьютерная томография с внутривенным контрастированием.....	39
2.2.6 Статическая нефросцинтиграфия почек.....	41
2.2.7 Селективная ангиография сосудов почки.....	42
2.2.8 Методы предоперационной подготовки.....	43
2.2.9 Лапароскопическая разобщающая пластика пиелоуретерального сегмента Hynes – Anderson.....	43
2.2.10 Гистологическое исследование стенки мочеточника.....	48
2.2.11 Статистический анализ.....	50

ГЛАВА 3. СОБСТВЕННЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ.....	51
3.1 Анализ обследования детей с гидронефрозом.....	51
3.2 Оперативное лечение врождённого гидронефроза.....	65
3.2.1 Лапароскопическая пластика пиелoureтерального сегмента с формированием антевазального анастомоза.....	65
3.2.2 Интраоперационный диуретический тест.....	67
3.2.3 Лапароскопическая вазопексия при гидронефрозе с вазоуретеральным конфликтом	68
3.2.4 Дренирование коллекторной системы	72
3.3 Гистологическое исследование стенки мочеточника.....	75
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	80
4.1 Клинико-морфологические и диагностические параллели.....	80
4.2 Результаты оперативного лечения.....	84
4.2.1 Ближайший послеоперационный период.....	85
4.2.2 Оценка результатов лечения.....	89
КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ.....	95
ГЛАВА 5. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	105
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	111
ВЫВОДЫ.....	129
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	131
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	133

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Наиболее распространённой и значимой патологией среди обструктивных уропатий у детей является врождённый гидронефроз. Частота его встречаемости составляет 1:1500/1800 у новорождённых [11]. Среди причин врождённого гидронефроза ведущее место занимает сужение пиелоуретерального сегмента [6, 11, 19, 27, 36, 39, 81, 106, 120, 130, 154]. Благодаря совершенствованию диагностических методов появилась возможность выявлять и другие этиологически значимые причины врождённого гидронефроза, в частности, вазоуретеральный конфликт [11, 36, 37, 58, 59, 63, 70, 127]. Как показывает анализ литературных данных [36, 58, 62, 63, 71, 92, 98, 101, 111, 131, 143, 149], интерес к этой проблеме переживает новый виток. Это касается изучения роли сосудистой составляющей, приводящей к вазоуретеральному конфликту, в том числе и при сочетании её с дисплазией пиелоуретерального сегмента, в генезе обструкции, разработки информативных, доступных и достоверных диагностических протоколов [71, 75, 113, 145, 153].

Оптимальным методом лечения вне зависимости от причины является разобщающая пиелопластика с резекцией порочного участка в области лоханочно-мочеточникового сегмента и формированием неоанастомоза с помощью минимально травматичных операций, которые выполняются лапароскопическим доступом. При подтверждённом вазоуретеральном конфликте анастомоз накладывается антевазально [11, 36, 39, 61, 94, 118, 121].

С накоплением практического опыта определилась возможность к дифференцированному подходу в выборе метода лечения гидронефроза в зависимости от причины, которая привела к формированию порока. Поэтому стали появляться методики по устранению негативного влияния

нижнеполюсного сосуда без разобщения пиелоуретерального сегмента [37, 58, 63, 124], что позволило сохранять функционально значимый пиелоуретеральный сегмент. Эволюция данных методик прошла от перевязки нижнеполюсного сосуда до его перемещения выше зоны пиелоуретерального сегмента. И хотя в настоящее время операция Helstrom в модификации Charman выполняется многими хирургическими клиниками с обнадеживающими ближайшими и отдалёнными результатами [42, 57, 58, 74, 99, 101, 127, 129, 131, 139], однако в литературе не отражены в полной мере показания к применению данной методики в детском возрасте, мало данных о наиболее информативных современных методах визуализации нижнеполюсного сосуда. Безусловно нуждается в уточнении выбор метода хирургической коррекции – разобщающая или неразобщающая пиелопластика, нет единого мнения об обструктивной роли сосудистого компонента [63, 81, 117, 137], недостаточно информации по анализу результатов лечения детей с гидронефрозом, вызванным вазоуретеральным конфликтом.

Всё вышеперечисленное явилось основанием для проведения настоящей работы, которая направлена на усовершенствование диагностического и лечебного протокола и оценку эффективности применения лапароскопической разобщающей пиелопластики и вазопексии у пациентов с врождённым гидронефрозом, вызванным вазоуретеральным конфликтом.

Цель исследования: улучшение результатов лечения врождённого гидронефроза у детей с вазоренальным конфликтом.

Задачи исследования:

1. Проанализировать информативность и достоверность ультразвуковых, радиоизотопных и лучевых методов диагностики добавочного нижнеполюсного сосуда на дооперационном этапе и провести ретроспективный анализ клинического течения гидронефроза,

вызванного нижнеполюсным сосудом и анатомическим стенозом пиелоуретерального сегмента.

2. Изучить состояние внутривисочного кровотока с помощью метода УЗИ с доплерографией как неинвазивного метода оценки почечной функции и сопоставить его результаты с данными статической реносцинтиграфии. На основании полученных результатов разработать дооперационные критерии отбора детей для выполнения неразобшающей пиелопластики с транспозицией нижнеполюсного сосуда. Уточнить особенности техники оперативного пособия при транспозиции нижнеполюсного сосуда.
3. Провести морфологический анализ строения стенки мочеточника с позиции оценки степени дисплазии и коллагеново-мышечного индекса. Обосновать применение интраоперационных нагрузочных проб для уточнения показаний к разобшающей и неразобшающей пиелопластике.
4. Обосновать лечебно-диагностический протокол ведения детей с врожденным гидронефрозом, причиной обструкции у которых является добавочный сосуд, с учетом полученных клинико-диагностических и морфологических данных. Обосновать оптимальный способ восстановления уродинамики на уровне пиелоуретерального сегмента при вазоренальном конфликте.

Научная новизна исследования. На основании ретроспективного анализа клинического течения гидронефроза подтверждено, что антенатально установленный с помощью ультразвукового исследования диагноз врожденного гидронефроза больше характерен при наличии анатомического характера обструкции, визуализация нижнеполюсного сосуда возможна лишь в 6% случаев. При этом даже при выявлении сосуда основным обструктивным компонентом является анатомический – дисплазия пиелоуретерального сегмента. Тогда как гидронефроз с внешней сосудистой компрессией чаще манифестирует болевым синдромом у пациентов старше 8 лет. Определены показания и противопоказания к использованию разобшающей пиелопластики

с формированием антевазального анастомоза и неразобщающей пиелопластики. На основе анализа результатов лечения доказано, что лапароскопическая вазопексия у детей старшего возраста в ряде случаев при чётком соблюдении дооперационных и интраоперационных протоколов может быть альтернативой разобщающей пиелопластике.

Практическая значимость. Разработан лечебно-диагностический протокол ведения детей с врождённым гидронефрозом, причиной обструкции у которых является нижнеполюсной сосуд. Использование неразобщающей пиелопластики позволяет минимально инвазивно выполнить операцию, сохранив функционально-значимый пиелоуретеральный сегмент, даёт возможность отказаться от дополнительного дренирования коллекторной системы почки, сокращает время операции и сроки пребывания ребёнка в стационаре.

Методология и методы исследования. Методология исследования включала сравнительный ретроспективный анализ клинических проявлений, методов исследования и оценки эффективности применения разобщающей и неразобщающей пиелопластики в ближайшем и отдалённом послеоперационном периоде. Исследование проведено с соблюдением всех принципов доказательной медицины (отбор пациентов и статистическая обработка результатов). Работа выполнена в рамках ретроспективного и проспективного включения данных, полученных при использовании клинических, инструментальных, лабораторных и статистических методов. Выписка из протокола заседания локального этического комитета №150 от 14 декабря 2015 года.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Усовершенствованный протокол ведения детей с вазоренальным конфликтом позволяет дифференцированно подойти к выбору метода оперативного пособия.
2. Мультиспиральная компьютерная томография с внутривенным контрастированием наряду с селективной ангиографией являются

оптимальными методами диагностики нижнеполюсного сосуда, вызывающего обструкцию на уровне пиелоуретерального сегмента.

3. Основным методом, подтверждающим анатомический характер обструкции пиелоуретерального сегмента на интраоперационном этапе, является диуретический тест, что подтверждается и результатами морфологических исследований.
4. Ослабление почечного кровотока при ультразвуковом исследовании с доплерографией достоверно указывает на снижение объёма функционирующей паренхимы поражённой почки и коррелируется с результатами статической реносцинтиграфии.

Внедрение результатов работы в практическое здравоохранение.

Разработанный в процессе исследования клинико-диагностический протокол лечения детей с вазоренальным конфликтом позволил создать алгоритм диагностики и лечения, который был внедрён в практику работы отделения урологии ДГКБ им. Н.Ф. Филатова. Полученные в ходе исследования результаты, положения и выводы используются в учебном процессе кафедры детской хирургии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ Минздрава России им. Н.И. Пирогова.

Апробация работы. Основные положения работы представлены на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Брахитерапия и рентген-интервенционные технологии в урологии» (20–21 ноября 2015 года, г. Москва); заседании общества детских хирургов г. Москвы и Московской области № 559 (2015 год, г. Москва); V международной (X Всероссийской) практической медицинской конференции студентов и молодых учёных – Гаазовских чтениях «Спешите делать добро...» (11 декабря 2015 года, г. Москва); XIX Съезде общества эндоскопических хирургов России (РОЭХ) (16–18 февраля 2016 года, г. Москва); V Юбилейной всероссийской школе по детской урологии-андрологии «Детская урология: настоящее и будущее» (7–9 апреля 2016 года, г. Москва); V форуме детских хирургов России (3–5 сентября 2019 года,

г. Уфа); IX Всероссийской школе по детской урологии-андрологии (1–2 апреля 2021 года, г. Москва); заседании общества детских хирургов г. Москвы и Московской области № 610 (2021 год, г. Москва).

Апробация диссертации состоялась на научно-практической конференции сотрудников кафедры детской хирургии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова и сотрудников хирургических отделений ГБУЗ «Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова» Департамента здравоохранения города Москвы. Протокол заседания № 9 от 30.06. 2021.

Публикации по теме диссертации. По теме диссертации опубликовано 14 научных работ в центральных медицинских журналах и сборниках научных трудов, из них 4 – в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией.

Личный вклад. Автор самостоятельно определил цель и задачи исследования, методику, разработал программу исследования, изучил первичные статистические документы. Диссертант активно участвовал в обследовании, сборе анамнеза и жалоб, интерпретировал результаты инструментальных, лабораторных и гистологических методов исследований, определял выбор метода лечения с оценкой его эффективности в отдалённом периоде. Автор научно обосновал выводы и практические рекомендации (вклад 100 %). Соискатель принимал участие в ассистенции при выполнении оперативных вмешательств.

Объём и структура диссертации. Диссертация изложена на 149 страницах машинописного текста и состоит из 5 глав, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, который включает 40 отечественных и 114 иностранных источника. Работа иллюстрирована 47 рисунками, 18 таблицами и 3 клиническими примерами.

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Введение

Первое упоминание в литературе о связи aberrантного сосуда с гидронефрозом у детей датировано 1842 годом [123, 144].

Позже подробное сообщение представил Чарльз Мейо в 1909 году. Он описал дополнительный сосуд, идущий к нижнему полюсу почки. Сосуд вызывал компрессию области пиелоуретерального сегмента, тем самым нарушая его проходимость.

Частота встречаемости aberrантного сосуда, по данным Rigas, составляет 18,5%. Однако среди детей старшего возраста [121] эта цифра возрастает до 30–52%

1.2 Анатомические предпосылки формирования нижнеполюсного сосуда

Варианты васкуляризации почки, их происхождение, количество и топография почечных артерий находятся в сложной взаимосвязи с почечным эмбриогенезом. Обращаясь к эмбриогенезу, возможно проследить сложный процесс формирования кровоснабжения почки и процесс формирования нижнеполюсного сосуда.

На 4 неделе эмбрионального развития происходит закладка первичной почки – мезонефроса. По данным Graves [68, 69], кровоснабжение мезонефроса осуществляется мезонефральными артериями. Количество мезонефральных артерий варьирует от 10 до 30. На 7–8 неделе развития на стадии метанефроса созревающая почка поднимается в забрюшинном пространстве с уровня малого таза до поясничного уровня. Во время этого подъёма и вращения перфузия почки осуществляется сегментированными

сосудами из аорты, которые расположены в виде лестницы. Одна из мезонефральных ветвей на уровне второго поясничного позвонка переходит в постоянную почечную артерию, в то время как остальные сегментированные сосуды претерпевают редукцию. Если на этом этапе эмбрионального развития возникает аномалия, то происходит редукция не всех мезонефральных ветвей, формируется рассыпной тип кровоснабжения, что ведёт к образованию добавочных сосудов [47]. В настоящее время отсутствует единая терминология дополнительных почечных сосудов. Авторы дают противоречивые определения дополнительным сосудам. В настоящей работе, говоря о нижнеполусной артерии, мы используем термин аберрантная артерия (лат. *aberrans*, *aberrantis* – отклоняющийся), если артерия отходит собственным стволом от аорты, и добавочная – артерия отходит от основной ветви почечной артерии.

Сложный эмбриогенез, заключающийся в пространственном и временном подъёме и вращении почки в сочетании с образованием сосудистого русла, может привести к формированию неблагоприятного взаимоотношения почечного сосуда и мочеточника. Дополнительный сосуд может пересекать пиелоуретеральный сегмент, нарушая отток мочи из лоханки в мочеточник. Лоханка при этом располагается кзади от сосудов [14, 21, 44, 47, 59, 102, 111, 128, 135]. Какой именно сосуд вызывает обструкцию и в какой момент роста и развития почки данный сосуд будет иметь клиническое значение – остаётся неясным. Современные диагностические методы позволяют определить анатомию почечного сосуда, но не всегда позволяют подтвердить, что именно этот сосуд вызывает вазоуретеральный конфликт, поэтому необходимость поиска способов оценки пространственного взаимоотношения сосуда и области лоханочно-мочеточникового сегмента требует дальнейшей разработки.

1.3 Клинические особенности

С развитием и внедрением антенатальной и ранней постнатальной ультразвуковой диагностики выявление врождённого гидронефроза стало возможным на раннем этапе ещё до формирования клинической симптоматики [2, 15, 28, 53, 60, 88, 91, 96]. Однако визуализировать нижнеполусной сосуд практически невозможно. Выявленная пиелозктазия у детей до 1 года нередко разрешается самостоятельно [11, 27, 36, 51, 78, 84], но зачастую наблюдение длительное, и невозможно предугадать, будет ли прогрессировать обструктивный компонент и манифестирует ли гидронефроз более тяжёлой степени, либо пиелозктазия будет существовать без отрицательной динамики под чётким диспансерным контролем. Интересным представляется установление причины пиелозктазии и тех предрасполагающих факторов, в частности нижнеполусных сосудов, которые могут не просто привести к формированию гидронефроза, но и манифестировать в виде «блока почки». Дебют клинических проявлений наиболее часто встречается в возрасте 7–10 лет и зачастую служит отправной точкой в манифестации гидронефроза [50, 55, 56, 121, 124].

При наличии аберрантного сосуда как причины гидронефроза возможно выделить ряд клинических особенностей в манифестации порока. В первую очередь клиническая картина носит интермиттирующий характер, проявляющийся чаще всего болями в животе и поясничной области. Нередко болевой синдром сопровождался тошнотой и рвотой. Данный симптом встречался у 60–70% детей с вазоуретеральным конфликтом [148].

Впервые такой симптом описал Йозеф Дитль в 1864 году, он связал «кризис» абдоминальной боли со смещением почечных сосудов по отношению к мочеточнику, что в конечном итоге приводило к обструкции пиелоуретерального сегмента. Учитывая краткость симптомов, у большинства детей перемежающийся болевой синдром долгое время остаётся

без установления причины. Длительность кризиса в среднем составила от 12 до 24 часов.

В период боли у детей диагностировалось выраженное расширение лоханки и умеренная дилатация чашечек, которые значительно сокращались после купирования боли [51, 63, 71, 80, 121, 134, 150].

Однако есть описанные случаи, когда симптоматический гидронефроз проявлялся в раннем возрасте с характерной клиникой. Номме [77] описал такую обструкцию у мальчика трёх лет, у которого на протяжении 5 месяцев отмечалась периодическая боль в животе с преимущественной локализацией в околопупочной области, рвота. Длительность приступа составляла 4–6 часов и преимущественно протекала в ночное время. Только после неоднократного обращения в клинику ребёнку выполнена компьютерная томография почек, на которой диагностирован гидронефроз, вызванный аберрантным сосудом.

Необходимо избирать тактику активной диагностики аберрантного сосуда именно в период болевого синдрома. Выполнять ультразвуковое исследование почек и мочевого пузыря, рентгеноурологическое обследование, даже если предыдущие исследования были без отклонений со стороны мочевыделительной системы [4, 9, 78].

Короткий интервал болевого синдрома, схожий симптомокомплекс с другой патологией, в том числе брюшной полости, затрудняют диагностику нижнеполюсного сосуда, что может привести к гибели почки [35, 100, 126].

Анализ особенностей клинического течения сосудистого компонента обструкции в соотношении с данными инструментальных методов исследования видится перспективным и важным, так как за своевременным выявлением обструкции стоит функциональное состояние почечной паренхимы.

1.4 Анализ диагностических методов исследования

В настоящее время не существует единого «золотого стандарта» в диагностике врождённого гидронефроза у детей, поэтому используются комбинации методов визуализации.

Методом выбора в педиатрической практике для первичной диагностики состояния мочевыделительной системы является ультразвуковое исследование. Метод позволяет определить степень расширения коллекторной системы почки, оценить состояние паренхимы почки, в режиме доплерографии определить почечный кровоток с измерениями индексов резистентности [3, 15, 17, 53, 82, 90, 104, 129, 150].

Современные возможности ультразвуковой диагностики позволяют диагностировать врождённый гидронефроз начиная со второго триместра беременности, но причина гидронефроза остаётся неизвестной. Нижнеполусной сосуд как причину гидронефроза удаётся диагностировать антенатально менее, чем в 5% случаях.

В настоящее время существует большое количество предложенных классификаций врождённого гидронефроза. Наиболее распространённая классификация антенатального и постнатального гидронефроза у детей представлена Ассоциацией фетальной урологии Society for Fetal Urology (1993) [65]. Классификация в постнатальном периоде основана на степени дилатации чашечек и лоханки, а также степени истончения паренхимы почки и включает в себя от 0 до 4 степени тяжести.

В своей работе мы пользовались классификацией гидронефроза у детей по Open.

Впервые она была предложена в 2007 году и усовершенствована в 2016 году [84, 109]. Помимо расширения чашечно-лоханочной системы, классификация включает в себя визуализацию качества паренхимы, и определяется не только истончение паренхимы (истончение коркового и мозгового слоя), но и учитывается эхогенность паренхимы, наличие включений, кортико-медуллярная дифференцировка (Рис. 1).

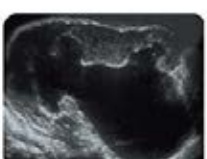
Onen Hydronephrosis Grading System			
Grade-1: • Renal pelvic dilation alone. • AP diameter is not important.			
Grade-2: • Pelvis + Caliceal dilation. • Renal parenchyme (Medulla and Cortex) are normal (>7 mm). • AP diameter is not important.			
Grade-3: • Pelvis + Caliceal dilation. • Medulla is short and thin. • Cortex is normal. • Total parenchymal thickness: (PK: 2.trimester 2-5mm, 3.trimester 2.5-6mm, postnatal 3-7mm). • Corticomedullary differentiation is normal. • AP diameter is not important.			
Grade-4: • Pelvis + Caliceal dilation. • There is no medulla (total loss). • Cortex is thin (Second trimester <2mm, third trimester <2.5mm, Postnatal <3 mm). • There is no corticomedullary differentiation. • Recesses between calyces significantly short and slim. • AP diameter is not important.			

Рис. 1. Классификация врождённого гидронефроза по Onen

По мнению многих авторов, антенатальное выявление гидронефроза свойственно для наличия анатомического препятствия оттоку мочи в области пиелоуретерального сегмента (внутренняя обструкция) [28, 107, 124, 126, 146]. Так, Ross [125] в 1996 году сообщил, что у всех исследованных детей с внутренней обструкцией прилоханочного отдела мочеточника расширение лоханки было выявлено антенатально.

При широком внедрении дородового ультразвукового скрининга увеличилось выявление гидронефроза [12, 27, 19, 36, 39, 54, 58, 149]. Но процент выявления внутриутробно гидронефроза, вызванного aberrantным сосудом, значительно меньше, чем при внутренней обструкции. Согласно работам Rooks [124] и Weiss[146] внутриутробное выявление гидронефроза, вызванного aberrantным сосудом, составляет от 11 до 26% [134, 146, 107]. Однако Chiarenza [58] и Esposito [63] считают, что у всех детей с

вазоуретеральным конфликтом гидронефроз антенатально не выявляется. Безусловно, данный вопрос требует дальнейшего исследования и ретроспективной оценки выявления гидронефроза на антенатальном этапе.

Диагностируемый ante- и постнатально гидронефроз 1–2 степени (по SFU), который считался транзиторным и разрешался на первом году жизни, в возрасте старше 5 лет у ряда детей приводит к формированию гидронефроза более тяжёлой степени. Bowen [51] сообщает о 4 таких случаях манифестации гидронефроза тяжёлой степени, причиной которого является аберрантный сосуд.

Rigas [121] также сообщил о наблюдении 10 детей с выявленным антенатальным гидронефрозом 1–2 степени (лоханка менее 15 мм), в постнатальном периоде последовало полное сокращение и нормализация размеров чашечно-лоханочной системы. Однако в возрасте 5–9 лет 8 из них поступили в стационар с почечной коликой, и 2 ребёнка – с гематурией. Ультразвуковое исследование показало значительное расширение лоханки, (более 25 мм), а интраоперационно подтверждён аберрантный сосуд.

Для определения нижнеполюсного сосуда возможно использовать режим цветной доплерографии [18, 32, 132]. Veyrac [142] указывает на высокую чувствительность доплеровского сканирования для определения сосудистой компрессии в этиологии гидронефроза. Чувствительность метода равна 92,8%. Результаты диагностики подтверждены интраоперационной визуализацией нижнеполюсного сосуда. Mearini [96] также сообщил о высокой точности, до 90,5%, ультразвуковой диагностики аберрантного сосуда в режиме цветной доплерографии.

Но вместе с тем авторы указывают, что ультразвуковое исследование в высокой степени оператор-зависимое, а значит, интерпретация полученных результатов напрямую зависит от опыта специалиста и класса аппаратуры, что значительно снижает диагностическую ценность данного метода [132]. Помимо этого, выявление конфликтного сосуда не отражает функциональную значимость данного сосуда в формировании обструкции.

Другие исследования ставят под сомнения эффективность определения сосуда в сосудистом режиме. Gupta [71] проводил ультразвуковое исследование в сосудистом режиме 21 ребёнку с вазоуретеральным конфликтом и ни в одном случае не обнаружил сосуд, хотя интраоперационно у всех детей подтверждён аберрантный сосуд. Kumar (2010) [89] также сообщил о низкой чувствительности определения аберрантного сосуда путём ультразвукового исследования в режиме доплерографии, только у одного ребёнка из 8 детей определился аберрантный сосуд, чувствительность метода составила 12,5%.

Остаётся также спорным вопрос о возможности выявления нижнеполюсного сосуда у детей раннего возраста при доплерографии ввиду малого диаметра сосуда [32, 33].

Современные возможности ультразвукового исследования могут позволить сформировать объективные особенности в визуализации в зависимости от вида обструкции в области пиелоуретерального сегмента. Оценка степени дилатации лоханки и чашечно-лоханочной системы, оценка в режиме доплерографии почечного кровотока в свете разного вида обструкции видятся перспективными, это позволит на диагностическом этапе сформировать правильный алгоритм обследования детей и определит диагностические особенности, присущие вазоренальному конфликту.

Использование внутривенной экскреторной урографии для выявления аберрантного сосуда имеет низкую диагностическую ценность и скорее косвенные признаки наличия вазоренального конфликта. Menon [98] выделил особенности урограмм при проведении внутривенной урографии, он изучил урограммы 20 детей со средним возрастом 7,9 лет – у всех детей лоханка преимущественно была внутрпочечной, шаровидной формы, отмечалось умеренное расширение чашечек, плоское дно лоханки.

Как один из методов диагностики аберрантного сосуда, Wang (2005) [145] использовал антеградную пиелографию. Этот метод позволяет лишь косвенно заподозрить наличие сосуда по визуализации острого угла

мочеточника кзади ниже зоны пиелоуретерального сегмента. Чувствительность метода составила 82,5%, специфичность – 100%, интраоперационно подтверждён сосуд в области лоханочно-мочеточникового сегмента у данных пациентов.

В 1959 году впервые в диагностику конфликтного сосуда (по определению проф. Сизонова В.В. [36]) происходит внедрение селективной ангиографии почечной артерии. Данная методика в детском возрасте проводится только под общим обезболиванием и несёт большую лучевую нагрузку.

В современной литературе практически не встречается информации по описанию и применению данной методики в детском возрасте при гидронефрозе с вазоренальным конфликтом. Встречаются работы (Страхов С.Н. [38]), посвящённые применению селективной ангиографии для выявления нарушения ангиоархитектоники капиллярной сети почки и гемодинамики.

Благодаря дальнейшему развитию данной технологии стало возможным селективно катетеризировать аберрантный сосуд и выполнить трёхмерную реконструкцию области пиелоуретерального сегмента. На наш взгляд, данная методика позволила бы с высокой точностью оценить сосудистую архитектуру, определить пространственное взаимоотношение мочеточника и аберрантного сосуда с оценкой сегмента почки, который кровоснабжается нижнеполюсным сосудом. Оценка результатов исследований является перспективной и крайне важной для предоперационного планирования [12, 23].

Привлекательной методикой в детском возрасте является функциональная магнитно-резонансная урография [76, 86, 152]. Исследование не несёт облучения и обладает достаточно высокой чувствительностью от 66% до 71% в диагностике вазоуретерального конфликта [48, 150, 87, 115, 116]. Но исследование проводится достаточно

длительно и у детей младшего возраста выполняется только под общим обезболиванием.

При этом нижнеполюсной сосуд определяется по критериям не прямой визуализации: по добавочной артерии, которая исходила из аорты или почечной артерии. Сосуд проходит через область пиелоуретерального сегмента, нередко оставляя сосудистый отпечаток на мочеточнике или деформацию проксимального отдела мочеточника [146].

Косаоглу модифицировал методику и использовал раздельное болюсное введение контрастного вещества при проведении динамической магнитно-резонансной томографии. Вначале вводилось 1/3 контрастного препарата от расчётной дозы и оценивалась собирательная система почки, далее вводились оставшиеся 2/3 препарата, выполняли исследование в сосудистом режиме с артериальной и венозной фазой. Данный метод позволяет одновременно оценить степень гидронефроза и наличие нижнеполюсного сосуда [87].

Parikh при проведении магнитно-резонансной урографии выделил интересный факт. Во время исследования при наличии нижнеполюсного сосуда отмечалось поступление жидкости в проксимальный отдел мочеточника. С вазоуретеральным конфликтом этот феномен встречался в 12 раз чаще, чем при внутренней обструкции [113].

Wong [150] использовал магнитно-резонансную томографию всем детям с клиникой перемежающегося гидронефроза, точность выявления сосуда составила 89% у детей с вазоуретеральным конфликтом со средним возрастом 7,7 лет.

Компьютерная томография с ангиографией в настоящее время является ведущим исследованием в диагностике дополнительного сосуда. Метод обладает достаточно высокой чувствительностью от 90 до 100% и специфичностью – 100% [33, 34, 35, 85].

Herts [75] в 1996 году для выявления причины гидронефроза использовал двухфазную спиральную компьютерную томографию с внутривенным введением контрастного вещества. В исследование вошли

20 пациентов, у 11 из которых выявлен aberrантный сосуд. Автор использовал следующие параметры для выявления сосуда: шаг 1,3–1,7 мм, ранняя фаза – 20–42 секунды, отсроченная фаза – 90–112 секунд от введения контрастного вещества. В ранней фазе определялось строение сосуда – артерия или вена. При размере более 2 мм сосуд считался значимым и мог вызывать компрессию зоны пиелоретерального сегмента.

Zeltser [153] считал значимым сосуд уже при его наибольшем диаметре более 1 мм и на расстоянии 5–6 мм от области пиелоретерального сегмента. Согласно исследованию, распространённость нижнеполюсного сосуда составила 19,2%. Помимо этого в клинической практике остаётся важным и нерешённым вопрос, какой тип сосуда чаще приводит к возникновению значимой обструкции в области пиелоретерального сегмента.

Для определения функционального состояния почечной паренхимы современным и точным методом служит нефросцинтиграфия. В современной литературе встречается не так много работ, посвящённых оценке изменения почечной функции при наличии нижнеполюсного сосуда.

Существует два противоположных мнения. Одни говорят как о факторе риска потери почечной функции, другие наоборот заявляют о сохранности функционального состояния почечной паренхимы.

Сторонники первого мнения связывают снижение почечной функции при вазоретеральном конфликте в первую очередь с задержкой в постановке диагноза. Вне приступа лоханка, как правило, не расширена или 1 степени по Open, что также задерживает и откладывает активную диагностику и лечение гидронефроза. Однако при обследовании таких детей, по данным диуретической нефросцинтиграфии, у 70% детей отмечалось снижение почечной функции, а у 25% детей отмечались критические значения (менее 10 %) [63, 98]. Nacker [73] (2009) определял функцию почек, используя диуретическую ренографию. Дооперационные показатели почечной функции были выше в группе с внутренней обструкцией. Однако значительное восстановление почечной функции отмечалось в группе с aberrантным

сосудом, почечная функция после оперативного лечения улучшилась на 15,4%.

Сторонники второй точки зрения сохраняют почечную функцию связывают с перемежающимся характером течения гидронефроза. Gupta [71] в своём исследовании отметил достаточно сохранную почечную функцию, несмотря на более старший возраст детей. Rigas также сообщил о сохранности почечной функции, всего у 15% детей отмечалось снижение функции почки ниже нормальных значений, но только двум детям с потерей функции почки потребовалась нефрэктомия.

Сохранность функции почки в большинстве случаев связывают с перемежающимся характером гидронефроза и наличием хорошего дренирования мочи в бессимптомные периоды [67, 71, 78, 107, 121].

Подводя итоги, хочется отметить, что выявление расширения коллекторной системы в неонатальном и раннем постнатальном периоде является плановым и случайным при проведении скрининговых диагностических программ плода и новорождённого, что безусловно повысило частоту выявления гидронефроза антенатально и на первом году жизни. Сместился акцент в диагностике гидронефроза именно на детей раннего возраста. Но, несмотря на это, отмечается манифестация гидронефроза в более старшем возрасте, и поводом для выполнения диагностического исследования зачастую является болевой синдром. Поэтому подход к диагностике врождённого гидронефроза в старшем возрасте должен быть комплексным и включать ультразвуковое исследование и оценку почечной гемодинамики, данные требуют сопоставления с причиной гидронефроза и проведения корреляции показателей ренальной гемодинамики с данными нефросцинтиграфии, что не нашло должного отражения в современных источниках. Учитывая противоречивые данные о функциональном состоянии почечной паренхимы при гидронефрозе с вазоуретеральным конфликтом, необходимо проведение дополнительных исследований. На наш взгляд, современная компьютерная томография почек с контрастированием является наиболее перспективным

исследованием и требует анализа полученных данных. Чёткий алгоритм применения методов исследования в зависимости от возраста ребёнка для установления причины гидронефроза необходим для выбора наиболее оптимального протокола исследования.

1.5 Особенности морфологического строения стенки мочеточника

Оценка морфологических изменений в стенке мочеточника при внешней обструкции (нарушение проходимости на уровне пиелоуретерального сегмента, вызванное компрессией этой области конфликтным сосудом) необходима для понимания того, что лежит в основе обструкции.

В настоящее время нет единого мнения, есть ли изменения в стенке мочеточника при наличии аберрантного сосуда без внутреннего компонента обструкции, и отличается ли гистологическая картина стенки мочеточника при внутренней и внешней обструкции [56, 62, 105, 106, 107, 119, 133, 151, 154].

Гистологический материал стенки мочеточника после проведения разобщающей пиелопластики был исследован рядом авторов. Ellerkamp (2015) [62] обследовала группу из 139 детей с пиелоуретеральной обструкцией, у 39 детей причиной гидронефроза была сосудистая компрессия. В группе с аберрантным сосудом средний возраст составил 5,5 лет и 11,5 месяцев – в группе с внутренней обструкцией. Образцы стенки мочеточника оценивались на фиброз, мышечную гипертрофию и хроническое воспаление. Достоверно не были обнаружены различия в строении стенки мочеточника между двумя группами. Cancian (2017) исследовал 136 препаратов мочеточника с врождённым гидронефрозом. Обнаружено, что при аберрантном сосуде увеличивалась вероятность отёка в 4,3 раза и воспаления

в ткани области пиелоуретерального перехода – в 4,4 раза. При этом степень мышечной гипертрофии и фиброза не различались среди двух этиологий гидронефроза [56].

Напротив, из гистологических признаков внешней компрессии ряд авторов отмечает гипертрофию мышечных волокон в стенке мочеточника. Yııe [151] в 2010 г. в результате слепого гистологического исследования на основании этих данных верно определил тип обструкции у 71% материала.

Mut (2016) [106] обследовала две группы детей: 38 детей с внутренним стенозом и 18 детей с вазокомпрессией. Средний возраст в первой группе составил 7,1 месяцев, во второй – 12 лет. В образцах оценивались степень фиброза и строение мышечных волокон в стенке мочеточника. По результатам гистологического исследования с окраской по Массону было выявлено, что между группами не было достоверно различий в степени фиброза в стенке мочеточника, но гипертрофия мышечных волокон была выше в группе с внешней компрессией. Foote [65] помимо мышечной гипертрофии при аберрантном сосуде у 1/3 образцов выявил мышечную атрофию в стенке мочеточника.

Murakumo (1997) [105] исследовал 7 детей со стенозом пиелоуретерального сегмента и 4 ребёнка с аберрантным сосудом. Выявлено, что при внутренней обструкции значительно уменьшается распределение нервных волокон в мышечных слоях в стенке мочеточника. Истощение нервных волокон приводит к дисфункции и атрофии мышечных волокон, увеличивается число коллагеновых волокон в мышечных слоях, при этом происходит аномальное накопление межклеточного и интерстициального коллагена. Эти изменения могут привести к нарушению подвижности пиелоуретерального сегмента, что ведёт к возникновению механической и функциональной обструкции. Количество нервных волокон в мышечном слое сократилось до трети от нормы. Гистологические образцы мочеточника при внешней обструкции не показали структурных различий по сравнению с

нормальным строением стенки мочеточника в области лоханочно-мочеточникового сегмента.

Richstone [120] оценивал серию гистологических образцов в зависимости от возраста. В исследуемую группу вошли 95 пациентов с гидронефрозом, среди которых нижнеполюсной сосуд встретился у 65 пациентов. Средний возраст составил 38 лет (диапазон 10–85). В ходе исследования не обнаружена зависимость между патологическими изменениями и возрастом пациентов. Микроскопическое исследование проводили с помощью стандартных методов окрашивания гематоксилин-эозином. Нормальная ткань мочеточника встречалась у 10% образцов без аберрантного сосуда и у 43% – в группе с аберрантным сосудом. По результатам исследования выявлено, что у пациентов с аберрантным сосудом отмечалось статистически значимое снижение гистологических изменений в стенке мочеточника, которые присущи для пиелоуретеральной обструкции.

Singh [134] также отметил, что при использовании электронно-микроскопического исследования ткани мочеточника с внешней обструкцией не выявлено существенных структурных изменений в стенке мочеточника и в распределении нервной ткани по сравнению с нормальным строением стенки мочеточника. Тогда как в группе с внутренней обструкцией отмечалось истончение мышечных пучков с плотными коллагеновыми отложениями.

Таким образом, аберрантный сосуд в ряде случаев может вызывать компрессию без изменений в стенке мочеточника и является ведущей причиной гидронефроза. В настоящее время отсутствует оценка клинических параллелей с данными гистологических исследований, что, на наш взгляд, является крайне важным для формирования показаний к выбору метода коррекции уродинамических нарушений на уровне пиелоуретерального сегмента, что не нашло отражения в современной литературе.

Babu [47] проводил исследование маркеров при прогнозировании успешности пиелопластики. В исследование вошли дети только со стенозом в области пиелоуретерального сегмента. Анализировалось соотношение

коллагеновых волокон в стенке мочеточника к мышечным (коллагеново-мышечный индекс). Для оценки применена автоматическая программа анализа цветных изображений, предложенная Kim в 2000 году [83]. В результате исследования значение индекса менее 1,2 прогностически благоприятно в плане восстановления почечной функции и сокращения почечной лоханки. Подобные значения получил также Kim, среднее соотношение коллагена к мышечным волокнам составило $1,32 \pm 0,79$. Тогда как в стенке здорового мочеточника индекс колебался в пределах $0,30 \pm 0,10$.

Данные исследования касались только гидронефроза, вызванного дисплазией лоханочно-мочеточникового сегмента, сравнительный анализ при внешней и внутренней причине гидронефроза не проводился. Поэтому оценка коллагенового индекса является, на наш взгляд, перспективной и позволяет прогнозировать исход оперативного лечения в зависимости от причины гидронефроза. Результаты морфологического исследования позволят уточнить взаимосвязь между клиническими проявлениями и данными инструментальных методов исследования, поэтому требуют дальнейших исследований.

1.6 Особенности хирургического лечения врождённого гидронефроза с аберрантным сосудом

Этиологические причины гидронефроза у детей в раннем и подростковом возрасте различны [20, 39, 58, 63, 95, 99, 110].

В подростковом возрасте аберрантный сосуд выходит на первое место среди причин гидронефроза. Остаётся лишь спорным вопрос о том, может ли только внешняя компрессия области пиелoureтерального сегмента быть единственной причиной гидронефроза [41, 67, 71, 74, 120, 121].

При обструкции пиелоуретерального сегмента в большинстве случаев используют разобщающую пиелопластику [6, 10, 14, 26, 31, 110, 140].

В 1949 году впервые была описана методика Хайнса – Андерсона, модифицированная Кучера в 1963 году [45]. Прекрасные результаты лечения и длительное катамнестическое наблюдение продемонстрировал Rigas, за 18 лет он провёл 69 успешных операций Хайнса – Андерсона у детей с аберрантным сосудом [121].

До настоящего времени эта методика остаётся золотым стандартом лечения врождённого гидронефроза, связанного с внутренней и внешней обструкцией. В случае с нижнеполюсным сосудом выполняется антевазальный анастомоз с перемещением сосуда на заднюю поверхность лоханки [1, 7, 8, 10, 12, 13, 16, 43, 52, 61, 94, 118, 130, 139].

В настоящее время данная методика в ведущих клиниках России выполняется лапароскопическим методом.

Однако в последнее время возрос интерес к минимально инвазивным оперативным вмешательствам. Анализ клинических, морфологических и диагностических процедур привёл к мнению, что в определённом проценте случаев возможно перемещение сосуда без резекции области пиелоуретерального сегмента.

Перемещение нижнеполюсного сосуда в краниальном направлении без резекции лоханочно-мочеточникового сегмента впервые описано в 1951 году Helstrom. [74] Успеху этой методики способствует отсутствие внутренней обструкции при наличии внешней компрессии аберрантным сосудом. Операция заключалась в перемещении аберрантного сосуда выше области пиелоуретерального сегмента и фиксации его к лоханке, используя сосудистые адвентициальные швы.

Chapman [57] в 1959 году модифицировал методику Helstrom и стал помещать аберрантный сосуд в муфту из передней части лоханки. В то время операция не получила широкого распространения из-за низкого уровня развития диагностических методов, в связи с чем невозможно было

исключить наличие сочетанного стеноза пиелоуретерального сегмента. В 1999 году Pesce [117] сообщил о прекрасных результатах использования неразобщающей пиелопластики у 61 ребёнка с нижнеполюсным сосудом. Безрецидивное послеоперационное течение отмечено в 98% случаев. В 2006 году лапароскопическую технику в фиксации аберрантного сосуда применил Godbole [67] у 13 пациентов. Операцию выполнял с использованием трёх 5 мм троакаров. Среднее время операции составило 92 минуты, и нахождение в стационаре сократилось до 24–36 часов. А отдалённые результаты показали разрешение обструкции в 95%.

Таким образом, минимальный риск повреждения области пиелоуретерального сегмента, сохранение важнейшего участка, регулирующего сократительную активность мочеточника и лоханки делают привлекательной неразобщающую пиелопластику с вазопексией в детском возрасте.

В 2011 году Sakoda подробно описал транспозицию «конфликтного сосуда» с помощью лапароскопического доступа [127]. Относительная простота выполнения при правильном отборе пациентов сделали её популярной среди многих зарубежных хирургов [46, 70, 127, 129, 131, 134, 143]. По мнению авторов, методика показана с подросткового возраста с клиникой перемежающегося гидронефроза и заключается в перемещении сосуда [92, 97, 110, 148].

Таким образом, успешные результаты неразобщающей пиелопластики отмечались от 95 до 100% случаев. У всех детей отсутствовал болевой синдром и отмечалось разрешение обструктивного синдрома [62, 92, 97, 108, 117, 129, 131, 134, 137, 143]. Villemagne [142] указывает на возникновение рецидива гидронефроза после вазопексии у одного ребёнка, но связывает его с антенатальным выявлением гидронефроза у ребёнка, что может указывать на наличие сопутствующей патологии в стенке мочеточника.

Одним из основных вопросов в проблеме лечения гидронефроза, вызванного аберрантным сосудом, остаётся вопрос об исключении

органического препятствия в области пиелоуретерального сегмента, которое также вносит свой вклад в нарушение проходимости мочи [72, 120]. Поиском методики, которая позволила бы ответить на этот вопрос, озадачились многие авторы. Для этого были предложены разные методы интраоперационного подтверждения наличия зоны стеноза в области пиелоуретерального сегмента [112, 116, 137].

Одним из таких методов стал тест Whitaker. Stern [78, 137] обследовал 10 детей, у 6 из которых обнаружен сосуд. Интраоперационно всем детям выполняли тест Whitaker. Он основывается на измерении разницы между внутрилоханочным и внутрипузырным давлением. Производилась пункция лоханки, в мочевого пузырь устанавливали катетер Фолея. Измерение давления проводилось на фоне инфузии физиологического раствора со скоростью 10 мл в минуту. Среднее исходное давление было одинаково в обеих группах – группе со стенозом в области лоханочно-мочеточникового сегмента и при наличии aberrантного сосуда. Однако Stern обнаружил, что при мобилизации и перемещении сосуда давление в почечной лоханке значительно снижалось. Это позволило сделать вывод о том, что единственной причиной гидронефроза является нижнеполюсной сосуд. В то время как в группе с гидронефрозом, вызванным стенозом в области пиелоуретерального сегмента, давление в лоханке не менялось. Однако методика не получила широкого распространения, так как исследование достаточно трудоёмкое и результаты не всегда убедительны.

Pesce [117] в 1999 году предложил более простой в исполнении и весьма информативный тест – интраоперационную диуретическую пробу. Он представил свой 25-летний опыт хирургического лечения 111 детей с наличием нижнеполюсного сосуда. И сообщил об информативности выполнения диуретического теста у больных с вазоуретеральным конфликтом. Положительный тест выявлен у 61 ребёнка, им выполнена транспозиция сосуда. У 50 детей диуретический тест оказался сомнительным, что явилось показанием для выполнения разобщающей пиелопластики. Успех

операции был достигнут у 98% детей. У одного ребёнка после транспозиции сосуда возник рецидив гидронефроза, что потребовало выполнения разобщающей пиелопластики.

Сходные результаты получены и другими авторами (58, 63, 101, 137, 138). Таким образом, опорожнение лоханки при перемещении сосуда в краниальном направлении во время диуретического теста и восстановление перистальтики мочеточника явилось показанием к выполнению неразобщающей пиелопластики.

Более радикальную методику исключения ведущей роли внутреннего препятствия в области пиелоуретерального сегмента предложил Janetschek (2000) [81]. Он производил продольный разрез на уровне пиелоуретерального сегмента и исследовал эту зону на предмет наличия стеноза. Эта манипуляция позволила у 67% пациентов исключить внутреннюю обструкцию.

Schneider [129] сделал акцент на интраоперационной визуализации почечных сосудов, определяя показания к разобщающей и неразобщающей пластике пиелоуретерального сегмента. Автор выделил три варианта расположения почечных сосудов в области ворот: первый тип – нижнеполюсной сосуд, отходящий от почечной артерии, располагается по передней поверхности лоханки выше зоны пиелоуретерального сегмента и не участвует в формировании обструкции, при таком типе автором рекомендовано выполнение разобщающей пиелопластики. Второй тип – сосуд располагается в области пиелоуретерального сегмента, но при этом отмечается и участок сужения лоханочно-мочеточникового сегмента, что служит показанием к разобщающей пиелопластике. Третий тип – aberrantный сосуд, отходящий от аорты, располагается ниже области лоханочно-мочеточникового перехода таким образом, что мочеточник делает изгиб над сосудом. Но только после отрицательного диуретического теста окончательно решается вопрос о выполнении лапароскопической вазопексии.

С развитием и внедрением в практику оперативного лечения с перемещением aberrantного сосуда помимо методики Hellstrom в

модификации Charman стали разрабатываться и другие методики по фиксации сосуда.

Сизонов В.В. (2012) [36, 37] разработал свою методику транспозиции нижнеполюсного сосуда в гамаке из фасциального листка передней стенки лоханки. Перед перемещением сосуда проводился диуретический тест. В своей работе он выделил две группы детей с аберрантным сосудом. Первую (28 пациентов) составили дети до 4 лет жизни, у которых диагноз «гидронефроз» выявлен антенатально, вторую группу (45 детей) составили дети старше 6 лет. В первой группе всем детям выполнена антевазальная пиелопластика. Во второй группе только 24 детям выполнена неразобщающая пиелопластика с перемещением сосуда, у остальных диуретический тест оказался сомнительным, что послужило показанием к разобщающей пиелопластике. В отдалённом периоде наблюдалось сокращение передне-заднего размера лоханки, и средние конечные размеры лоханки оказались идентичными в обеих группах.

Simforoosh [133] также сообщил об успешном выполнении транспозиции сосуда у девяти пациентов по модифицированной методике Hellstrom. Суть её заключалась в выделении только аберрантной артерии и изолированной транспозиции её выше зоны пиелоуретерального сегмента с формированием муфты. У всех детей в послеоперационном периоде достигнуто разрешение обструкции, а продолжительность пребывания в стационаре сократилось в 4 раза (с 6,4 дней до 2,1).

Таким образом, проблему диагностики и лечения гидронефроза, вызванного нижнеполюсным сосудом, нельзя считать полностью решённой. Задача структурирования накопленных знаний для улучшения выявления нижнеполюсного сосуда, выбор оптимального метода, позволяющего не только визуализировать «конфликтный сосуд», но и подтвердить его роль в формировании обструктивного компонента, требуют дальнейшего изучения. Следует отметить, что важную роль в определении показаний к хирургическому лечению обструкции на уровне пиелоуретерального

сегмента играет и степень функциональной сохранности почечной паренхимы, которая может быть оценена не только с помощью статической нефросцинтиграфии, но и по результатам оценки внутривидового кровотока с определением его резистивных характеристик, что не нашло должного отражения в современных исследованиях и не включено в диагностический протокол.

Применение методики фиксации сосуда получило широкое распространение за рубежом, в то время как в отечественной литературе есть лишь единичные примеры и опыт применения этой технологии.

До настоящего времени не существует чётких критериев, на основании которых хирург смог бы принять верное решение в отношении сосуда.

Разработка таких критериев визуализации аберрантного сосуда при инструментальных методах диагностики позволили бы на дооперационном этапе сформировать показания к определённой тактике оперативного лечения гидронефроза с вазоуретеральным конфликтом и сформировать единый протокол ведения детей с аберрантным сосудом в разных возрастных группах. Дифференцированный подход к применению разобщающей и неразобщающей пиелопластики позволит улучшить результаты лечения детей с гидронефрозом.

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнена на базе ГБУЗ ДГКБ ДЗМ им. Н.Ф. Филатова – главный врач д. м. н. проф. Чубарова А.И., кафедра детской хирургии – заведующий кафедрой член-корр. РАН проф. д. м. н. Разумовский А.Ю. Исследование выполнено на базе отделения урологии – заведующий отделением к. м. н. Захаров А.И. Ультразвуковое исследование почек и мочевыводящих путей с доплерографией проводилось в отделении ультразвуковой диагностики – заведующая отделением д. м. н. Гуревич А.И. Рентгеноурологическое обследование выполнено в отделении лучевой диагностики – заведующий отделением к. м. н. Барский В.И. Статическая нефросцинтиграфия выполнялась в отделении радиоизотопной диагностики – заведующий отделением Федин А.В. Ангиография сосудов почки проводилась в отделении рентгенохирургических методов диагностики и лечения – заведующий отделением врач высшей категории Галибин И.Е. Гистологическое исследование стенки мочеточника выполнено в патологоанатомическом отделении – заведующая отделением проф. д. м. н. Туманова Е.Л.

2.1 Характеристика групп пациентов

Мы проанализировали результаты лечения 207 детей от трёх месяцев до 18 лет с диагнозом «врождённый гидронефроз», которым выполнено оперативное лечение лапароскопическим доступом. В наше исследование вошли дети, которые находились на лечении в отделении урологии ДГКБ им. Н.Ф. Филатова в период с 2012 по 2020 г.

Из анализа были исключены дети с гидронефрозом, который сопровождался аномалией количества (удвоение почки), аномалией расположения (различные виды дистопии почки), аномалией взаимоотношения почек (подковообразная почка). Также дети с рецидивом гидронефроза, которым ранее выполнялось оперативное лечение в других клиниках.

В качестве источника информации использовалась медицинская карта стационарного больного (учётная форма 033/у), журнал записи протоколов оперативных вмешательств в отделении урологии.

В исследование вошли 207 детей с врождённым гидронефрозом. Было сформировано две группы детей с врождённым гидронефрозом в зависимости от причины врождённого гидронефроза (Табл. 1).

Таблица 1. Распределение больных по группам в зависимости от причины гидронефроза

Врождённый гидронефроз с внешней обструкцией	Врождённый гидронефроз с внутренней обструкцией	Всего
102 (49,3%)	105 (50,7%)	207 (100%)

Основную группу составили дети с гидронефрозом, причиной которого явилась внешняя обструкция – наличие aberrантного сосуда, проходящего в области лоханочно-мочеточникового сегмента и вызывающего компрессию данной области. Для выявления антенатальных, клинических, диагностических особенностей течения врождённого гидронефроза с вазоуретеральным конфликтом, а также особенностей строения стенки мочеточника с aberrантным сосудом, была сформирована контрольная группа

детей с гидронефрозом, причиной которого является участок дисплазии стенки мочеточника в области пиелоуретерального сегмента.

Основную группу составили 102 ребёнка (69 мальчиков [67,6%] и 33 девочки [32,4%]) в возрасте от 5 мес. до 17 лет.

В контрольной группе было 105 детей (71 мальчик [67,6%] и 34 девочки [32,4%]) в возрасте от 3 мес. до 17 лет. (Табл. 2)

Таблица 2. Распределение больных в группах по возрасту и полу

Возраст	Основная группа (n = 102)						Контрольная группа (n = 105)					
	Девочки		Мальчики		Всего		Девочки		Мальчики		Всего	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
До 1 года	0	0,0 %	2	2,9 %	2	2,0 %	9	26,5 %	13	18,3 %	22	21,0 %
1–3 года	5	15,2 %	11	15,9 %	16	15,7 %	15	44,1 %	39	54,9 %	54	51,4 %
4–7 лет	8	24,2 %	19	27,5 %	27	26,5 %	7	20,6 %	13	18,3 %	20	19,0 %
8–12 лет	9	27,3 %	14	20,3 %	23	22,5 %	3	8,8 %	2	2,8 %	5	4,8 %
Старше 12 лет	11	33,3 %	23	33,3 %	34	33,3 %	0	0,0 %	4	5,6 %	4	3,8 %

Статистически значимых различий по возрастному распределению (Табл. 2) между мальчиками и девочками не было выявлено как в основной группе ($p = 0,820$), так и контрольной ($p = 0,290$).

Распределение пациентов по стороне поражения представлено в таблице 3. В основной группе поражение левой почки было выявлено в 60,8% случаев, правой – в 39,2%. В контрольной группе гидронефроз слева наблюдался в

Сторона поражения	Основная группа (n = 102)	Контрольная группа (n = 105)	Значение p
Левая, n (%)	62 (60,8%)	51 (48,6%)	0,078
Правая, n (%)	40 (39,2%)	54 (51,4%)	

При поступлении в стационар применялся стандартный набор обследований, включая методики, направленные на выявление нижнеполюсного сосуда. Помимо этого после выполнения лапароскопической разобщающей пиелопластики у детей с врождённым гидронефрозом проводилось гистологическое исследование стенки мочеточника.

Выполнялись общеклинические анализы: общий анализ крови, общий анализ мочи с микроскопией, также биохимический анализ крови с определением основных почечных показателей (общий белок, мочеви́на, креатинин, СКФ, мочева́я кислота, электролитов [Na, K, Cl]).

2.2.2 Ультразвуковое исследование почек

Всем детям при поступлении в стационар выполнялось ультразвуковое исследование почек и мочевыводящих путей с доплерографией. Исследование проводилось на аппаратах Logiq P6 и Voluson 730 (GE, США) с применением конвексного датчика 3,0–5,0 МГц и линейного датчика 8,0–11,0 МГц. Ультразвуковой мониторинг почек проводился в В-режиме и выполнялся полипозиционно. Анализировались контуры почек (ровные – неровные, чёткие – нечёткие), размеры почек, толщина паренхимы и её дифференцировка на корковый и мозговой слои, измерение лоханки проводилось в передне-заднем направлении при продольном и поперечном сечении, визуализировали отдельные группы чашечек. Оценка дилатации чашечно-лоханочной системы соотносилась со степенью наполнения мочевого пузыря.

При исследовании мочевого пузыря оценивались такие параметры, как: толщина стенки мочевого пузыря, внутренний контур(чёткий, ровный), объём мочевого пузыря, наличие эхо-признаков дополнительных включений.

С целью визуализации сосудов паренхимы почки проводилось исследование в режиме цветового доплеровского картирования. Критериями неизменённого кровотока является чётко выраженное сосудистое дерево и присутствие кровотока в мелких сосудах почки, которые прослеживаются в периферических отделах коркового слоя. Для оценки количественных параметров артериального ренального кровотока использовали импульсволновую доплерометрию. Оценивался индекс периферического сопротивления в стволе почечной артерии, на уровне сегментарных артерий, междолевых и дуговых артерий. Расчёт угол независимого индекса производили по формуле $IR=(S-D)/S$, где S – максимальное значение

линейной скорости кровотока в систолу, D – минимальное значение скорости линейного кровотока в диастолу.

Гидронефротическая трансформация почки при ультразвуковом сканировании характеризовалась дилатацией чашечно-лоханочной системы разной степени выраженности, истончением почечной паренхимы и отсутствием визуализации мочеточника.

Ультразвуковое исследование мочевыделительной системы с диуретической нагрузкой проводили с целью дифференциальной диагностики обструктивного гидронефроза и функциональной дилатации чашечно-лоханочной системы. Перед исследованием выполняли измерение передне-заднего размера лоханки и чашечек, размер мочеточника, объём мочевого пузыря. Затем вводился внутримышечно лазикс в дозировке 0,5 мг/кг массы тела, и проводили оценку динамики расширения коллекторной системы на 15, 30 и 60 минутах исследования. Максимальное расширение чашечно-лоханочной системы в норме происходит к 15 минуте и возвращается к нормальным значениям в случае отсутствия обструкции к 30–45 минуте. При обструкции в области пиелоуретерального сегмента отмечалась длительная дилатация чашечно-лоханочной системы (более 60 минут) и значительное увеличение размеров лоханки в сравнении с исходным измерением.

2.2.3 Ретроградная микционная цистоуретрография

У детей младшего возраста расширение чашечно-лоханочной системы может быть вызвано наличием пузырно-мочеточникового рефлюкса и, как следствие, забросом мочи из мочевого пузыря в лоханку.

Микционная цистоуретрография проводилась с использованием аппарата Raffine R21242015, доза облучения – 98,7 мкЗв. С помощью стерильного уретрального катетера физиологического диаметра проводилась

катетеризация мочевого пузыря. Содержимое мочевого пузыря эвакуировали. В качестве контрастного вещества использовали водорастворимые трийодсодержащие препараты, такие, как Trasography 76%. Контрастное вещество разводили 1 ампулу (20 мл) до 100 мл раствором фурацилина или раствором водного диоксида. Возрастную физиологическую ёмкость мочевого пузыря рассчитывали согласно формуле: $V=30+30 \times n$, где n – это возраст в годах. Эта формула используется у детей до 6–7-летнего возраста. У детей до 1 года ёмкость мочевого пузыря составляет 35–50 мл. Заполняли мочевой пузырь контрастным веществом. Выполняли серию снимков с наполненным мочевым пузырём и во время микции с визуализацией уретры. У мальчиков для оценки состояния уретры на всём протяжении рентгеновский снимок во время микции выполняли в латеропозиции. Оценивали контуры мочевого пузыря (чёткие – нечёткие, ровные – неровные), размеры мочевого пузыря, и самое важное – выявляли пузырно-мочеточниковый рефлюкс (заброс контрастного вещества в мочеточники и коллекторную систему почек).

2.2.4 Экскреторная урография

Экскреторная урография выполнялась в нашем исследовании детям старше 3 месяцев по стандартной методике.

До введения рентгеноконтрастного препарата в положении больного лёжа на спине выполняли обзорную рентгенографию, которая преследовала несколько целей: оценка подготовки кишечного тракта к исследованию, визуализация стигм дизэмбриогенеза, состояние крестцово-копчикового отдела и выявление аномалии строения (spinabifida, агенезия крестца и копчика и пр.), выявление дополнительных образований высокой интенсивности в проекции лоханки, мочеточников и мочевого пузыря. В

качестве контрастного вещества использовалось трийодированное водорастворимое рентгеноконтрастное вещество – омнипак 300. Расчёт препарата проводился следующим образом: детям в возрасте до 1 года вводился препарат из расчёта 3 мл / кг массы тела, старше 1 года 2 мл / кг массы тела, но не более 40 мл. Препарат вводится внутривенно после предварительного введения антигистаминного средства в возрастной дозировке.

После введения препарата первую рентгенограмму делали спустя 5 минут, второй снимок – на 10 мин, третий – на 15 минуте. При слабом контрастировании или отсутствии контрастирования мочевых путей выполнялись отсроченные снимки через 30мин, 1 час, 2 часа.

Оценивалась выделительная и концентрационная функция почек, визуализировали анатомическое строение коллекторной системы почки и верхних мочевых путей. Степень и время контрастирования чашечно-лоханочной системы свидетельствовали о функциональном состоянии почечной паренхимы. Обструкция на уровне пиелоуретерального сегмента проявлялась расширением чашечно-лоханочной системы, задержкой эвакуации контрастного вещества.

На сериях урограмм также оценивается состояние мочевого пузыря, его форма, контуры и расположение.

2.2.5 Мультиспиральная компьютерная томография с внутривенным контрастированием

В настоящее время данное исследование вытесняет экскреторную урографию, так как обладает большей информативностью и технической возможностью. Является ведущим методом диагностики врождённого гидронефроза, данное исследование постепенно заменило и превзошло

экскреторную урографию. Исследование проводилось на мультиспиральном 160-срезовом компьютерном томографе ToshibaAquilionPrime 160. Для внутривенного болюсного введения контрастного вещества использовали установку Stellant.

Введение контрастного вещества осуществляли в периферический венозный доступ, как правило, в локтевом сгибе. Введение препарата осуществляется с применением автоматического инжектора, препарат вводится болюсно, в значительном объёме и с высокой скоростью. Дозировку контрастного вещества рассчитывали по формуле: $V = 2 \text{ мл} \times \text{кг массы тела ребёнка}$, где V – количество мл вводимого контрастного препарата. Применяли современные неионные низкоосмолярные контрастные препараты, которые многократно снижают риск развития побочных реакций – «Омнипак» (240–300 мг/мл), «Оптирей» (300–350 мг/мл). У детей раннего возраста исследование проводилось под общей анестезией.

Данный метод представляет возможность оценить анатомическое строение мочевыделительной системы, оценить расположение, форму, размер почек, функциональное состояние верхних мочевых путей и почечной паренхимы. Очень важный аспект в свете нашей работы – возможность выявления внешних причин гидронефроза – наличие нижнеполюсного сосуда. Исследование позволяет оценить пространственное взаиморасположение области пиелоуретерального сегмента и добавочного сосуда.

КТ-урография включала 3 фазы: 1) артериальная, 2) паренхиматозная, 3) экскреторная. При подозрении на aberrantный сосуд адаптировался протокол исследования с применением двухфазного болюсного введения контрастного препарата с отсроченным дополнительным контрастированием. Данный метод позволяет совместить артериальную фазу и отсроченную фазу. Сначала вводили препарат в объёме 20% от рассчитанного на вес тела ребёнка, затем через 5–7 минут после стартового введения рентгеноконтрастного препарата

осуществляли болюсное введение вещества. Через 2 часа с момента введения контрастного вещества делали отсроченные снимки.

Гидронефротическая трансформация на сериях томограмм представлена в виде значительной дилатации чашечно-лоханочной системы и нарушения оттока в области пиелoureтерального сегмента, снижения толщины паренхимы по сравнению со здоровой стороной.

2.2.6 Статическая нефросцинтиграфия почек

Статическая нефросцинтиграфия является значимой методикой и позволяет с высокой точностью оценить объём функционирующей паренхимы, выявить очаговые изменения и дисплазию почечной ткани. Статическая нефросцинтиграфия позволяет на ранней стадии выявить рубцовый процесс в почечной паренхиме.

В качестве препарата для проведения данного метода диагностики используют радиофармпрепарат ^{99m}Tc – ДМСА (димеркаптоянтарная кислота, меченая ^{99m}Tc). Данный препарат секретируется канальцами почек и фиксируется в микросомах и митохондриях клеток проксимальных канальцев. Порядка 40–50 процентов от введённой активности фиксируется в почках через 2 часа. Введение препарата производили внутривенно в периферический венозный доступ. Меченый Tc-^{99} -технемек вводили из расчёта 37 мВк на 15 кг массы тела. Через 2 часа после введения проводили регистрацию сцинтиграфии в области почек в задней проекции.

В процессе исследования определяли: положение, форму, размер и контуры почек, интенсивность и равномерность распределения радиофармпрепарата в паренхиме почки (равномерное, неравномерное; диффузное, очаговое), наличие очаговых изменений.

С целью определения объёма функционирующей паренхимы вычисляли интегральный захват радиофармпрепарата. Из общей активности вычитается остаточная активность, активность в месте инъекции, захват каждой почкой составляет от 15% до 25% от полученной активности. Если отмечается снижение, производится расчет процента снижения от нормативных показателей. Далее визуально оценивается распределения радиофармпрепарата в почечной паренхиме. Фиксируются очаги гипофиксации, и рассчитывается процент снижения накопления по сравнению со здоровой почечной паренхимой.

2.2.7 Селективная ангиография сосудов почки

В определённых случаях по строгим показаниям мы прибегали к выполнению селективной ангиографии сосудов почки с целью выявления аберрантного сосуда, его локализации и оценки зоны паренхимы почки, которую кровоснабжает данный сосуд. Единичные клиники России обладают техническими возможностями по выполнению данной процедуры.

Исследование выполняли на ангиографе ToshibaInfiniti-i, model INF-8000 C (2B308-124EN* В). Использовали неионное водорастворимое рентгеноконтрастное средство – везипак 320 мг йода / мл. Расчёт препарата производили исходя из формулы: $V = 3-5 \text{ мл} / \text{кг массы тела ребёнка}$, где V – объём вводимого контрастного вещества. Для введения контрастного вещества использовали автоматический инжектор MarkVProVis.

Исследование проводится только под общей анестезией у детей всех возрастов. Пункцию бедренной артерии выполняли по Сельдингеру. Для определения количества и типа ветвлений магистральных артерий первым этапом выполняется брюшная аортография.

В бедренную артерию проводится диагностический катетер Cordis 5F PIG до уровня XII грудного позвонка, и вводится контрастное вещество. Далее после полученного детального изображения сосудистого строения почки возможно проведение селективной катетеризации почечной артерии и аберрантных артерий диагностическим катетером Meritmedical 4F HH1 или 5F RIM. Контрастное вещество вводится непосредственно в катетер объёмом около 5–7 мл в зависимости от возраста. Выполняются серии снимков, на которых отображаются фазы прохождения рентгеноконтрастного препарата в почках и его выделение в чашечно-лоханочную систему.

Уникальным, современным и перспективным дополнением селективной почечной ангиографии является ротационная ангиография с трёхмерной реконструкцией. Трёхмерная модель позволяет получить истинное отображение сосудистого русла и взаиморасположение сосудов относительно пиелoureterального сегмента почки.

2.2.8 Методы предоперационной подготовки

За 1–3 дня рекомендовалось питание с исключением газообразующих продуктов. С целью подавления газообразования и уменьшения содержания газов в кишечнике за 3–7 дней до оперативного лечения всем детям назначали препараты симетикона в возрастной дозировке или сорбенты (активированный уголь).

2.2.9 Лапароскопическая разобщающая пластика пиелoureterального сегмента Hynes–Anderson

Оперативное вмешательство выполнялось под эндотрахеальным наркозом в сочетании с эпидуральной анальгезией.

Этап 1. На операционном столе ребёнка укладывают на бок, противоположном стороне поражения с небольшим валиком в поясничной области. Пациент максимально смещён к краю стола, который ближе к оператору, для увеличения в дальнейшем поля обзора оптики, тем самым не ограничивая движение оптики ниже операционного стола. Ребёнка фиксировали медицинской лентой в области груди и бёдер (Рис. 2).



Рис. 2. Положение пациента на операционном столе

Пиелопластика выполнялась с использованием трёх троакаров. У детей младшего возраста мы использовали 3 мм троакары, у детей старшего возраста – 5 мм троакары. Первый устанавливался в надпупочной области для видеопорта. Второй инструментальный порт располагали по среднеключичной линии в правом или левом подреберье в зависимости от стороны поражения. Третий порт устанавливали на пересечении среднеключичной линии и линии, которая соединяет переднюю верхнюю ость подвздошной кости и пупочное кольцо (Рис. 3).



Рис. 3. Расположение троакаров

Этап 2. Доступ к лоханочно-мочеточниковому сегменту. Для доступа к лоханочно-мочеточниковому сегменту левой почки существует два подхода. Первый, наименее травматичный и наиболее анатомически рациональный по времени – трансмезентериальный способ – избегая этап мобилизации нисходящей ободочной кишки. Через «окошко» в брыжейке толстой кишки выделяли лоханку и верхнюю треть мочеточника. Второй способ – мобилизация толстой кишки и отведение её в медиальном направлении, тем самым обеспечивали доступ к лоханочно-мочеточниковому сегменту. Данная операция выполнена всем детям из контрольной группы (105 детей).

Этап 3. Формирование анастомоза. Из окружающих тканей выделяли лоханку и мочеточник так, чтобы адекватно выполнить резекцию изменённого участка и сформировать новый анастомоз без натяжения. Затем через брюшную стенку накладывали один-два фиксирующих шва – держалки на лоханку для лучшей визуализации изменённой области и выбора места резекции. Фиксированное положение лоханки облегчает манипуляции в этой области (Рис. 4).

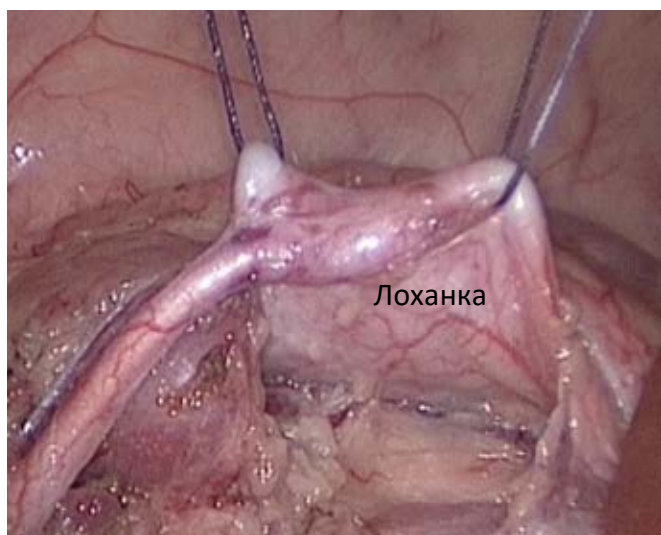


Рис. 4. Наложены держалки в области лоханки для фиксации и манипуляции в области пиелоуретерального сегмента

В косом направлении рассекали лоханку и выполняли резекцию патологического участка пиелоуретерального сегмента в пределах здоровых тканей. Спатуляцию мочеточника проводили до здоровых тканей по противобрыжеечному краю для создания широкой зоны анастомоза. При выраженной внепочечной расширенной лоханки выполняли частичную резекцию лоханки (Рис.5).

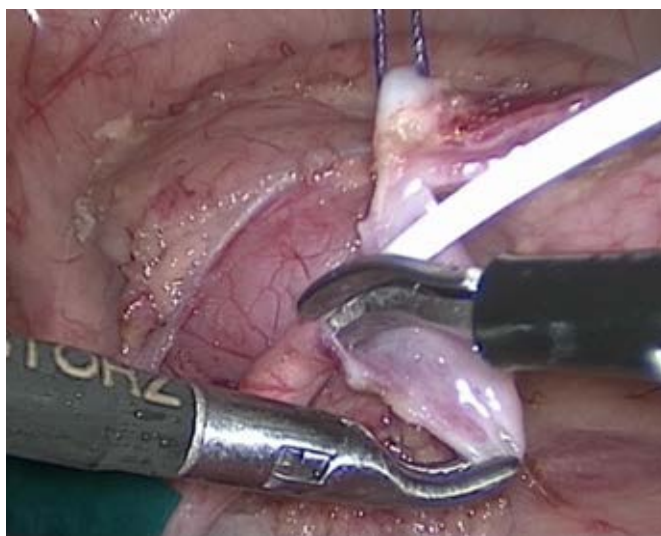


Рис.5. Продольное рассечение мочеточника

Формировали сначала заднюю губу анастомоза. Во всех случаях первый шов накладывали на нижний край лоханки и дистальный край мочеточника. Узел при этом располагался снаружи, вне просвета лоханки и мочеточника (Рис. 6). Накладывали непрерывные или узловые швы нитью PDS 6/0. После создания задней губы (Рис. 7) переходили на переднюю часть анастомоза (Рис. 8).

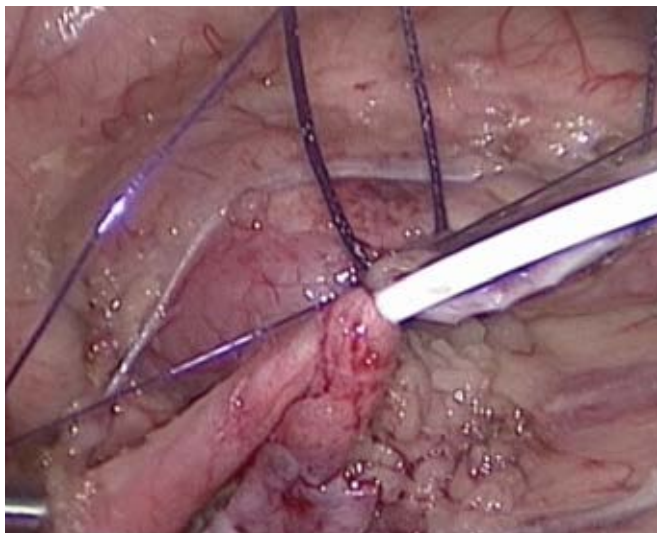


Рис. 6. Первый шов между нижним краем лоханки и дистальным краем мочеточника

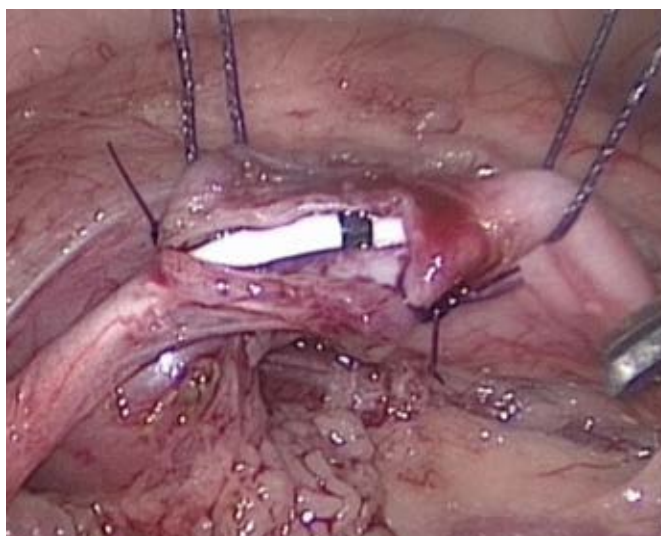


Рис.7. Формирование задней губы анастомоза



Рис. 8. Конечный вид анастомоза между мочеточником и лоханкой

При необходимости оставляли дренаж в области анастомоза, который фиксировали к коже отдельным узловым швом.

2.2.10 Гистологическое исследование стенки мочеточника

Исследовались гистологические препараты стенки мочеточника области пиелоуретерального сегмента, полученные при выполнении лапароскопической разобщающей пиелопластики.

Препараты представляют собой поперечные срезы фрагмента мочеточника, резецированного из области пиелоуретерального сегмента. Материал доставлялся из операционной в патологоанатомическое отделение в 10% забуференном формалине и фиксировался до 24 ч. Далее производилась вырезка фрагментов микротомным лезвием на кусочки в поперечном направлении относительно просвета мочеточника высотой до 3 мм для подробного изучения взаиморасположения и патологических изменений мышечных слоёв в стенке мочеточника. После вырезки материал дополнительно фиксировался в 10% забуференном формалине до 12 ч, далее

материал обрабатывался в аппарате гистологической проводки Leica ASP300 S. и заливался в парафин на станции для заливки парафином Thermo Scientific Microm EC 350. Из парафиновых блоков изготавливалось по 2 среза толщиной 3 мкм на ротационном микротоме Thermo Scientific Microm HM340E. Для изучения срезов под микроскопом производилась окраска одного среза гематоксилином и эозином фирмы BioVitrum в аппарате Leica Autostainer XL (ST5010). Второй срез с каждого парафинового блока окрашивался пикрофуксином по Ван-Гизону, BioVitrum по инструкции производителя красителя, и 3 случая было окрашено по Массону с анилиновым синим BioVitrum по инструкции производителя. Данные окраски были использованы для чёткой визуальной дифференцировки между мышечными и коллагеновыми волокнами. Окрашенные срезы заключались под покровное стекло в автоматической программируемой станции для заключения препаратов под покровное стекло Leica Cv 5030. Стекла изучались под световым микроскопом ZEISS.

Для оценки степени фиброзных изменений было использовано определение коллагеново-мышечного индекса с помощью программы распознавания цветов Multicolor Engine по фото гистологического скана (сделаны с помощью автоматического сканирующего цифрового микроскопа 3DHISTECH PANNORAMIC Midi).

При изучении гистологических препаратов анализировались изменения в мышечных слоях стенки мочеочника:

- наличие обоих мышечных слоёв в стенке мочеочника: продольного и циркулярного, и изменения мышечных волокон;
- дискоординация и дисконплектация в мышечных слоях стенки мочеочника;
- степень фиброзных изменений в стенке мочеочника.

2.2.11 Статистический анализ

Статистический анализ данных проводили в программах Excel 2016 (Microsoft, USA), IBMSPSS_Statistics_v25 (IBM, USA). Анализ распределений количественных переменных проводили с помощью критерия Шапиро-Уилка. Так как распределение большинства количественных переменных отличалось от нормального, в качестве параметров описательной статистики были использованы медианы и квартили (Me [LQ; UQ]). Для качественных переменных рассчитывали относительные (%) и абсолютные частоты (n). Сравнение количественных переменных в двух группах проводили с помощью критерия Манна-Уитни в силу невыполнения условий нормальности распределений в анализируемых выборках. Для сравнения количественных переменных в трёх группах применяли критерий Крускала-Уоллиса с попарными апостериорными сравнениями с помощью критерия Данна. Анализ изменений количественных параметров в зависимых выборках проводили с помощью дисперсионного анализа Фридмана, для попарных сравнений применяли критерий Вилкоксона. Сравнение качественных данных осуществляли с использованием критерия Хи-квадрат или точного критерия Фишера. При множественных сравнениях применяли поправку Бонферрони. Расчёт отношений шансов и анализ факторов риска проводили при помощи построения моделей логистической регрессии. Уровень значимости при проверке статистических гипотез был установлен на уровне $\alpha = 0,05$. Нулевые гипотезы отвергали при значениях p менее 0,05 ($p < 0,05$)

ГЛАВА 3. СОБСТВЕННЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ

3.1 Анализ обследования детей с гидронефрозом

С развитием пренатальной диагностики и внедрением скрининговых протоколов обследования беременной женщины в амбулаторном звене значительно повысилось выявление врождённого гидронефроза.

В основной группе антенатально дилатацию лоханки обнаружили у 7 детей (6,9%), на первом году жизни – у 10 детей (9,8%). Значит, только у 17 детей (16,67%) врождённый гидронефроз выявлен в раннем возрасте до 1 года.

В контрольной группе антенатально расширение лоханки обнаружено у 46 детей (43,8%), и выявление до 1 года при скрининговых ультразвуковых исследованиях органов мочевыделительной системы составило у 31 ребёнка (29,5 %). Таким образом, диагноз гидронефроза в этой группе детей у подавляющего числа детей (73,3%) выявлен в возрасте до 1 года (Табл. 4).

Между группами выявлены статистически значимые различия в распределении по срокам выявления гидронефроза ($p < 0,001$).

Таблица 4. Анализ выявления гидронефроза

Время выявления	Основная группа (n = 102)	Контрольная группа (n = 105)	Значение p
Антенатальное выявление, n (%)	7 (6,9%)	46 (43,8%)	< 0,001
Выявление до 1 года, n (%)	10 (9,8%)	31 (29,5%)	
После 1 года, n (%)	85 (83,3%)	28 (26,7%)	

Статистически значимых различий по полу между группами выявлено не было ($p = 0,997$). Возраст пациентов в основной группе составил от 6 месяцев до 17 лет, медиана возраста – 8,8 [5,1; 14] лет, в контрольной – от 1 месяца до 17 лет, медиана возраста – 2 [1; 4] года. Различия по возрасту между группами являлись статистически значимыми ($p < 0,001$) (Табл. 5).

Таблица 5. Распределение групп по полу и возрасту

Параметр	Основная группа (n = 102)	Контрольная группа (n = 105)	Значение p
Возраст, лет, Me [LQ; UQ]	8,8 [5,1; 14]	2 [1; 4]	< 0,001
Пол, д/м, n (%)	33 (32,4%) / 69 (67,6%)	34 (32,4%) / 71 (67,6%)	0,997

Данные антенатального и раннего постнатального выявления гидронефроза коррелируют со средним возрастом детей в каждой группе. Возраст детей основной группы значительно выше возраста детей контрольной группы. Это свидетельствует об увеличении с возрастом сосудистой причины гидронефроза и, как следствие, более поздней манифестации гидронефроза.

В группе с гидронефрозом с сосудистой компрессией у 40 (39,2%) детей отмечались клинические проявления гидронефроза, причём у 33 из них отмечалась клиника блока почки, которая проявлялась болевым синдромом в поясничной области и болями в животе, что связано с повышением внутрилоханочного давления почки, 7 из них были госпитализированы в клинику с подозрением на острый аппендицит, при ультразвуковой диагностике выявлен гидронефроз. Болевой синдром у детей в возрасте до 1 года оценивался по наличию немотивированных признаков беспокойства, сопровождающееся отсутствием фебрильных реакций и изменений в общем

анализе мочи, что заставляет искать причину. 11 (10,8%) детям потребовалось дренирование лоханки с целью декомпрессии верхних мочевых путей.

В группе с внутренней причиной гидронефроза порок выявлялся гораздо раньше клинических проявлений болезни, у 73,3% выявлен благодаря внедрению ультразвуковых протоколов обследования беременных и скринингового исследования ребёнка в первый месяц жизни. Только у 18 детей (17,1%) встречались клинические проявления гидронефроза. Из них у 7 детей отмечался болевой синдром, локализующийся преимущественно в абдоминальной области, 1 ребёнок поступил с подозрением на острый аппендицит, и в ходе ультразвукового исследования была выявлена выраженная дилатация чашечно-лоханочной системы. Поэтому в нашей клинике в диагностический протокол ультразвукового исследования экстренным больным с болями в животе включён обязательный осмотр органов мочевыделительной системы. Четырём детям на фоне некупируемых болей и стойкой дилатации коллекторной системы почки потребовалось дренирование чашечно-лоханочной системы. У 10 детей выявление гидронефроза после эпизода лейкоцитурии.

Преимущественным методом дренирования мы считаем внутреннее дренирование. Цистоскопически был установлен стент внутреннего дренирования 9 детям. При невозможности провести стент в коллекторную систему почки, наличии препятствия в области пиелoureтерального сегмента под контролем ультразвука накладывалась пункционная нефростома.

В Таблице 6 приведено сравнение данных анамнеза и результатов обследования при поступлении. У пациентов в контрольной группе бессимптомное течение наблюдалось статистически значимо чаще ($p < 0,001$), чем у пациентов основной группы. Боль у пациентов из основной группы выявлялась статистически значимо чаще, чем у пациентов из контрольной группы ($p < 0,001$). В основной группе 7 (6,9%) детей было госпитализировано с подозрением на острый аппендицит, что статистически значимо чаще

($p = 0,013$), чем в контрольной группе – 1 (1%) ребёнок. Частота выявления тошноты и рвоты в основной группе была также значимо выше ($p = 0,013$ и $p = 0,006$). Статистически значимых различий в частоте повышения температуры и лейкоцитурии между группами выявлено не было ($p = 0,118$ и $p = 0,668$ соответственно).

Таблица 6. Сравнение данных анамнеза и результатов обследования при поступлении

Параметр	Основная группа (n = 102)	Контрольная группа (n = 105)	Значение p
Бессимптомное течение, n (%)	51 (50%)	87 (82,9%)	< 0,001
Боль в анамнезе, n (%)	40 (39,2%)	7 (6,7%)	< 0,001
Госпитализация с подозрением на острый аппендицит, n (%)	7 (6,9%)	1 (1%)	0,033
Тошнота, n (%)	6 (5,9%)	0 (0%)	0,013
Рвота, n (%)	7 (6,9%)	0 (0%)	0,006
Повышение температуры, n (%)	3 (2,9%)	0 (0%)	0,118
Лейкоцитурия	8 (7,8%)	10 (9,5%)	0,668

При построении модели множественной логистической регрессии методом прямого пошагового включения в итоговой модели в качестве значимых факторов были включены «Манифестация после 5 лет» и «Болевой синдром».

При выявлении гидронефроза в возрасте старше 5 лет с клинической манифестацией в виде болевого синдрома возможно с точностью 79,2%,

чувствительностью 81,4% и специфичностью 77,1% предполагать наличие нижнеполюсного сосуда в качестве причины гидронефроза (Табл. 7).

Таблица 7. Анализ факторов, позволяющих предположить наличие нижнеполюсного сосуда как причину гидронефроза (логистическая регрессия)

	Коэффициент	знач.	ОШ	Границы 95% ДИ для ОШ	
				Нижняя	Верхняя
Возраст от 5 лет и старше	2,270	< 0,001	9,677	4,877	19,201
Боль	1,529	0,002	4,614	1,769	12,039
Константа	-1,402	< 0,001			

Всем детям при поступлении в клинику выполнялось ультразвуковое исследование почек и мочевыводящих путей с доплерографией.

На основании полученных результатов дети были распределены согласно классификации гидронефроза по Open. (Табл. 8)

Таблица 8. Распределение пациентов по степени гидронефроза согласно классификации Open

			Группа		Значение p
			Основная, n = 102	Контрольная, n = 105	
Степень гидронефроза	1	n	—	—	< 0,001
		%	—	—	
	2	n	56	28	
		%	55,4%	26,9%	
	3	n	43	68	
		%	41,6%	64,4%	
	4	n	3	9	
		%	3,0%	8,7%	

В группе с внутренней обструкцией отмечена более выраженная степень гидронефротической трансформации почки ($p < 0,001$) (Табл. 8), а также

толщина почечной паренхимы оказалась статистически значимо ниже, чем в основной группе ($p < 0,001$), что в первую очередь связано с постоянным характером обструкции и нарушением оттока мочи. Дилатация лоханки в основной группе была более значимой ($p < 0,001$), при этом почечный кровоток страдал достоверно реже ($p = 0,002$).

Практически у трети (27,4%) детей из основной группы размеры лоханки были более 35 мм, и максимальный размер составил 62 мм, во второй группе только 11% детей имели лоханку более 35 мм с максимальным размером 51 мм.

Помимо этого, в группе с конфликтным сосудом мы наблюдали у 12 человек значительные изменения в размерах лоханки при проведении ультразвукового исследования с разницей в несколько дней. Происходило как сокращение лоханки более чем в 2–2,5 раза, так и её дилатация, а у одного ребёнка 6 лет лоханка сократилась в три раза с 58 мм до 20 мм.

В режиме спектральной доплерографии, оценивая индексы резистентности, в обеих группах при увеличении степени гидронефроза, наблюдалось повышение индексов резистентности как на уровне междолевых, так и дуговых артерий. Помимо этого было установлено: в основной группе почечный кровоток страдал достоверно реже ($p = 0,002$), кровоток был ослаблен и прослеживался до капсулы у 33 (34%) детей, ослаблен и не прослеживался до капсулы почки у 12 (12,4%) детей. В контрольной группе – у 53 (52%) и у 19 (18,6%) детей соответственно.

С целью дифференциальной диагностики функциональной и органической природы обструкции в области пиелоуретерального сегмента 21 ребёнку из основной группы и 17 детям из контрольной группы мы выполняли диуретическую сонографию. Оценивали исходные параметры лоханки, время её максимального значения и время нормализации параметров лоханки (в норме – к 30–45 минуте). Во всех случаях зарегистрирован обструктивный характер расширения лоханки, и сокращение размеров до исходных значений не отмечалось.

Микционная цистоуретрография в основной группе исследования выполнена 90 детям, у двух детей диагностирован двусторонний пузырно-мочеточниковый рефлюкс 2–3 степени. В контрольной группе исследование выполнено 98 детям, у трёх детей выявлен пузырно-мочеточниковый рефлюкс. У одного ребёнка – 1–2 степени и у двух детей – 2–3 степени с двух сторон. При выявлении рефлюкса проводили коррекцию путём введения объёмобразующего препарата в область устья мочеточника. Патологии уретры не выявлено ни в одном случае (Рис. 9).

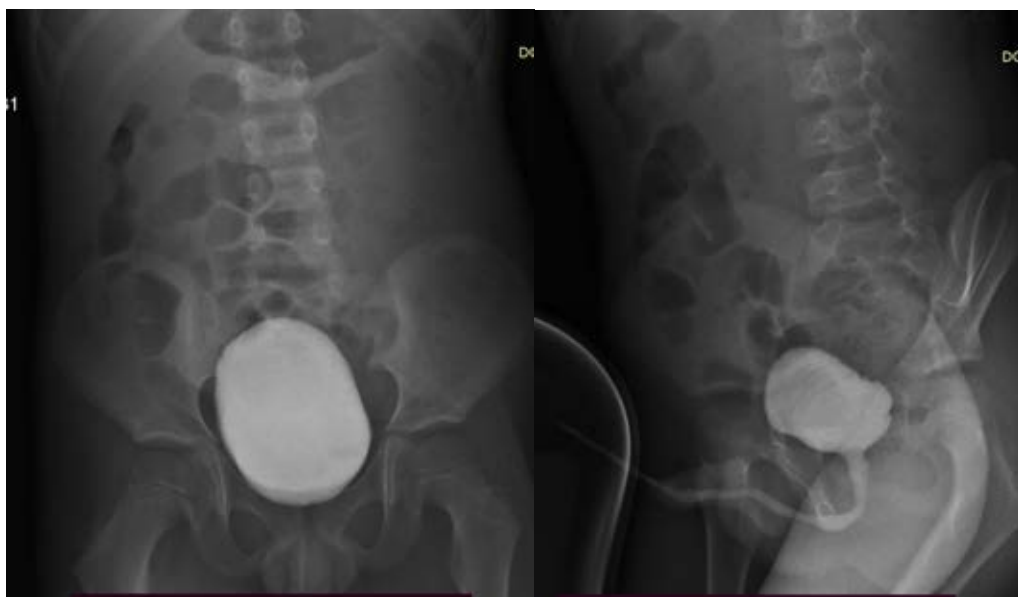


Рис. 9. Микционная цистоуретрография

Выполнение экскреторной урографии в настоящее время значительно сократилось ввиду появления более точных методик исследования мочевыводящей системы, таких как мультиспиральная компьютерная томография.

С 2017 года в нашем отделении последовательно происходило замещение экскреторной урографии компьютерной томографией. Но во многих клиниках России широко применяется исследование, и мы используем результаты при госпитализации детей в наше отделение.

Результаты экскреторной урографии оценены у 19 (18,6%) детей в основной группе и 37 (35,2%) – в контрольной группе. Исследование в

основном выполнялось у детей младшего возраста ввиду меньшей лучевой нагрузки в сравнении с компьютерной томографией. У всех детей обеих групп было выявлено нарушение эвакуаторной функции на стороне поражения, отсроченные снимки через 2 часа после введения контрастного вещества характеризовались замедлением эвакуации контрастного вещества, отсутствовало контрастирование мочеточника гидронефротически трансформированной почки (Рис. 10).

Несмотря на то, что экскреторная урография остаётся значимым методом диагностики прилоханочной обструкции, для выявления сосудистого компонента причины гидронефроза экскреторная урография является малоинформативным методом, так как отсутствуют значимые рентгенологические признаки вазоренальных конфликтов. Признаки в большей степени являются субъективными и для точной верификации причины гидронефроза не являются надёжными.



Рис. 10. Экскреторная урография, отсроченное исследование. Задержка эвакуации контрастного вещества с дилатацией коллекторной системы слева. Мочеточник слева не определяется

Компьютерная томография с внутривенным контрастированием в основной группе выполнена 69 детям, в контрольной группе – 31 ребёнку. В

основной группе помимо расширения коллекторной системы и задержки эвакуации контрастного вещества на отсроченных снимках был диагностирован сосуд у 69 детей (Рис. 11, 12, 13). У 43 детей визуализирован дополнительный сосуд слева, у 26 – справа. Только у одного ребёнка по результатам компьютерной томографии не визуализировался добавочный сосуд, а интраоперационно был выявлен конфликт.



Рис. 11. Мультиспиральная компьютерная томография с внутривенным контрастированием. Аберрантная артерия слева

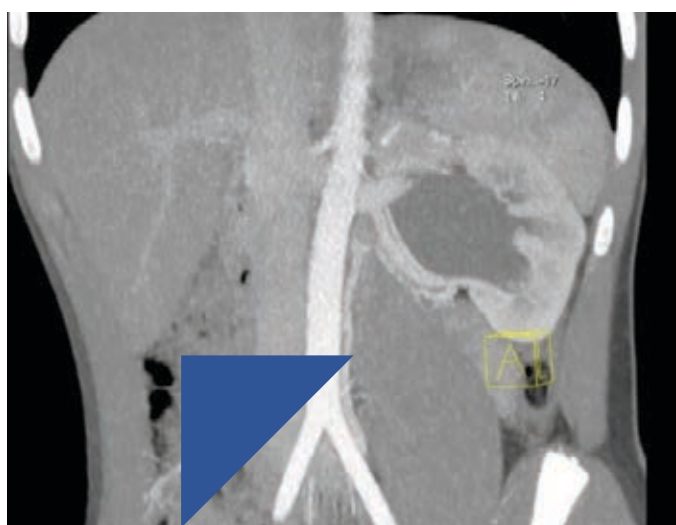


Рис. 12. Мультиспиральная компьютерная томография с внутривенным контрастированием. Добавочная нижнеполюсная вена

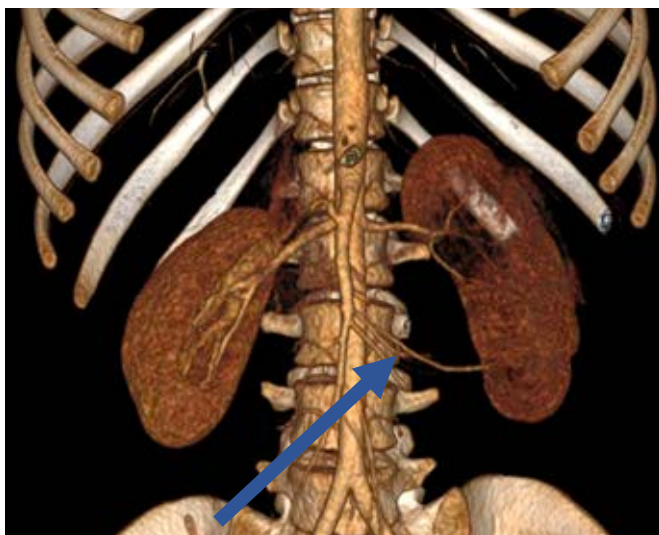


Рис. 13. Мультиспиральная компьютерная томография с внутривенным контрастированием. 3D-реконструкция. Аберрантная артерия слева

В контрольной группе определялась обструкция в области пиелоуретерального сегмента с признаками гидронефротической трансформации почки (Рис. 14).



Рис. 14. Мультиспиральная компьютерная томография с внутривенным контрастированием. Гидронефротическая трансформация левой почки

Аберрантные почечные артерии отходили собственным стволом от брюшной аорты в 35 случаях и в 30 случаях – от основных стволов почечных артерий и входили в нижний полюс почки (добавочная артерия).

У четырёх детей выявлено, что к нижнему контуру расширенной лоханки интимно прилежит почечная вена, при этом лоханка имела экстраренальное строение, и накопительно-выделительная функция была своевременная.

Мультиспиральная компьютерная томография позволяет выявлять добавочный нижнеполусной сосуд с чувствительностью 98,5% и специфичностью 100%. Общая точность метода составляет 99%

По результатам статической нефросцинтиграфии мы отметили достаточно сохранную почечную функцию в обеих группах, что свидетельствует о благоприятном прогнозе в плане восстановления почечного кровотока и паренхимы гидронефротически трансформированной почки (Табл. 9).

Таблица 9. Результаты проведения статической нефросцинтиграфии в группах

Параметр	Основная группа (n = 70)	Контрольная группа (n = 65)	Значение p^a
Общий захват	38,1 [33,8; 42,2]	36,9 [31,5; 39,2]	0,009
Захват левой почкой	19 [16,7; 21,2]	18,1 [14,6; 20,6]	0,209
Захват правой почкой	20,3 [16,9; 21,6]	18,2 [15,4; 19,9]	0,004
Захват почкой с гидронефрозом	18,5 [16,4; 20,8]	17,3 [14,2; 20]	0,046
Захват здоровой почкой	20,9 [18,4; 21,7]	19 [16,3; 21,3]	0,019
Удельное распределение почкой с гидронефрозом	49 [46; 50]	48 [45; 52]	0,937

Удельное распределение здоровой почкой	51 [49; 54]	52 [48; 55]	0,913
--	-------------	-------------	-------

^a – критерий Манна – Уитни.

Между группами были выявлены статистически значимые различия ($p = 0,009$, критерий Манна – Уитни) по общему захвату радиофармпрепарата – в контрольной группе значения были ниже, чем в основной группе: 36,9 [31,5; 39,2] и 38,1 [33,8; 42,2] соответственно (Рис. 15). Отмечалось уменьшение захвата радиофармпрепарата поражённой почки с гидронефрозом, однако показатели захвата оставались у большинства детей в пределах нормы. Между группами выявлены значимые различия в захвате радиофармпрепарата здоровой почкой ($p = 0,019$, критерий Манна – Уитни), так и в захвате почкой с гидронефрозом ($p = 0,046$, критерий Манна – Уитни).

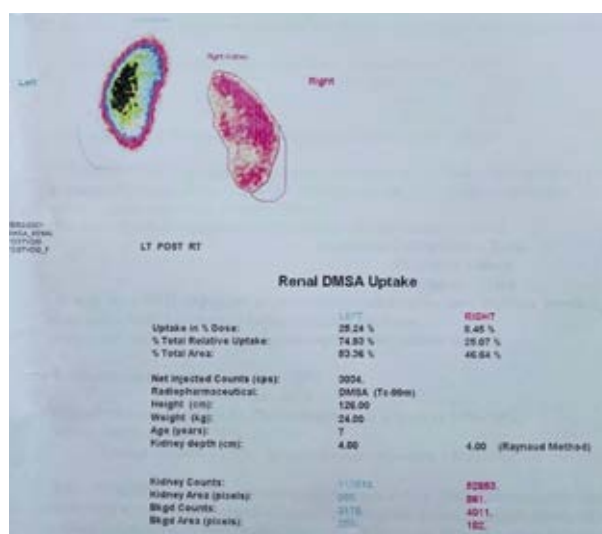


Рис. 15. Статическая нефросцинтиграфия. Накопление радиофармпрепарата справа диффузно неравномерно снижено во всех отделах почки с очагами афиксации в проекции собирательной системы почки. Секреторная функция правой почки снижена на 45 %

В 4 случаях, когда клинические и анамнестические данные предполагали наличие вазоуретерального конфликта, а визуализировать сосуд

не удавалось другими методами исследования, выполнялась селективная ангиография почки. Данное исследование позволило не только установить причину гидронефроза, но и определило роль и вклад нижнеполюсного сосуда в кровоснабжение сегмента почки (Рис. 16, 17). Результаты селективной катетеризации почечных сосудов воспроизводили с последующей 3D-реконструкцией области пиелоуретерального сегмента и сосуда (Рис. 18).

В результате исследования выявили, что конфликтная почечная артерия питала нижний полюс почки, aberrантные артерии отходили собственным стволом от аорты ниже основной почечной артерии и проекционно накладывались на область лоханочно-мочеточникового сегмента. Кроме того, у всех детей отмечалась задержка эвакуации контрастного вещества, обеднение сосудистого рисунка и расширение коллекторной системы почки, что свидетельствовало о гидронефротической трансформации почки.



Рис. 16. Селективная ангиография почки. Селективная катетеризация основной почечной артерии, артерия кровоснабжает верхний и средний сегмент почки

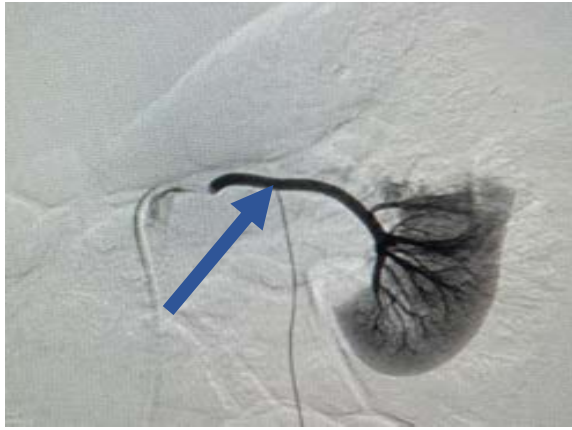


Рис. 17. Ангиография почки. Селективная катетеризация aberrантной нижнеполюсной артерии, артерия кровоснабжает нижний полюс почки

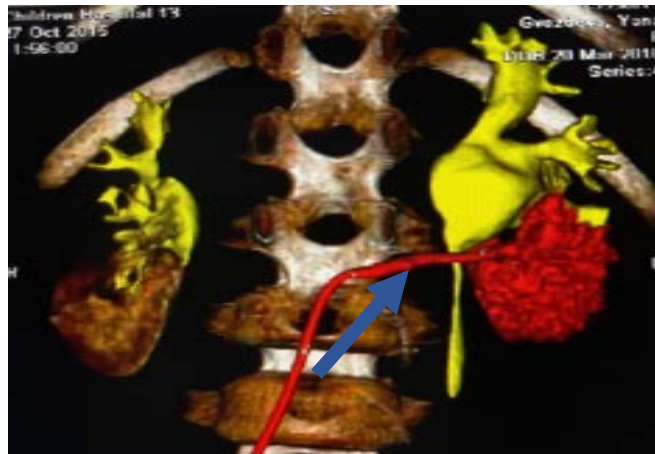


Рис. 18. 3D-реконструкция области пиелоуретерального сегмента и локация aberrантного сосуда. Сосуд проекционно накладывается на область пиелоуретерального сегмента, вызывая нарушение оттока мочи. Кровоснабжение нижнего полюса почки осуществляется из aberrантной артерии

Данное исследование наглядно демонстрирует значительный вклад нижнеполюсного сосуда в кровоснабжение почки, использование хирургических методик, связанных с пересечением (перевязкой) артерии, недопустимо, так как это приведёт к гибели нижнего сегмента почки.

3.2 Оперативное лечение врождённого гидронефроза

3.2.1 Лапароскопическая пластика пиелоуретерального сегмента с формированием антевазального анастомоза

81 ребёнку из основной группы с наличием сопутствующего анатомического препятствия в области пиелоуретерального сегмента помимо внешней компрессии мы выполняли разобщающую пиелопластику с перемещением aberrантного сосуда на заднюю поверхность анастомоза (Рис. 19).

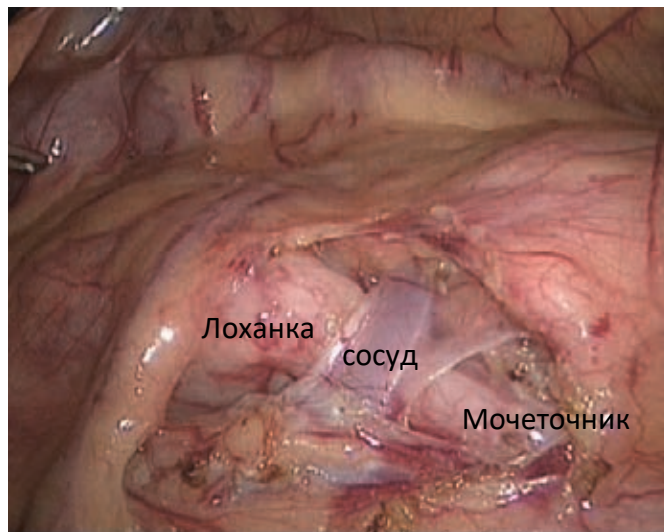


Рис. 19. Трансмезентериальный доступ. Аберрантный сосуд пересекает пиелоуретеральный сегмент

Технически операция не отличалась от вышеописанной методики. Аберрантный сосуд, проходящий в области пиелоуретерального сегмента, максимально атравматично выделяли, брали на резиновую держалку и освобождали лоханочно-мочеточниковый сегмент.

Далее после выделения и резекции изменённого участка пиелоуретерального сегмента сосуд переводился на заднюю поверхность и

формировался новый анастомоз по принципам, описанным выше (Рис. 20, 21, 22, 23).

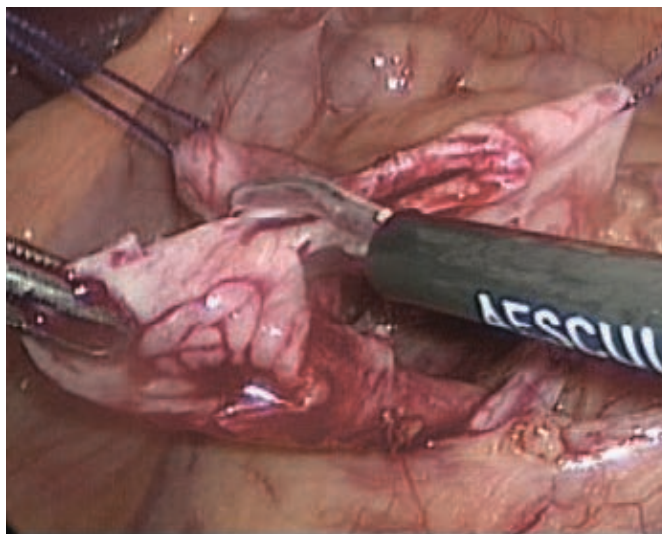


Рис. 20. Рассечение лоханки

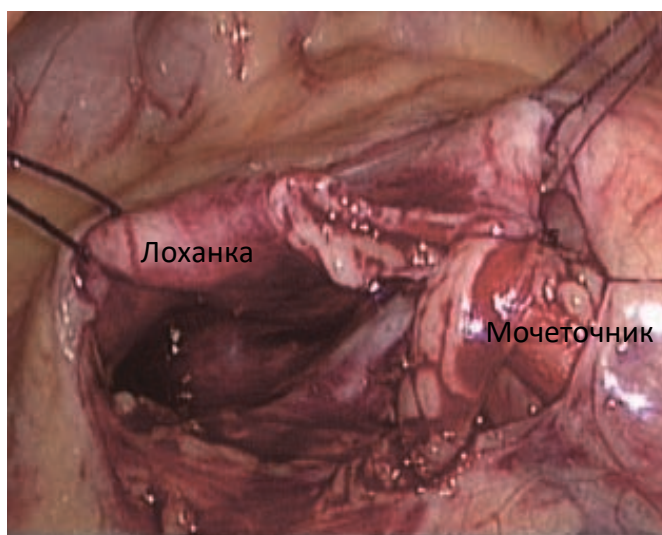


Рис. 21. Сосуд переведён на заднюю поверхность лоханки, наложен первый шов между мочеточником и лоханкой

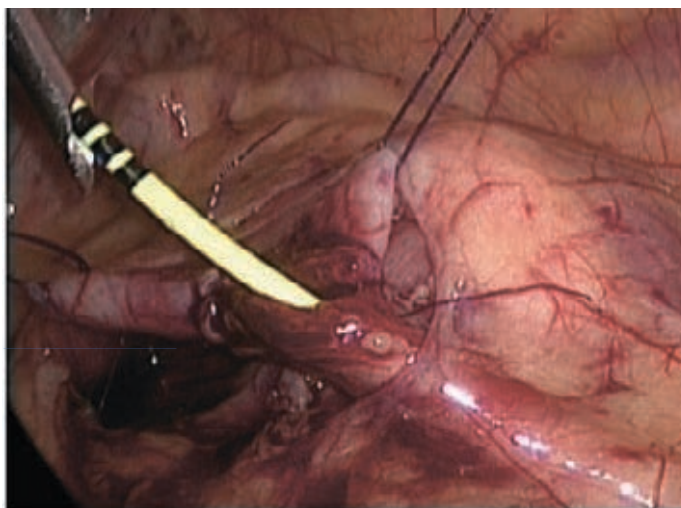


Рис. 22. Сформирована задняя губа анастомоза, антеградно стент проведён в мочеточник, завиток стента уложен в лоханку, стрелка указывает на мочеточниковый стент

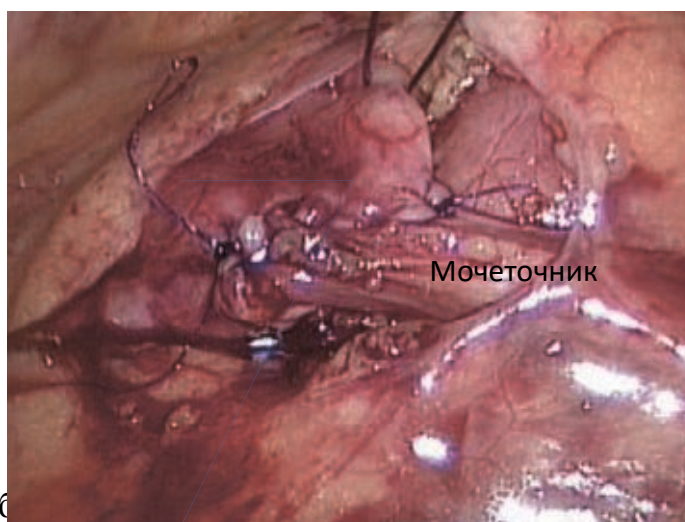


Рис. 23. Доб... хность лоханки, конечный вид анастомоза (указан стрелкой) между лоханкой и мочеточником

3.2.2 Интраоперационный диуретический тест

На интраоперационном этапе при отсутствии видимых изменений в области лоханочно-мочеточникового сегмента проводили диуретический

тест. Выполняли у детей старше 10 лет для оценки наличия зоны стеноза, с целью исключения или подтверждения внутреннего составляющего обструкции помимо внешней компрессии выполняли диуретический тест.

Интраоперационный диуретический тест был выполнен 38 детям из основной группы. Положительная проба выявлена у 17 детей, отрицательная – у 21.

Внутривенно вводили физиологический раствор из расчёта 20 мг / кг массы тела. Далее проводили мобилизацию сосудов и выделение области пиелоуретерального сегмента. После мобилизации сосудов внутривенно вводился лазикс из расчёта 0,5 мг / кг массы тела. Оценку проводили через 10–15 минут после введения препарата. Далее выполнялась пробная транспозиция сосуда. Положительным считался тест, если: отсутствовало опорожнение лоханки, отмечалась редкая, вялая перистальтика. Отрицательной проба считалась, когда лоханка опорожнялась, сокращалась, и регистрировались отчётливые перистальтические волны в области лоханочно-мочеточникового сегмента. Видимая перистальтика зоны лоханочно-мочеточникового сегмента, отсутствие участка сужения, опорожнение лоханки позволили нам исключать внутренний компонент обструкции и мы выполняли неразобещающую пиелопластику – лапароскопическую вазопексию.

3.2.3 Лапароскопическая вазопексия при гидронефрозе с вазоуретеральным конфликтом

Укладка ребёнка, расположение видеопорта и рабочих инструментов, доступ к лоханочно-мочеточниковому сегменту аналогичны описанным ранее.

В данной методике интраоперационным ключевым решением к её применению является диуретический тест.

Ход операции аналогичен описанному ранее. Выделив сосуды и взяв их на держалку, визуально оценивали область пиелоуретерального сегмента (Рис. 24, 25), даже при наличии непротяжённых зон сужений мочеточника или фиксированного перегиба выполняли разобщающую пиелопластику.

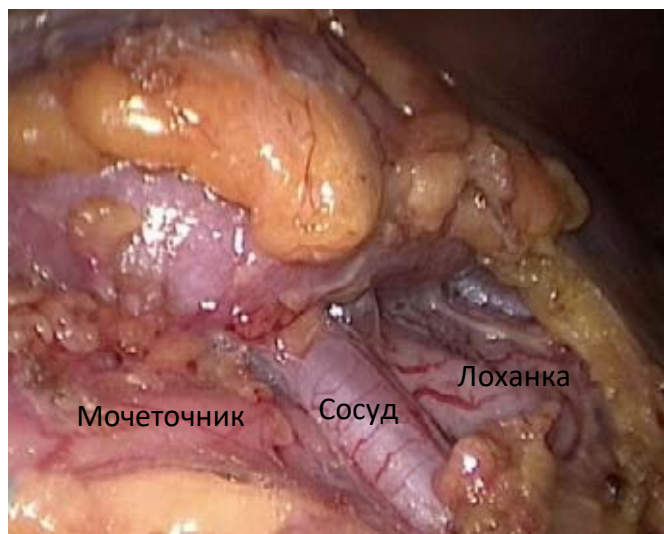


Рис. 24 Добавочный сосуд, проходящий в области пиелоуретерального сегмента

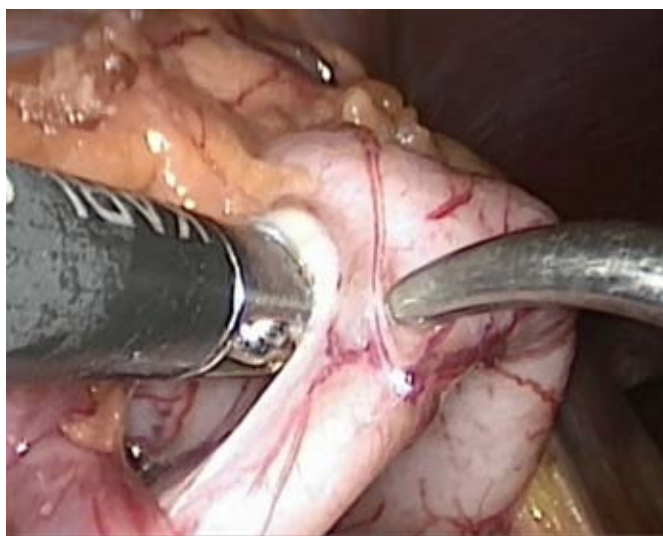


Рис. 25 Оценка лоханочно-мочеточникового сегмента на наличие зоны стеноза

При отсутствии изменений 38 детям выполнялся интраоперационно диуретический тест. Производили пробную транспозицию сосуда, смещая его в краниальном направлении. При адекватном опорожнении лоханки, отчётливой перистальтике производили неразобщающую пиелопластику.

Обязательным условием является экстраренальный тип лоханки. 21 ребёнок после дооперационного и интраоперационного отбора был прооперирован по данной методике. По передней поверхности лоханки, отступая вверх от области пиелоуретерального сегмента, стенкой лоханки муфтообразно окутывали aberrантный сосуд (Рис. 26, 27, 28).



Рис. 26. Формирование стенкой лоханки муфты



Рис. 27 Формирование муфты из передней поверхности лоханки

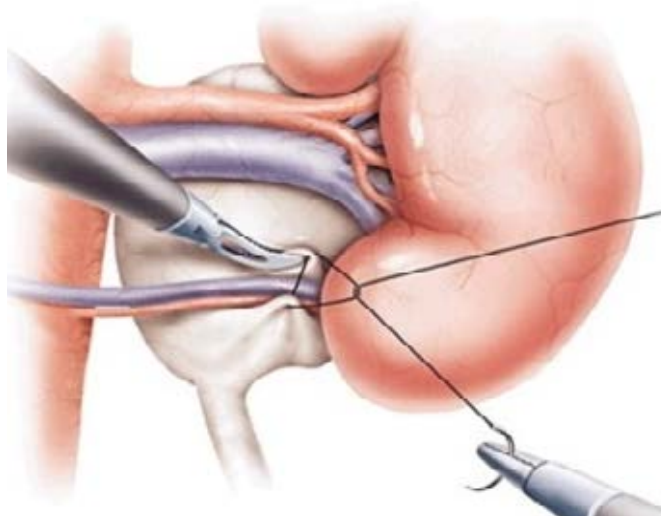


Рис. 28. Аберрантный сосуд помещён в муфту, верхняя и нижняя стенка муфты сшивается между собой

Сосуд должен свободно располагаться в муфте, без сдавления стенками лоханки. Область пиелoureterального сегмента не должна деформироваться. Визуально оценивали нарушение кровообращения в нижнем полюсе почки. Далее сшивали верхнюю и нижнюю стенки муфты между собой отдельными 2–3 узловыми швами нерассасывающейся нитью 2/0–3/0 (Рис. 29, 30).

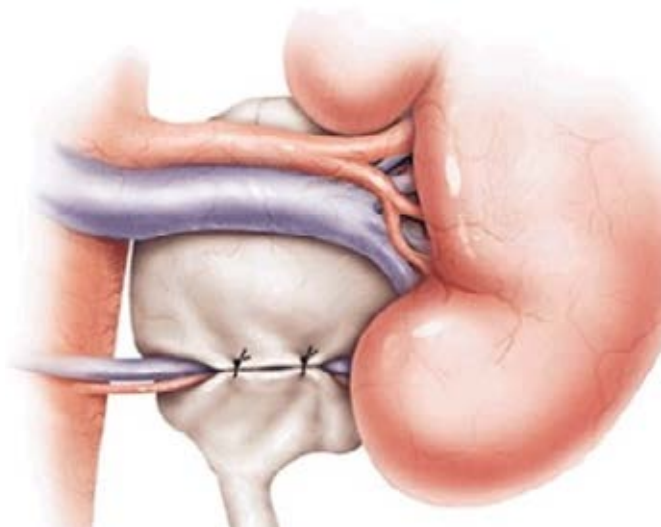


Рис. 29. Сформированная муфта, область пиелoureterального сегмента свободна от сосуда

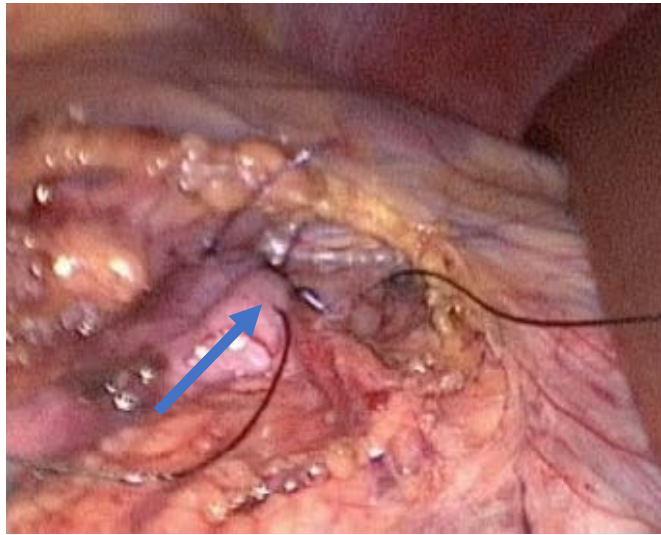


Рис. 30 Наложение отдельных узловых швов нерассасывающейся нитью (обозначено стрелкой). Зона пиелоуретерального сегмента свободна от сосуда, не деформирована

Далее раны послойно ушивались.

3.2.4 Дренирование коллекторной системы

Для дренирования коллекторной системы почки мы использовали высокий рентгеноконтрастный мочеточниковый стент JJ типа Pigtail (Рис. 31). Мочеточниковый стент JJв послеоперационном периоде обеспечивает адекватный отток мочи из лоханки через неоанастомоз, тем самым снижается риск послеоперационных осложнений, в том числе несостоятельность анастомоза. Кроме того, при необходимости возможно длительное дренирование коллекторной системы без контакта с окружающей средой, что уменьшает риск инфицирования. В послеоперационном периоде такой метод дренирования способствует ранней адаптации больного, дети социально адаптированы и продолжают вести привычный образ жизни.



Рис. 31. Набор для стентирования

Размер необходимого мочеточникового стента определяли дооперационно, путём измерения расстояния от нижнего края рёберной дуги до лобкового симфиза.

До операции стент преимущественно устанавливали ретроградно при проведении цистоскопии. Данный способ позволяет оценить размер устья мочеточника и подобрать необходимый диаметр стента. Антеградно стент устанавливали путём дополнительного одного отверстия на коже в удобном для проведения стента направлении.

В основной группе 61 ребёнку мочеточниковый стент устанавливали ретроградно при цистоскопии. По мимо мочеточникового стента 5 детям выполнена установка пиелостомы (Рис. 32) в связи с натяжением в зоне анастомоза для обеспечения адекватного дренирования ЧЛС в послеоперационном периоде. Пиелостома в послеоперационном периоде удалялась на 10–15 сутки после пережатия её на 1–2 суток и выполнения контрольного УЗИ почек с оценкой размеров лоханки. На дооперационном этапе 40 детям не устанавливали стент, так как стент может вызывать деформацию области пиелоуретерального сегмента и помешать оценке пространственного взаимоотношения aberrантного сосуда и области лоханочно-мочеточникового сегмента. Из них у 19 детей интраоперационно подтверждена сопутствующая внутренняя патология области

пиелоуретерального сегмента и стент проведён антеградно. 18 детям выполнена лапароскопическая вазопексия, и эти дети велись бездренажно. Трём первым детям с вазопексией мы устанавливали стент ретроградно после формирования муфты.



Рис. 32. Набор для проведения чрескожной функциональной нефростомии

Одному ребёнку из основной группы не удалось интраоперационно провести стент ни антеградно, ни ретроградно, для дренирования коллекторной системы был установлен стент-пиелостома, один конец которого заводился в область неоанастомоза, далее полный завиток располагался в лоханке, второй конец выводился на кожу как пиелостома (Рис. 33).

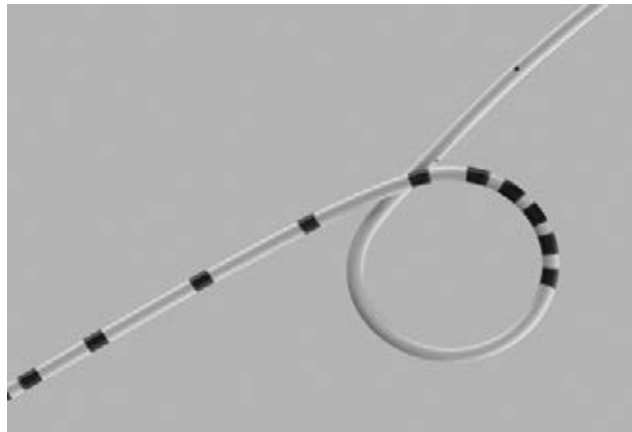


Рис. 33. Стент-пиелостома

В контрольной группе ретроградно стент был установлен 87 детям, остальным детям стент установлен антеградно.

Мочевой пузырь в послеоперационном периоде дренировали катетером Фолея в возрастном диаметре. При выполнении лапароскопической вазопексии только первым трём детям потребовалось отведение мочи с помощью уретрального катетера. Далее мы не использовали уретральный катетер.

3.3 Гистологическое исследование стенки мочеточника

Образцы стенки мочеточника были отобраны случайным образом после выполнения лапароскопической разобщающей пиелопластики. На исследование взяты 21 препарат гидронефроза с участком стеноза в области лоханочно-мочеточникового сегмента и 26 препаратов с вазоуретеральным конфликтом.

В основной группе наиболее характерным изменением явилась гипертрофия циркулярного мышечного слоя в сочетании с гипотрофией, вплоть до атрофии продольного мышечного слоя (12 случаев) (Рис. 34), и в 4 случаях наблюдалась гипертрофия обоих мышечных слоёв. В 10 случаях наблюдалась гипотрофия мышечных слоёв: обоих мышечных слоёв – в 3 случаях, только продольного мышечного слоя – в 6 случаях, только циркулярного мышечного слоя – в 1 случае.

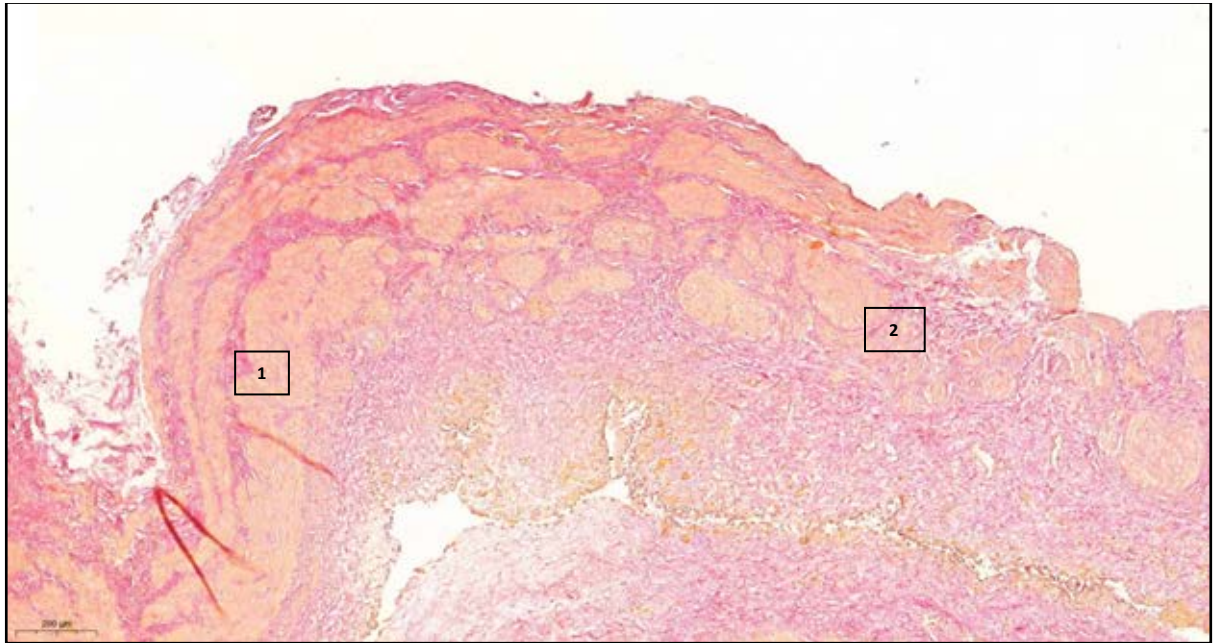


Рис. 34. Препарат поперечного среза мочеточника пациента из группы 1 (окраска по Ван-Гизон, увеличение x5): 1 – гипертрофия мышечных волокон циркулярного слоя; 2 – гипотрофия мышечных волокон продольного слоя

В контрольной группе преобладала гипотрофия обоих мышечных слоёв (15 случаев) (Рис. 35), в одном срезе мочеточника – вплоть до атрофии продольного мышечного слоя и ещё в одном – вплоть до атрофии циркулярного мышечного слоя. В 2 случаях была обнаружена гипотрофия только продольного мышечного слоя, и у двоих гипертрофия продольного мышечного слоя сочеталась с гипотрофией циркулярного.

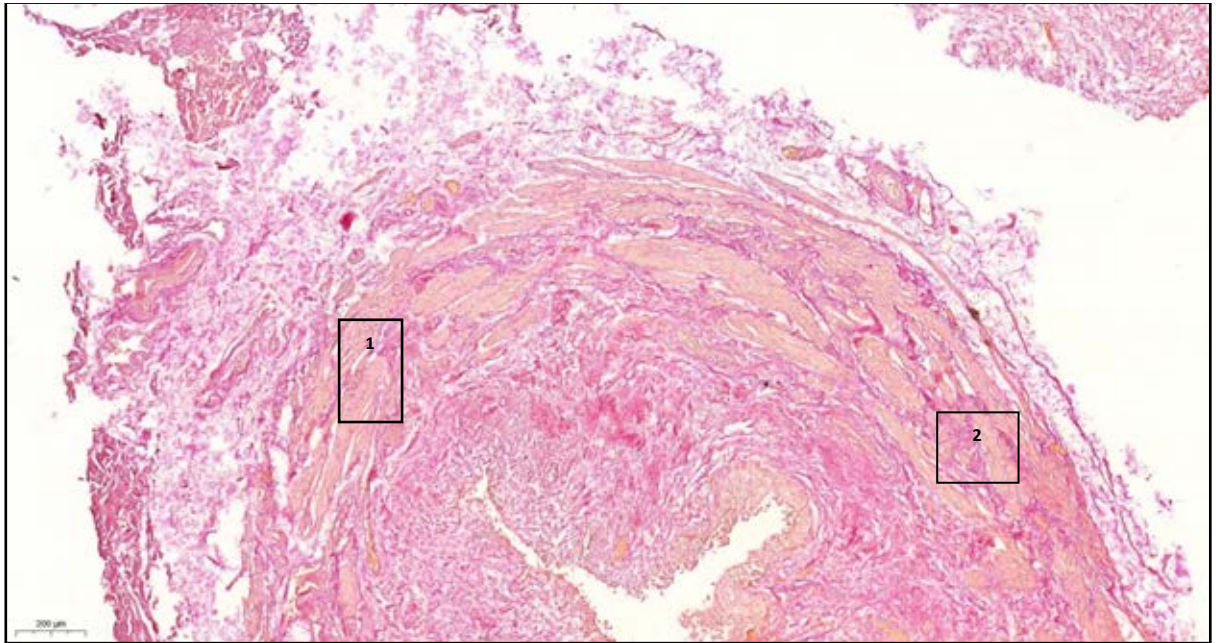


Рис. 35. Препарат поперечного среза мочеточника пациента из группы 2 (окраска по Ван-Гизон, увеличение $\times 5$): 1 – гипотрофия мышечных волокон циркулярного слоя; 2 – гипотрофия мышечных волокон продольного слоя

В каждом изученном препарате было выявлено нарушение структуры мышечных слоёв – дискоординация волокон (19 случаев), либо дисконкомплексация мышечных слоёв (28 случаев), сопровождающаяся фиброзными изменениями разной степени выраженности.

Таким образом, нарушение проходимости прилоханочного отдела мочеточника подтверждается полиморфизмом изменений в его стенке.

Анализ гистологического исследования стенки мочеточника (Табл. 10, Рис. 36) подтверждает верность алгоритма отбора детей для выполнения разобщающей пиелопластики, так как несмотря на малый объём выборки, наблюдаемые различия показателя индекса коллагена не являлись статистически значимыми между группами ($p = 0,123$).

Таблица 10. Сравнение результатов гистологического исследования стенки мочеточника

Признак	Основная группа (n = 26)	Контрольная группа (n = 21)	Значение p
Индекс коллагена	0,75 [0,49; 1,26]	0,96 [0,7; 1,98]	0,123
Нет гипертрофии	10 (38,5%)	19 (91,3%)	< 0,001
Гипертрофия циркулярного слоя	12 (46,2%)	0 (0%)	
Гипертрофия продольного слоя	0 (0%)	1 (4,3%)	
Гипертрофия обоих слоёв	4 (15,4%)	1 (4,3%)	

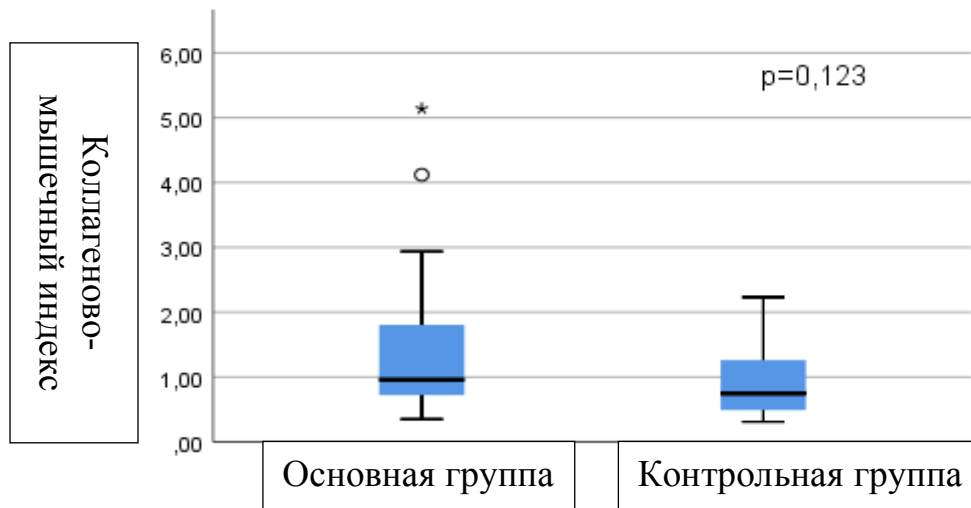


Рис. 36. Индекс коллагена в сравниваемых группах

Однако необходимо остановиться на очень важном моменте.

У 6 детей из основной группы при гистологическом исследовании индекс коллагена приближался к нормальным значениям индекса коллагена в стенке здорового мочеточника (0,3–0,45). Кроме того, у всех детей антенатально отсутствовало расширение чашечно-лоханочной системы.

Однако, учитывая возраст детей (менее 8 лет), была проведена разобщающая пиелопластика. Можно предположить, что этим детям возможно было проведение лапароскопической вазопексии.

Этим мы хотим подчеркнуть, что предложенные критерии отбора детей для способа оперативной коррекции не являются абсолютными. Поэтому обосновано продолжение исследования по поиску достоверных клинико-морфологических параллелей, которые помогут уточнить показания к виду операции.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Клинико-морфологические и диагностические параллели

При ультразвуковом исследовании в режиме доплерографии обеднение кровотока достоверно приводит к снижению функционального состояния почечной паренхимы, удельное распределение и захват радиофармпрепарата гидронефротической почкой снижается пропорционально снижению кровотока в паренхиме. ($P = 0,002^a$) ($P < 0,001^a$) (Таблица 11) (Рис. 37 А, Б)

Таблица 11. Оценка почечной гемодинамики в гидронефротической почке

Параметр	Почечный кровоток			Значение р	Попар- ные сравне- ния
	Кровоток прослежи- вается до капсулы (1)	Кровоток обеднен, прослежива- ется до капсулы (2)	Кровоток обеднен, не прослежива- ется до капсулы (3)		
Захват в поражённой почке %, Ме [LQ; UQ]	18,6 [16,9; 20,5]	18 [14,9; 20,1]	14,6 [9,38; 16,15]	$<0,001^a$	1-2: 0,627 1-3: $<0,001$ 2-3: 0,006
Удельное распределение в поражённой почке %, Ме [LQ; UQ]	49,1 [46,2; 50,9]	48,9 [45,9; 51,1]	44,5 [31,73; 47,5]	$0,002^a$	1-2: 1 1-3: 0,003 2-3: 0,004

Параметр	Почечный кровоток			Значение р	Попарные сравнения
	Кровоток прослеживается до капсулы (1)	Кровоток обеднен, прослеживается до капсулы (2)	Кровоток обеднен, не прослеживается до капсулы (3)		
Индекс коллагена, Ме [LQ; UQ]	0,75 [0,495; 1,38]	0,915 [0,685; 1,252]	1,78 [0,62; 2,42]	0,414 ^a	-

^a - Критерий Крускала-Уоллиса



Рис. 37 (А) Корреляция почечной гемодинамики и статической нефросцинтиграфии

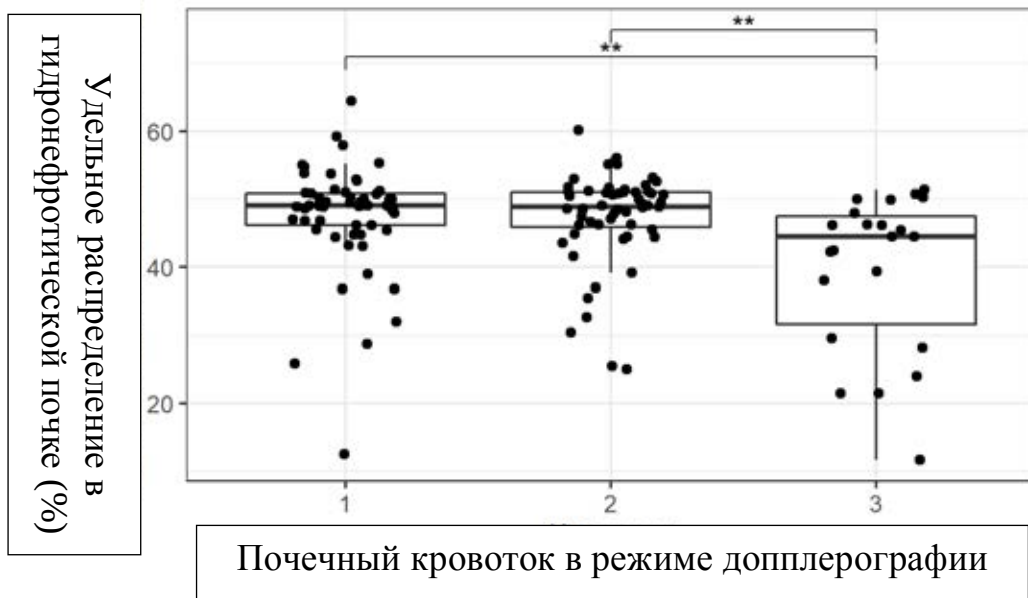


Рис. 37 (Б). Корреляция почечной гемодинамики и статической нефросцинтиграфии

Морфологическое исследование стенки мочеточника, в котором коллагеновый индекс приближался к нормальным значениям (0,3–0,45) – 6 случаев, характеризовался клинической симптоматикой. У 4 детей в анамнезе отмечались абдоминальные боли, двое из них проходили лечение у гастроэнтеролога без положительной динамики. По данным ультразвукового исследования с доплерографией отмечалась транзиторная перемежающаяся пиелозктазия с сохранным почечным кровотоком. Перемежающийся характер дилатации связан с компрессией области пиелоуретерального сегмента и отсутствием выраженных изменений по данным морфологического исследования стенки мочеточника в области пиелоуретерального сегмента, что свидетельствует о том, что ведущей причиной гидронефроза явился aberrантный сосуд.

По данным морфологического исследования стенки мочеточника гипертрофия мышечных волокон в стенке мочеточника встречалась значительно чаще ($p < 0,001$) в основной группе, что, на наш взгляд, носит компенсаторный характер в ответ на наружную компрессию конфликтным сосудом.

Ослабление почечного кровотока всегда сопровождалось наличием дискоординации и дисконплектации мышечных волокон и выраженными фиброзными изменениями в стенке мочеточника. При увеличении коллагенового индекса почечная перфузия снижается, хотя достоверно статистически значимых различий не получено ($P 0,414^a$) (Рис. 38).

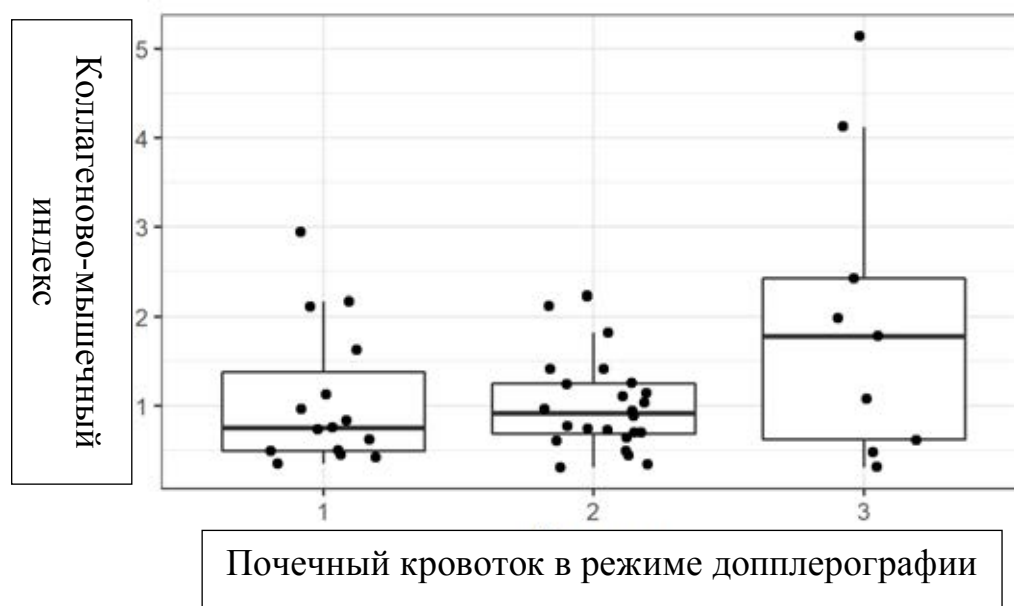


Рис. 38. Корреляция почечной гемодинамики и коллагеново-мышечного индекса

Интраоперационный диуретический тест морфологически подтвердил успешность данной методики для решающего фактора исключения анатомического препятствия в области пиелоуретерального сегмента. В каждом изученном препарате было выявлено нарушение структуры мышечных слоёв — дискоординация волокон (19 случаев), либо дисконплексация мышечных слоёв (28 случаев), сопровождающаяся фиброзными изменениями разной степени выраженности. Такие изменения указывают на комбинированный вариант обструкции в области пиелоуретерального сегмента и подтверждают верность выполнения разобщающей пиелопластики.

4.2 Результаты оперативного лечения

Лапароскопическая разобщающая пиелопластика в двух группах технически представляет одну методику, которая вне зависимости от причины гидронефроза выполняется одинаково (Табл. 12).

Таблица 12. Характеристика оперативных вмешательств в группах

Вид вмешательства	Основная группа (n = 102)	Контрольная группа (n = 105)
Лапароскопическая разобщающая пиелопластика, n (%)	81 (79,4%)	105 (100%)
Лапароскопическая вазопексия, n (%)	21 (20,6%)	0 (0%)

Поэтому для получения объективной оценки исследования анализ ближайших и отдалённых результатов лечения проведён среди детей с однородной причиной гидронефроза – вазоуретеральным конфликтом (основная группа).

Для сравнительной оценки эффективности методов оперативного лечения мы использовали следующие параметры: длительность операции, длительность послеоперационного обезболивания, использование страховочного дренажа, наличие послеоперационных и интраоперационных осложнений, длительность пребывания в стационаре в послеоперационном периоде, длительность дренирования коллекторной системы, динамика сокращения лоханки в раннем послеоперационном периоде.

При применении статистического анализа мы получили значимые различия во времени оперативного лечения ($p < 0,001$, критерий Манна – Уитни).

Средняя длительность операции при выполнении разобщающей пиелопластики составила 120 [100; 175] минут, тогда как при применении лапароскопической вазопексии значительно сокращалось время операции и составило 85 минут [65; 90] (Рис. 39).

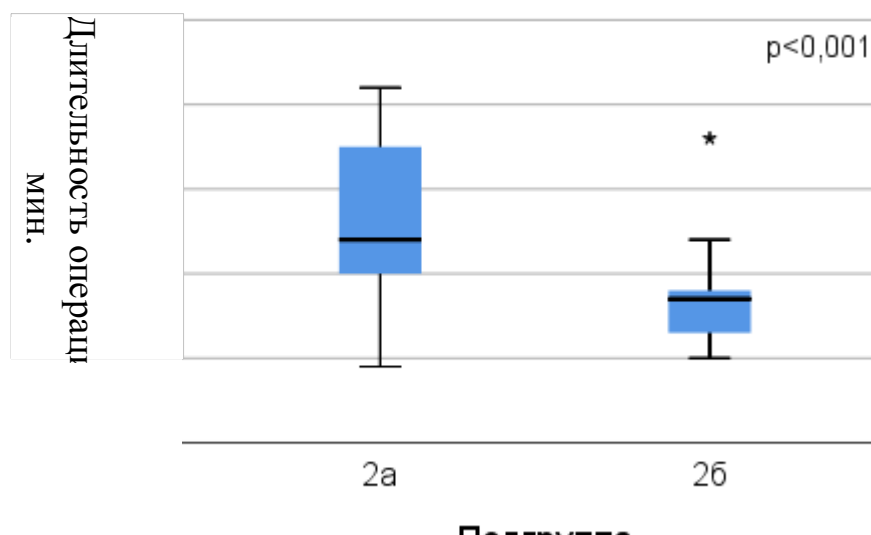


Рис. 39. Сравнительный анализ длительности оперативного вмешательства при применении двух методик

4.2.1 Ближайший послеоперационный период

В Таблице 13 проанализированы данные о частоте осложнений в раннем послеоперационном периоде.

Статистически значимых различий в частоте развития осложнений между двумя методиками выявлено не было ($P = 0,574$).

Таблица 13. Особенности осложнений в раннем послеоперационном периоде

Вид вмешательства	Лапароскопическая разобщающая пиелопластика (n = 81)	Лапароскопическая неразобщающая пиелопластика (n = 21)	Значение p ^a
Замена стента внутреннего дренирования в раннем п/о, n (%)	1 (1,2%)	0 (0%)	1
Мочевой затёк, несостоятельность анастомоза	1 (1,2%)	0 (0%)	1
Наложение нефростомы в п/о периоде, n (%)	1 (1,2%)	0 (0%)	1
Миграция стента, n (%)	1 (1,2%)	0 (0%)	1

^a – точный критерий Фишера

При выполнении разобщающей пиелопластики у 4 детей возникли ранние послеоперационные осложнения:

У одного ребёнка мы отметили большое количество отделяемого по страховочному дренажу в 1 послеоперационные сутки, что свидетельствовало о несостоятельности анастомоза, ребёнку была выполнена повторная операция с ревизией области пиелоуретерального сегмента и наложением отдельных узловых швов на дефекты анастомоза.

У одного ребёнка отмечалась миграция стента внутреннего дренирования. На 1 п/о сутки у ребёнка появились жалобы на боли в животе, отмечалась многократная рвота. Выполнена обзорная рентгенография органов брюшной полости – мочеточниковый стент в мочевом пузыре не определялся, произошла миграция стента проксимальнее по мочеточнику. Была выполнена диагностическая лапароскопия: в проекции правой почки провели ревизию анастомоза между лоханкой и мочеточником, целостность его не нарушена, лоханка значительно расширена. Выше зоны анастомоза на 1 см было выполнено рассечение лоханки, стент эвакуирован из лоханки и мочеточника.

При помощи цистоскопии в правый мочеточник проведён стент до лоханки под контролем лапароскопии. Дефект лоханки ушит отдельными узловыми швами. Забрюшинно установлена пункционная пиелостома через переднюю стенку лоханки. К месту анастомоза подведён страховочный силиконовый дренаж. Далее послеоперационный период протекал благоприятно, и ребёнок был выписан домой.

У одного ребёнка во время удаления страховочного дренажа произошло выпадение сальника вслед за силиконовой трубкой. Вправить сальник зондом не удалось. Была выполнена диагностическая лапароскопия и резекция участка сальника.

Одному ребёнку в раннем послеоперационном периоде была наложена пункционная нефростома в связи с выраженной дилатацией лоханки до 45 мм без тенденции к сокращению.

Для оценки послеоперационного периода проводился статистический анализ течения послеоперационного периода по следующим критериям: длительность эпидурального обезболивания, продолжительность использования уретрального катетера, сроки пребывания ребёнка в стационаре в послеоперационном периоде. (Таблица 14)

Таблица 14. Сравнительный анализ течения послеоперационного периода при применении лапароскопической разобщающей и неразобщающей пиелопластики

	Лапароскопическая разобщающая пиелопластика	Лапароскопическая вазопексия	Значение p^a
Послеоперационные сутки удаления уретрального катетера	3 [2; 4]	1 [1; 2]	0,008
Послеоперационные сутки удаления	2 [2; 2]	1 [1; 1]	< 0,001

эпидурального катетера			
Удаление страховочного дренажа	2 [2; 2]	–	-
Количество дней после операции	5 [5; 6]	3 [3; 4]	< 0,001

^a – Критерий Манна – Уитни

Эпидуральный катетер был установлен всем детям при проведении анестезиологического пособия, так как только при интраоперационной ревизии области пиелоуретерального сегмента и оценке пространственного анатомического взаимоотношения возможно определить окончательно, какое оперативное пособие будет применено в конкретном случае. При применении неразобщающей пиелопластики ввиду минимальной инвазивности вмешательства уже на 1 сутки не было необходимости в продолжении эпидурального обезболивания, и катетер удалялся. При этом при разобщающей пиелопластике самое раннее удаление эпидурального катетера было проведено на 2 сутки.

При проведении статистического анализа выявлены статистически значимые различия по времени удаления эпидурального катетера ($p < 0,001$, критерий Манна – Уитни).

В виду отсутствия резекции в области пиелоуретерального сегмента и риска возникновения несостоятельности анастомоза и мочевого затёка, при выполнении лапароскопической вазопексии, ни одному ребёнку не потребовалось устанавливать страховочный дренаж.

Помимо этого, при сравнении длительности послеоперационного пребывания удалось сократить время нахождения ребёнка в стационаре и сроки послеоперационного восстановления. Среднее количество дней нахождения ребёнка в стационаре после выполнения лапароскопической вазопексии сократилось до 3 [3; 4] дней, тогда как при выполнении стандартной разобщающей пиелопластики составило 5 [5; 6] дней. При

проведении статистического анализа выявлены статистически значимые различия по времени послеоперационного пребывания ребёнка в стационаре ($p < 0,001$, критерий Манна – Уитни) (Рис. 40).

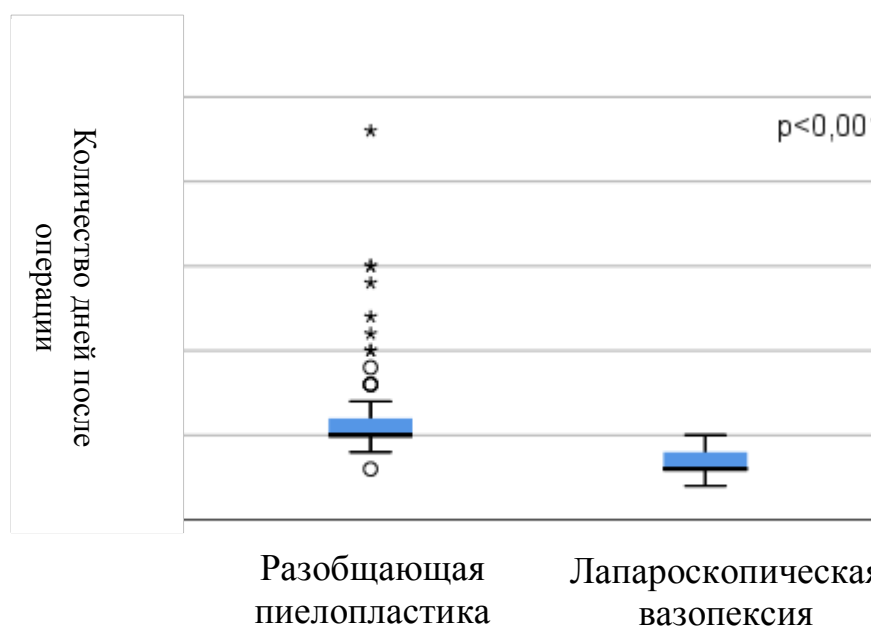


Рис. 40. Сравнительная оценка количества послеоперационных суток в стационаре

Разобшающая пиелопластика сопровождается двумя госпитализациями. Вторая госпитализация проходит в среднем через 8 недель после реконструктивной операции и направлена на удаление мочеточникового стента. При лапароскопической вазопексии ввиду отсутствия необходимости в дренировании коллекторной системы в послеоперационном периоде не требуется повторная госпитализация.

4.2.2 Оценка результатов лечения

Мы проанализировали динамику восстановления почечной паренхимы, а также оценили сокращение коллекторной системы почки после проведённого лечения.

При применении лапароскопической разобщающей антевазальной пиелопластики была отмечена статистически значимая динамика восстановления почечной паренхимы до лечения, на фоне стента и после удаления стента ($p < 0,001$, критерий Фридмана) (Табл. 15). При апостериорных попарных сравнениях статистически значимые различия были выявлены между парами показателей «До лечения» и «На фоне стента» ($p < 0,001$), «До лечения» и «После удаления стента» ($p < 0,001$, post-hoc). Между парами показателей «На фоне стента» и «После удаления стента» статистически значимых различий выявлено не было ($p = 1$, post-hoc).

Аналогичная картина наблюдалась и для нормализации размеров лоханки: её динамика сокращения была статистически значимой ($p < 0,001$, критерий Фридмана). При апостериорных попарных сравнениях статистически значимые различия были выявлены между парами показателей «До лечения» и «На фоне стента» ($p < 0,001$, post-hoc), «До лечения» и «После удаления стента» ($p < 0,001$, post-hoc). Между парами показателей «На фоне стента» и «После удаления стента» статистически значимых различий выявлено не было ($p = 0,969$, post-hoc).

Таблица 15. Анализ динамики показателей ультразвукового исследования после лапароскопической разобщающей антевазальной пиелопластики через 2–6 месяцев

Параметр		До лечения	На фоне стента	После удаления стента	Значение p^a
Размер	Паренхима, мм	9 [6,5; 10]	10 [8; 12]	10 [8; 11]	$< 0,001$
	Лоханка, мм	28 [20; 36,5]	12,3 [8; 18]	14 [11; 18,5]	$< 0,001$

^a – критерий Фридмана

Лапароскопическая вазопексия также сопровождалась отличными результатами восстановления почечной паренхимы и сокращением степени дилатации лоханки (Табл. 16).

Таблица 16. Анализ динамики показателей ультразвукового исследования при проведении лапароскопической вазопексии через 3 месяца после оперативного лечения

Параметр		До лечения	После лечения	Значение p^a
Размер	Паренхима, мм	9[8; 11]	11 [10; 12]	0,001
	Лоханка, мм	31 [26; 35]	14 [11; 18]	0,001

^a – критерий Вилкоксона

Несмотря на значительную степень дилатации лоханки на дооперационном этапе 31 [26; 35] и отсутствие резекции лоханки интраоперационно, мы получили статистически значимую динамику восстановления размеров лоханки и её сокращения до 14 [11; 18] мм.

Через 6 месяцев после проведения лапароскопической вазопексии 10 детям выполнена статическая нефросцинтиграфия для оценки кровоснабжения нижнего сегмента почки. Показатели захвата и распределения радиофармпрепарата были сопоставимы с показателями на дооперационном этапе. У всех детей после неразобщающей пиелопластики через 1, 3, 6, 12 месяцев при выполнении ультразвукового исследования в режиме доплерографии не было выявлено дефекта перфузии нижнего полюса почки.

В результате проведённого оперативного лечения при применении лапароскопической неразобщающей пиелопластики и лапароскопической разобщающей пиелопластики в отдалённом послеоперационном периоде выявлены случаи рецидива гидронефроза.

Успешность лапароскопической разобщающей пиелопластики составила 96,3%, лапароскопической вазопексии – 95,2% соответственно. Статистически значимых различий по частоте развития рецидивов при применении двух методик лечения гидронефроза выявлено не было ($p = 1$, точный критерий Фишера). (Табл. 17)

Таблица 17. Сравнение частоты возникновения рецидива гидронефроза при разобщающей и неразобщающей пиелопластике

Признак	Лапароскопическая разобщающая пиелопластика (n = 81)	Лапароскопическая вазопексия (n = 21)	Значение p^a
Нет рецидива	78 (96,3%)	20 (95,2%)	1
Есть рецидив	3 (3,7%)	1 (4,8%)	

^a – точный критерий Фишера

Отдалённые результаты применения лапароскопической разобщающей пиелопластики и лапароскопической вазопексии оценивались в срок от 1 до 3 лет. В срок 1, 3, 6 месяцев, 1 и 3 года проводилось ультразвуковое исследование с оценкой дилатации чашечно-лоханочной системы, дифференцировки паренхимы, оценивалась почечная гемодинамика. Через 1 год проводилось рентгеноконтрастное исследование (экскреторная урография или компьютерная томография с внутривенным контрастированием). Оценка результатов оперативного лечения основывалась на степени дилатации коллекторной системы и паренхимы почки, оценки почечной гемодинамики и восстановление накопительно-выделительной

функции почки. Проводили оценку кровоснабжения нижнего полюса почки, используя ультразвуковое исследование в сосудистом режиме.

Хороший результат лечения мы отмечали, когда происходило восстановление почечной паренхимы и гемодинамики, сокращение коллекторной системы, отсутствовали проявления инфекции мочевыделительной системы, по данным ультразвукового исследования с диуретической нагрузкой – отрицательная проба и восстановление исходных размеров коллекторной системы к 45 минуте, своевременная накопительно-выделительная функция по данным рентгеноурологических методов обследования. Улучшение функции почечной паренхимы по данным статической нефросцинтиграфии.

Удовлетворительным считали результат лечения, когда несмотря на сокращение дилатации чашечно-лоханочной системы наблюдалась гипотрофия паренхимы, восстановление почечного кровотока было незначительным, эвакуация контрастного вещества замедленная по данным экскреторной урографии или компьютерной томографии, функциональное состояние почечной паренхимы по данным статической нефросцинтиграфии оставалось на прежних цифрах.

Неудовлетворительным результатом считали прогрессирующее снижение функционального состояния и снижение интратаренальной гемодинамики, гипотрофию паренхимы, наличие частых эпизодов инфекции мочевыводящих путей.

Полное урологическое обследование было проведено всем детям через 1 год, нами были получены следующие результаты (Табл. 18).

Таблица 18. Отдалённые результаты применения лапароскопической разобщающей пиелопластики и лапароскопической вазопексии

Признак	Лапароскопическая разобщающая пиелопластика (n = 81)	Лапароскопическая вазопексия (n = 21)
Хороший	72 (88,9)	20 (95,2%)
Удовлетворительный	6 (7,4%)	–
Неудовлетворительный	3(3,7%)	1(4,8%)

Статистически значимых различий результатов лечения получено не было (Р 0,972). Таким образом, лапароскопическая разобщающая пиелопластика и лапароскопическая неразобщающая пиелопластика имеют схожую результативность и подтверждают верность алгоритма отбора детей для применения данных методик.

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ

Клинический пример № 1

В отделении урологии ДГКБ им. Н.Ф. Филатова на лечении находился ребёнок Г. 6 лет.

Из анамнеза: в возрасте 1 года у ребёнка выявлена пиелоэктазия слева. Наблюдался амбулаторно детским хирургом, при контрольном ультразвуковом исследовании почек и мочевыводящих путей выявлена значительная дилатации лоханки слева до 30 мм.

В отделении выполнено ультразвукового исследования с доплерографией – левая почка: топография не изменена. Контур чёткие, ровные. Размеры: 104x34 мм. Толщина паренхимы: 6 мм. Кортико-медуллярная дифференцировка сохранна. Чашечно-лоханочная система: лоханка 27 мм, расширены все группы чашечек до 16–20мм, в/чашечка 21мм, в просвете лоханки мелкодисперсная взвесь. ЦДК: кровоток умеренно ослаблен, прослеживается до капсулы. Мочевой пузырь: V = 56 мл. Просвет эхонегативный. Толщина стенки не изменена. Внутренний контур стенок чёткий, ровный, сохранён. Мочеточники не определялись.

По данным цистоуретрографии пузырно-мочеточниковый рефлюкс не определяется, уретра не изменена.

Выполнена статическая нефросцинтиграфия, обнаружены выраженные очаговые изменения в паренхиме левой почки. Умеренно выраженные очаговые изменения в паренхиме правой почки. Секреторная функция левой и правой почек в пределах нормы. Общий объём функционирующей паренхимы не снижен. Захват левой почкой – 19,8%, правой почкой – 20,2% (референтные значения 15–25%). Удельное распределение: слева – 48%, справа – 52%.

По результатам компьютерной томографии с внутривенным контрастированием (Рис. 41) определяется aberrantная артерия слева, отходящая ниже основной почечной артерии диаметром 5 мм.

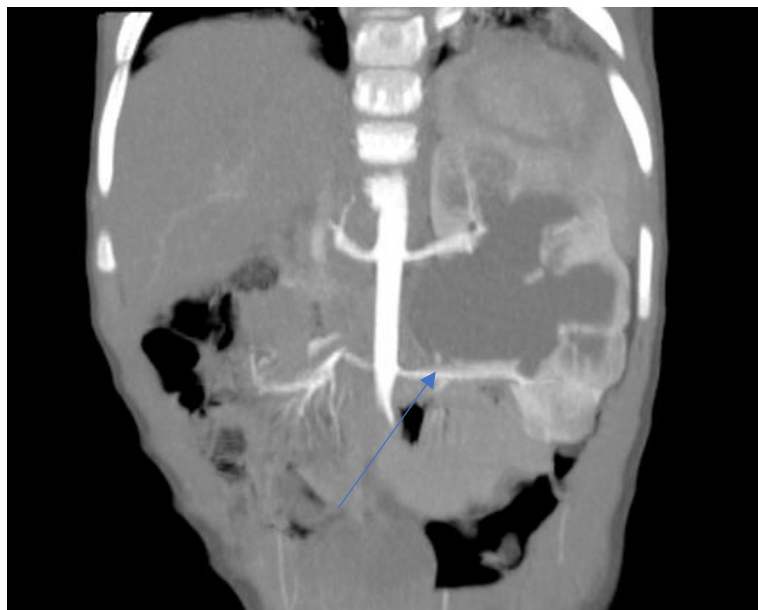


Рис. 41. Мультиспиральная компьютерная томография, сосудистая фаза. Стрелка указывает на aberrantную нижнеполюсную артерию, которая отходит собственным стволом от аорты

Лапароскопическая антевазальная пиелопластика слева

В положении больного на правом боку в надпупочной области выполнена открытая лапароскопия, в брюшную полость установлен 5 мм троакар для оптики, наложен карбоксиперитонеум. Давление CO₂ 12 мм рт. ст. Установлено два 3 мм троакара для манипуляторов в типичных точках слева. Мобилизована нисходящая ободочная кишка. Вскрыто забрюшинное пространство и капсула левой почки. Выявлена расширенная лоханка левой почки. Выявлено: пиелоуретеральный сегмент сдавлен 2 нижнеполярными сосудами – артерией и веной, диаметр сосуда около 0,4 см (Рис. 42). Лоханка и в/3 мочеточника мобилизованы. Пиелоуретеральный сегмент выделен из окружающих тканей. Выполнено отсечение мочеточника от лоханки, затем мочеточник переведён в антевазальное положение и рассечён продольно на 2,0 см по противобрыжеечному краю. Стент № 4.7 определяется в верхней трети

мочеточника, завиток подтянут к лоханке. Область прилоханочного отдела мочеточника резецирована. Удалённый макропрепарат отправлен на патогистологическое исследование. Нитью PDS 5/0 наложен косой уретеропиелоанастомоз непрерывным швом на внутреннем стенте в антевазальном положении. Гемостаз. К месту анастомоза подведён страховочный силиконовый дренаж, выведенный на кожу через нижнюю троакарную рану. Послойные швы на раны. В мочевом пузыре оставлен уретральный катетер Foley № 8 Ch.

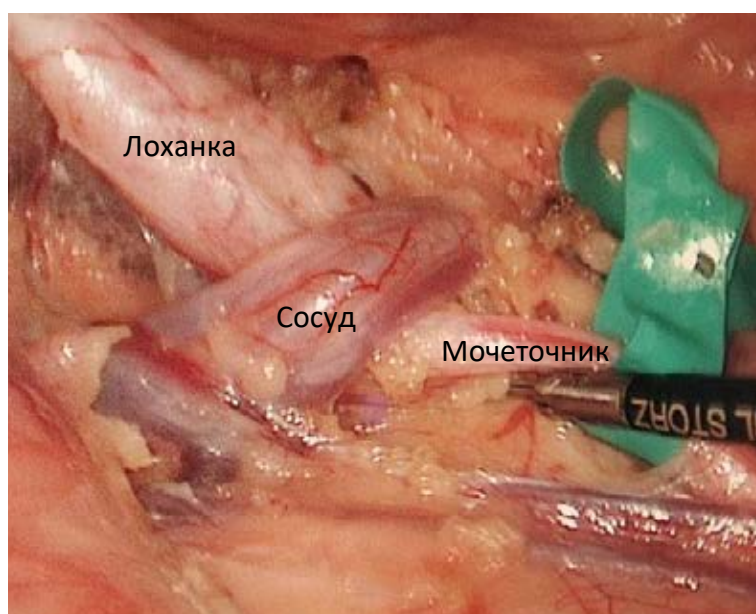


Рис. 42. Интраоперационная визуализация области пиелoureтерального сегмента, наличие aberrантного сосуда в области лоханочно-мочеточникового сегмента.

Послеоперационный период протекал благоприятно, в течение 2 суток ребенок получал обезболивание в эпидуральное пространство, проводилась инфузионная, антибактериальная и м-холинолитическая терапия. На 2 послеоперационные сутки удалены: эпидуральный катетер и страховочный дренаж удалены. Катетер Фолея удален на 3 послеоперационные сутки.

На контрольном ультразвуковом исследовании мочевыделительной системы: слева – лоханка 15 мм, в просвете стент, отдельные чашечки до 6–

9 мм. Мочевой пузырь – объём 102 мл, стенки тонкие, в просвете определяется завиток стента.

Заключение: учитывая данные анамнеза и возраст ребёнка, компьютерной томографии и наличие аберрантного сосуда, по результатам исследования выбрана лапароскопическая разобщающая антевазальная пиелопластика, которая позволила визуализировать сосуд и непротяжённую зону стеноза. Сформирован новый анастомоз с резекцией зоны стеноза. Достигнут хороший результат лечения.

Клинический пример № 2

В отделении урологии ДГКБ им. Н.Ф. Филатова на лечении находился ребёнок П. 10 лет.

Из анамнеза: в возрасте 9 лет выявлена пиелозктазия справа. Отмечался эпизод болей в животе, при выполнении ультразвукового исследования почек и мочевыводящих путей выявлено значительное расширение лоханки до 25 мм и истончение паренхимы.

В нашем отделении при поступлении выполнено ультразвуковое исследование почек с доплерографией: лоханка справа расширена до 26 мм, паренхима 15 мм. При доплерографии кровотоков не изменён, прослеживается до капсулы.

Компьютерная томография почек с внутривенным контрастированием— правая почка кровоснабжается двумя артериальными стволами, отходящими от аорты собственными устьями, нижний сосуд направляется в нижнему полюсу почки (нельзя исключить сосудистую компрессию) (Рис. 43).

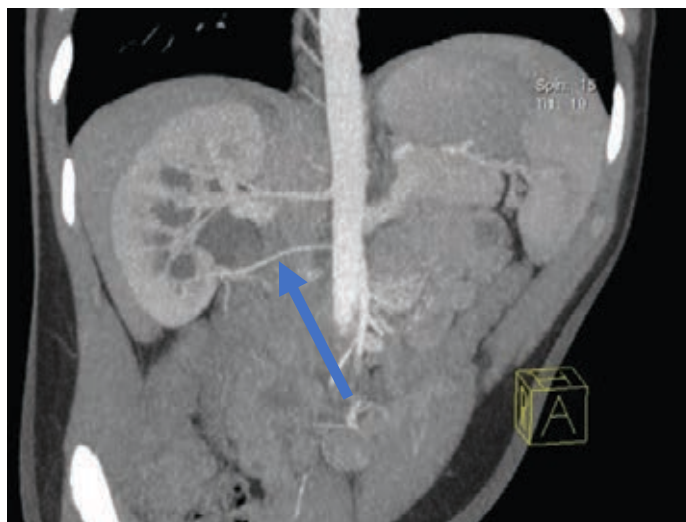


Рис. 43. Мультиспиральная компьютерная томография с внутривенным контрастированием. На сосудистой фазе исследования определяются две артерии, которые кровоснабжают правую почку

Лапароскопическая вазопексия справа

В положении больного на левом боку в надпупочной области выполнена открытая лапароскопия, в брюшную полость установлен 5 мм троакар для оптики, наложен карбоксиперитонеум. Давление CO₂ 14 мм рт. ст. Установлено два 5 мм троакара для манипуляторов в типичных точках слева. В проекции правой почки вскрыта париетальная брюшина. В области пиелоуретерального сегмента, ориентируясь на силуэт почки, вскрыта капсула почки. Выявлено наличие нижнеполюсной артерии диаметром до 0,5 см в проекции прилоханочного сегмента мочеточника, нарушающей отток мочи из лоханки (Рис. 44). Пиелоуретеральный сегмент мобилизован из окружающих тканей. Выделены сосуды. Проведена диуретическая проба. Лоханка опорожняется, перистальтика мочеточника и области пиелоуретерального сегмента отчётливая. Выполнена вазопексия при помощи пликации лоханки двумя узловыми швами «Этибонд 2/0». Прилоханочный сегмент остался

свободным от компрессии. Перистальтика в области лоханки и мочеточника сохранена. Гемостаз. Сухо. Послойные швы на раны.

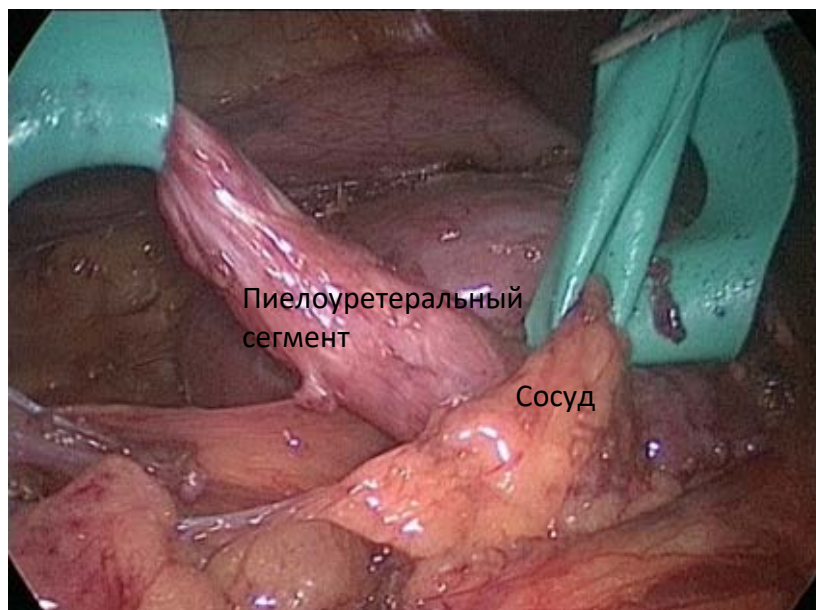


Рис. 44 Мочеточник и aberrантный сосуд взяты на держалку. Область пиелoureтерального сегмента не изменена

Гладкое течение послеоперационного периода. Ребёнок получал обезболивание в эпидуральное пространство в течение суток. Проводилась антибактериальная, инфузионная терапия.

На контрольном ультразвуковом исследовании почек и мочевыводящих путей на 4 послеоперационные сутки: почки расположены типично. Правая почка 109x45 мм, паренхима 9 мм, чашечно-лоханочный комплекс: лоханка 17,3 мм. Мочевой пузырь умеренно выполнен.

Ребёнок был выписан на четвёртые послеоперационные сутки в удовлетворительном состоянии.

Заключение: учитывая данные анамнеза, возраст ребёнка, выявление aberrантного сосуда на дооперационном этапе, сохранную почечную паренхиму и ренальный кровоток, выполнена лапароскопическая неразобещающая пиелопластика после проведения интраоперационной диуретической пробы, которая исключила внутреннюю обструкцию. Результат лечения хороший.

Клинический пример № 3

Ребёнок Ч. 1 год 9 месяцев находился в отделении урологии ДГКБ им. Н.Ф. Филатова.

Из анамнеза: Антенатально в третьем триместре беременности выявлено расширение лоханки левой почки. После рождения выявлена пиелоэктазия слева, ребёнок наблюдался у уролога по месту жительства. Консультирован в КДЦ ДГКБ им. Н.Ф. Филатова – направлен на дообследование и определение тактики лечения в отделение урологии.

В нашем отделении при поступлении выполнено ультразвуковое исследование почек и мочевыводящих путей (Рис. 45): левая почка – контуры чёткие, ровные. Размеры 61x27 мм, контуры ровные, чёткие, толщина почечной паренхимы – 4–7 мм. КМД сохранна. Чашечно-лоханочная система: лоханка 18мм, в\чашечка 9 мм, отдельные чашечки 7–10 мм. Кровоток обеднён, не прослеживается до капсулы. Индекс резистентности – 0,53–0,64. Правая почка: контуры ровные, чёткие. Размеры: 65x26 мм. Толщина паренхимы – 10 мм. Кортико-медуллярная дифференцировка сохранна. Лоханка – 3мм, отдельные чашечки – 8–9мм. Визуализируемые фрагменты стенок чашечно-лоханочной системы без структурных изменений. Кровоток не изменён, чётко прослеживается до капсулы. Надпочечники: топография, контуры, структура, размер не изменены. Мочевой пузырь: V – 53 мл, просвет эхонегативный. Толщина стенки не изменена. Внутренний контур стенок ровный, сохранён. Мочеточники не расширены.



Рис. 45. Дилатация коллекторной системы слева

По данным цистоуретрографии – контур мочевого пузыря ровный, чёткий. Пузырно-мочеточниковый рефлюкс не определяется. Уретра не изменена.

Выполнена внутривенная урография, по результатам которой слева определяется выраженная дилатация лоханки и чашечек, паренхима истончена, мочеточник не визуализируется (Рис. 46).



Рис. 46. Экскреторная урограмма через 3 часа после введения контрастного препарата. Выраженная дилатация лоханки и всех групп чашечек.

Мочеточник слева не определяется

Статическая нефросцинтиграфия. Удельное распределение: слева – 22 %, справа – 88%. Общий захват – 39,2% (референтные значения 30–50%). Захват левой почкой – 6,6%, правой почки – 32,6% (референтные значения 15–25%). Викарная гипертрофия и гиперфункция правой почки. Секреторная функция левой почки снижена на 58%. Общий объём функционирующей паренхимы не снижен.

Цистоскопия. Стентирование левой лоханки. Лапароскопическая пиелопластика слева

В мочевого пузырь введён тубус цистоскопа № 9,5 Ch. Слизистая мочевого пузыря бледно-розовая, без воспаления. Устья щелевидной формы, на месте, смыкаются. В левую лоханку ретроградно на расстояние 15 см проведён стент Uroteck № 4 Ch. В мочевом пузыре оставлен катетер типа Фолея № 8 Ch. В положении больного на правом боку в надпупочной области выполнена открытая лапароскопия, в брюшную полость установлен 5 мм троакар для оптики, наложен карбоксиперитонеум. Давление CO₂ 12 мм рт. ст. Установлено два 3 мм троакара для манипуляторов в типичных точках слева. Трансмезентериально, ориентируясь на силуэт левой почки, вскрыта париетальная брюшина и капсула почки. Лоханка широкая, спавшаяся, стент определяется в мочеточнике и лоханке. Выявлен стеноз левого мочеточника в области прилоханочного отдела. Пиелоуретеральный сегмент мобилизован из окружающих тканей. Выполнено отсечение мочеточника от лоханки, затем мочеточник рассечён продольно на 2,0 см с иссечением изменённого участка мочеточника и пиелоуретерального сегмента. Удалённый макропрепарат отправлен на патогистологическое исследование. Нитью PDS 5/0 наложен косой уретеропиелоанастомоз непрерывным швом на внутреннем стенте. Гемостаз. Окно в брыжейке кишки ушито. Послойные швы на раны. В мочевом пузыре оставлен уретральный катетер Foley № 8 Ch. Ас.

Гладкое течение послеоперационного периода. Ребёнок получал обезболивание в эпидуральное пространство в течение двух дней. Уретральный катетер удален на 2 послеоперационные сутки, мочеиспускание

самостоятельное. Проводилась антибактериальная, инфузионная и м-холинолитическая терапия.

На контрольном ультразвуковом исследовании мочевыделительной системы на 5 послеоперационные сутки: слева лоханка 10 мм, в просвете стент, взвеси нет, мочевого пузыря 43 мл, взвеси нет. Справа лоханка не расширена.

Ребёнок был выписан домой в удовлетворительном состоянии на 5 послеоперационные сутки.

Заключение: учитывая антенатальное выявление, снижение почечной функции и подтверждение диагноза гидронефроза по данным инструментальных методов исследования, выполнена лапароскопическая разобщающая пиелопластика с резекцией патологической зоны дисплазии и формированием анастомоза, что привело к хорошему результату лечения.

ГЛАВА 5. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Благодаря внедрению ультразвуковых протоколов обследования беременных и скринингового исследования ребёнка в первые месяцы жизни врождённый гидронефроз выявляется на ранних сроках прежде появления клинических симптомов гидронефроза. Выявление гидронефроза во внутриутробном периоде и в возрасте до 1 года свойственно детям, у которых имеется анатомическое препятствие, как правило, участок дисплазии в области пиелоуретерального сегмента.

Напротив, при вазоуретеральном конфликте манифестация гидронефроза начинается с клинической симптоматики – наличие боли в поясничной области и в животе, манифестация старше 5 лет позволяют предполагать с точностью 79,2%, чувствительностью 81,4% и специфичностью 77,1% наличие нижнеполюсного сосуда в качестве причины гидронефроза.

Необходимо проводить ультразвуковое исследование почек и мочевыводящих путей при поступлении ребёнка в стационар с абдоминальным болевым синдромом. Акцентируя внимание только на возможной абдоминальной проблеме, длительное время у таких детей пропускается перемежающаяся дилатация лоханки, что неизбежно ведёт к потере функции почки.

Для выявления нижнеполюсного сосуда, его происхождения и оценки анатомического положения сосуда и визуализации области пиелоуретерального сегмента наиболее информативным диагностическим методом является компьютерная томография с внутривенным контрастированием. Компьютерная томография помогает оценить и тяжесть склеротических процессов в почечной паренхиме. По сравнению с селективной ангиографией это исследование является неинвазивным, в

старшем возрасте проводится без анестезиологического пособия и несёт меньшую лучевую нагрузку.

Степень нарушения почечной гемодинамики по данным ультразвукового исследования в режиме доплерографии увеличивается с увеличением степени гидронефроза, что подтверждается изменениями в стенке мочеточника при морфологическом обследовании. Это указывает на стойкий характер обструкции и значимые нарушения уродинамики верхних мочевых путей.

Изменения почечного кровотока находятся в прямой корреляции с данными статической нефросцинтиграфии. При ослаблении почечного кровотока снижается удельное распределение радиофармпрепарата поражённой почкой. Ультразвуковое исследование с доплерографией может быть рекомендовано для прогностической оценки снижения почечной функции и восстановления гемодинамики в послеоперационном периоде. Стойкая дилатация чашечно-лоханочной системы, нарушение интраренальной гемодинамики и накопительно-выделительной функции характерны для анатомического препятствия в области пиелоуретерального сегмента.

Селективная ангиография демонстрирует, насколько важен вклад нижнеполюсного сосуда в кровоснабжение сегмента почки, и тем самым исключает применение оперативных методик, направленных на перевязку/пересечение aberrантного сосуда, что неизбежно повлечёт гибель нижнего полюса почки.

Золотым стандартом в лечении врождённого гидронефроза в настоящее время остаётся разобщающая пиелопластика с резекцией патологического участка пиелоуретерального сегмента. При наличии нижнеполюсного сосуда данная методика выполняется с формированием антевазального анастомоза. В последнее время широкое применение получили малоинвазивные лапароскопические методики лечения, которые становятся надёжной альтернативой открытым операциям. Гораздо менее травматичная

неразобщающая пиелопластика позволяет сохранить важнейший участок уродинамики верхних мочевых путей – пиелоуретеральный сегмент и пейсмейкер, как водитель ритма, в области лоханочно-мочеточникового сегмента. Применение лапароскопической вазопексии позволяет сократить не только время операции, но и послеоперационное восстановление ребёнка и уменьшить длительность и частоту нахождения в стационаре. Помимо этого, отсутствие дренажных систем и уретрального катетера в послеоперационном периоде снижает риск инфекции мочевыводящих путей и благоприятно сказывается на эмоциональном фоне ребёнка.

Решающим исследованием для выполнения лапароскопической вазопексии является интраоперационный диуретический тест, который позволяет на интраоперационном этапе исключить наличие зоны стеноза мочеточника.

В отдалённом периоде вне зависимости от причины гидронефроза и применённой методики оперативного лечения происходит сокращение чашечно-лоханочной системы и восстановление почечной паренхимы, что даёт обнадеживающие прогнозы для роста и развития почки.

Гистологическое исследование стенки мочеточника в зоне прилоханочного отдела при разобщающей пиелопластике выявило, что при вазоренальном конфликте достоверно чаще отмечается гипертрофия и дезориентация мышечных волокон и увеличение коллагенового индекса, что говорит о склеротических изменениях в стенке.

Оценка возникновения рецидива гидронефроза при применении разобщающей и неразобщающей пиелопластики показала, что методики сопоставимы по успешности. При разобщающей пиелопластике рецидив возник в 3,7% случаев, при лапароскопической вазопексии – в 4,8% ($p = 1$).

На основании проведённой работы были определены критерии, согласно которым возможно выполнить лапароскопическую вазопексию. Критерии были разделены на два этапа: дооперационный этап и интраоперационный этап.

Дооперационный отбор детей:

1. Отсутствие антенатального выявления. У всех детей, которым мы выполнили неразобщающую пиелопластику, внутриутробно не было выявлено увеличения размеров лоханки. Выявление на этом этапе дилатации лоханки указывает на сопутствующий внутренний компонент обструкции – участок дисплазии мочеточника.

2. Манифестация гидронефроза в старшем возрасте. Средний возраст детей в нашей группе – 14 [13,16] лет, при этом минимальный возраст – 10,1 лет, максимальный – 17,5 лет.

3. Периодические боли в животе и поясничной области. Болевой синдром, который купировался в течение 12–24 часов.

4. Интермиттирующий характер гидронефроза. У 11 детей во время стационарного пребывания в нашей больнице мы отмечали дилатацию или сокращение лоханки в 2,5 и более раз.

5. Большая внепочечная лоханка с умеренным расширением чашечек. Средний размер лоханки составил 31 [26; 35] мм. Внепочечное строение лоханки является обязательным условием, так как именно из передней поверхности лоханки формируется муфта для добавочного сосуда. Размер лоханки должен быть достаточным, чтобы после формирования тоннеля для сосуда не произошло деформации области пиелоуретерального сегмента.

6. Минимальные изменения интравенальной гемодинамики по данным доплерографии и сохранная функция почки по данным статической нефросцинтиграфии. Сохранный почечный кровоток свидетельствует об отсутствии структурных изменений области лоханочно-мочеточникового сегмента, так как с учётом возраста детей (14,26) длительно существующая обструкция привела бы неизбежно к снижению захвата радиофармпрепарата. У всех детей с вазопексией, по данным статической нефросцинтиграфии, показатели захвата радиофармпрепарата и удельного распределения были в пределах нормы, что коррелировало с сохранным почечным кровотоком.

Интраоперационные критерии отбора детей:

1. Наличие аберрантного сосуда, который пересекает область пиелоуретерального сегмента.

2. Отсутствие видимых изменений области лоханочно-мочеточникового сегмента. Наличие участка стеноза мочеточника в области пиелоуретерального сегмента, наличие высокого отхождения и других видимых изменений являются противопоказанием к выполнению данной методики.

3. Отчётливая перистальтика в области пиелоуретерального сегмента после мобилизации аберрантного сосуда, опорожнение лоханки.

4. Отрицательный диуретический тест после перемещения сосуда. Проба с медикаментозной полиурией помогает за короткое время оценить наличие сопутствующего внутреннего компонента обструкции, который может быть пропущен при визуальной оценке. У 17 детей из 38 именно интраоперационный диуретический тест позволил выбрать методику разобщающей пиелопластики.

У детей старше 10 лет при неясной клинической картине, транзиторной пиелозктазии и появлении признаков утолщения стенки лоханки на фоне умеренного снижения почечного кровотока целесообразно искать причину. До этого возраста причина обструкции в области лоханочно-мочеточникового сегмента не важна, так как операцией выбора является лапароскопическая разобщающая пиелопластика.

Мы разработали алгоритм ведения больных с вазоренальным конфликтом (Рис. 47).

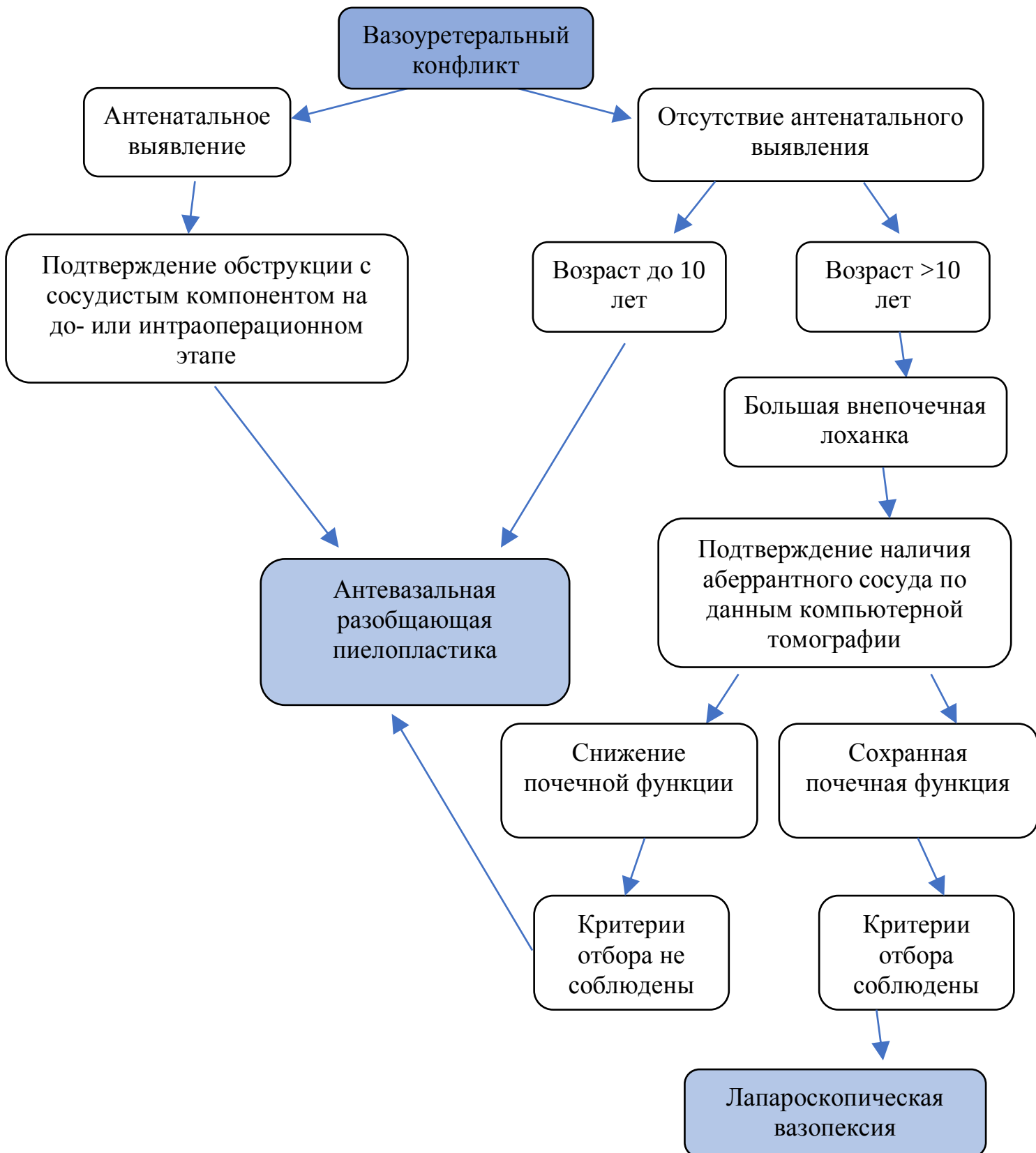


Рис. 47 Протокол ведения детей с врождённым гидронефрозом, причиной обструкции у которых является добавочный сосуд

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ведущее место среди причин врождённого гидронефроза занимает внутренняя патология стенки мочеточника, которая проявляется анатомическим препятствием в области пиелоуретерального сегмента. Но в последнее время всё большее внимание уделяется наиболее частой и спорной внешней причине гидронефроза – aberrantному сосуду.

Золотым стандартом лечения гидронефроза вне зависимости от причины гидронефроза является разобщающая пиелопластика с резекцией порочного участка в области лоханочно-мочеточникового сегмента и формированием неоанастомоза. В случае с aberrantным сосудом формируется антевазальный анастомоз, при котором нижнеполюсной сосуд перемещается на заднюю поверхность лоханки.

С накоплением практического опыта определилась возможность к дифференцированному подходу в выборе метода лечения гидронефроза в зависимости от причины, которая привела к формированию порока. Поэтому стали появляться методики по устранению негативного влияния нижнеполюсного сосуда без разобщения пиелоуретерального сегмента.

Целью данного исследования явилось определить особенности клинического течения, выбора оптимального метода диагностики гидронефроза с вазоуретеральным конфликтом и определить показания к применению лапароскопической разобщающей и неразобщающей пиелопластики.

В исследование вошли 207 детей с врождённым гидронефрозом. Было сформировано две группы детей с врождённым гидронефрозом в зависимости от причины врождённого гидронефроза.

Основную группу составили дети с гидронефрозом, причиной которого явилась внешняя обструкция – наличие aberrantного сосуда, проходящего в области лоханочно-мочеточникового сегмента и вызывающего компрессию

данной области. Для выявления антенатальных, клинических, диагностических особенностей течения врождённого гидронефроза с вазоуретеральным конфликтом, а также особенностей строения стенки мочеточника с аберрантным сосудом, была сформирована контрольная группа детей с гидронефрозом, причиной которого является участок дисплазии стенки мочеточника в области пиелоуретерального сегмента.

Основную группу составили 102 ребёнка (69 мальчиков [67,6%] и 33 девочки [32,4%]) в возрасте от 5 мес. до 17 лет.

В контрольной группе было 105 детей (71 мальчик [67,6%] и 34 девочки [32,4%]) в возрасте от 3 мес. до 17 лет.

На основании проведённых нами исследований выявлено: при гидронефрозе со стенозом в области лоханочно-мочеточникового сегмента порок выявлялся гораздо раньше клинических проявлений болезни, у 73,3% выявлен благодаря внедрению ультразвуковых протоколов обследования беременных и скринингового исследования ребёнка в первый месяц жизни. Гидронефроз с вазоуретеральным конфликтом дебютирует в более старшем возрасте (средний возраст 8,8 лет), и у 39% манифестация сопровождалась болевым синдромом в животе и поясничной области. При построении множественной логистической регрессии установлено, что при выявлении гидронефроза в возрасте старше 5 лет с клинической манифестацией в виде болевого синдрома возможно с точностью 79,2%, чувствительностью 81,4% и специфичностью 77,1% предполагать наличие нижнеполюсного сосуда в качестве причины гидронефроза.

При сравнительном анализе групп пациентов по распределению по степени гидронефроза выявлены статистически значимые различия. В группе с внутренней обструкцией отмечена более выраженная степень гидронефротической трансформации почки ($p < 0,001$), а также толщина почечной паренхимы оказалась статистически значимо ниже, чем в основной группе ($p < 0,001$), что в первую очередь связано с постоянным характером обструкции и нарушением оттока мочи. Дилатация лоханки в основной группе

была более значимой ($p < 0,001$), при этом почечный кровоток страдал достоверно реже ($p = 0,002$).

Практически у трети (27,4%) детей из основной группы размеры лоханки были более 35 мм, и максимальный размер составил 62 мм, во второй группе только 11% детей имели лоханку более 35 мм с максимальным размером 51 мм.

Помимо этого в группе с абберантным сосудом мы наблюдали у 12 человек значительные изменения в размерах лоханки при проведении ультразвукового исследования с разницей в несколько дней. Происходило как сокращение лоханки более чем в 2–2,5 раза, так и её дилатация, а у одного ребёнка 6 лет лоханка сократилась в три раза с 58 мм до 20 мм.

В режиме спектральной доплерографии, оценивая индексы резистентности, в обеих группах при увеличении степени гидронефроза, наблюдалось повышение индексов резистентности как на уровне междолевых, так и дуговых артерий. Помимо этого было установлено: в основной группе почечный кровоток страдал достоверно реже ($p = 0,002$), кровоток был ослаблен и прослеживался до капсулы у 33 (34%) детей, ослаблен и не прослеживался до капсулы почки у 12 (12,4%) детей. В контрольной группе – у 53 (52%) и у 19 (18,6%) детей соответственно.

Микционная цистоуретрография в основной группе исследования выполнена 90 детям, у двух детей диагностирован двусторонний пузырно-мочеточниковый рефлюкс 2–3 степени. В контрольной группе исследование выполнено 98 детям, у трёх детей выявлен пузырно-мочеточниковый рефлюкс. У одного ребёнка – 1–2 степени и у двух детей – 2–3 степени с двух сторон. При выявлении рефлюкса проводили коррекцию путём введения объёмобразующего препарата в область устья мочеточника. Патологии уретры не выявлено ни в одном случае.

Результаты экскреторной урографии оценены у 19 (18,6%) детей в основной группе и 37 (35,2%) – в контрольной группе. Исследование в основном выполнялось у детей младшего возраста ввиду меньшей лучевой

нагрузки в сравнении с компьютерной томографией. У всех детей обеих групп было выявлено нарушение эвакуаторной функции на стороне поражения, отсроченные снимки через 2 часа после введения контрастного вещества характеризовались замедлением эвакуации контрастного вещества, отсутствовало контрастирование мочеточника гидронефротически трансформированной почки.

Несмотря на то, что экскреторная урография остаётся значимым методом диагностики прилоханочной обструкции, для выявления сосудистого компонента причины гидронефроза экскреторная урография является малоинформативным методом, так как отсутствуют значимые рентгенологические признаки вазоренальных конфликтов. Признаки в большей степени являются субъективными и для точной верификации причины гидронефроза не являются надёжными.

Компьютерная томография с внутривенным контрастированием в основной группе выполнена 69 детям, в контрольной группе – 31 ребёнку. В основной группе помимо расширения коллекторной системы и задержки эвакуации контрастного вещества на отсроченных снимках был диагностирован сосуд у 69 детей. У 43 детей визуализирован добавочный сосуд слева, у 26 – справа. Только у одного ребёнка по результатам компьютерной томографии не визуализировался добавочный сосуд, а интраоперационно был выявлен конфликт. В контрольной группе определялась обструкция в области пиелoureтерального сегмента с признаками гидронефротической трансформации почки. Аберрантные почечные артерии отходили собственным стволом от брюшной аорты в 35 случаях и в 30 случаях – от основных стволов почечных артерий и входили в нижний полюс почки (добавочная артерия).

У четырёх детей выявлено, что к нижнему контуру расширенной лоханки интимно прилежит почечная вена, при этом лоханка имела экстраренальное строение, и накопительно-выделительная функция была своевременная.

Мультиспиральная компьютерная томография позволяет выявлять добавочный нижнеполюсной сосуд с чувствительностью 98,5% и специфичностью 100%. Общая точность метода составляет 99%.

По результатам статической нефросцинтиграфии мы отметили достаточно сохранную почечную функцию в обеих группах, что свидетельствует о благоприятном прогнозе в плане восстановления почечного кровотока и паренхимы гидронефротически трансформированной почки.

Между группами были выявлены статистически значимые различия ($p = 0,009$, критерий Манна – Уитни) по общему захвату радиофармпрепарата – в контрольной группе значения были ниже, чем в основной группе: 36,9 [31,5; 39,2] и 38,1 [33,8; 42,2] соответственно. Отмечалось уменьшение захвата радиофармпрепарата поражённой почки с гидронефрозом, однако показатели захвата оставались у большинства детей в пределах нормы. Между группами выявлены значимые различия в захвате радиофармпрепарата здоровой почкой ($p = 0,019$, критерий Манна – Уитни), так и в захвате почкой с гидронефрозом ($p = 0,046$, критерий Манна – Уитни).

В 4 случаях, когда клинические и анамнестические данные предполагали наличие вазоуретерального конфликта, а визуализировать сосуд не удавалось другими методами исследования, выполнялась селективная ангиография почки. Данное исследование позволило не только установить причину гидронефроза, но и определило роль и вклад нижнеполюсного сосуда в кровоснабжение сегмента почки. Результаты селективной катетеризации почечных сосудов воспроизводили с последующей 3D-реконструкцией области пиелоуретерального сегмента и сосуда.

В результате исследования выявили, что добавочная почечная артерия питала нижний полюс почки, аберрантные артерии отходили собственным стволом от аорты ниже основной почечной артерии и проекционно накладывались на область лоханочно-мочеточникового сегмента. Кроме того, у всех детей отмечалась задержка эвакуации контрастного вещества,

обеднение сосудистого рисунка и расширение коллекторной системы почки, что свидетельствовало о гидронефротической трансформации почки.

Данное исследование наглядно продемонстрировало значительный вклад нижнеполюсного сосуда в кровоснабжение почки. Использование хирургических методик, связанных с пересечением (перевязкой) артерии, недопустимо, так как это приведёт к гибели нижнего сегмента почки.

После проведённого обследования пациентам произведено оперативное лечение: лапароскопическая пиелопластика с резекцией зоны стеноза и лапароскопическая неразобщающая пиелопластика

Лапароскопическая разобщающая пиелопластика выполнена в основной группе 81 ребёнку и всем 105 детям из контрольной группы. 21 ребёнку из основной группы выполнена лапароскопическая вазопексия.

Для стандартной пиелопластики в послеоперационном периоде использовали внутреннее дренирование, используя высокий рентгеноконтрастный мочеточниковый стент JJ типа Pigtail. Мочеточниковый стент JJ в послеоперационном периоде обеспечивает адекватный отток мочи из лоханки через неоанастомоз, тем самым снижается риск послеоперационных осложнений, в том числе несостоятельность анастомоза. Кроме того, при необходимости возможно длительное дренирование коллекторной системы без контакта с окружающей средой, что уменьшает риск инфицирования. В послеоперационном периоде такой метод дренирования способствует ранней адаптации больного и позволяет родителям продолжить уход за ребёнком в комфортном режиме.

До операции стент преимущественно устанавливали ретроградно при проведении цистоскопии. Данным способ позволяет оценить размер устья мочеточника и подобрать необходимый диаметр стента. Антеградно стент устанавливали путём дополнительного одного отверстия на коже в удобном для проведения стента направлении.

В основной группе 61 ребёнку мочеточниковый стент устанавливали ретроградно при цистоскопии. Помимо мочеточникового стента 5 детям

выполнена установка пиелостомы в связи с натяжением в зоне анастомоза для обеспечения адекватного дренирования ЧЛС в послеоперационном периоде. Пиелостома в послеоперационном периоде удалялась на 10–15 сутки после пережатия её на 1–2 суток и выполнения контрольного УЗИ почек с оценкой размеров лоханки. На дооперационном этапе 40 детям не устанавливали стент, так как стент может вызывать деформацию области пиелоуретерального сегмента и помешать оценке пространственного взаимоотношения aberrантного сосуда и области лоханочно-мочеточникового сегмента. Из них у 19 детей интраоперационно подтверждена сопутствующая внутренняя патология области пиелоуретерального сегмента и стент проведён антеградно. 18 детям выполнена лапароскопическая вазопексия, и эти дети велись бездренажно. Трём первым детям с вазопексией мы устанавливали стент ретроградно после формирования муфты.

При выполнении лапароскопической вазопексии большинство детей велись бездренажно, так как благодаря данной методике не нарушается целостность пиелоуретерального сегмента. Отсутствие дренирования позволяет пролечить ребёнка за одну госпитализацию и не требует повторного поступления в стационар. Помимо этого отсутствие инородного тела в мочевых путях сокращает риск инфекционных осложнений и камнеобразования.

Решающим исследованием на интраоперационном этапе у детей старшего возраста для оценки наличия зоны стеноза, для исключения или подтверждения внутреннего составляющего обструкции помимо внешней компрессии выполняли диуретический тест.

На интраоперационном этапе при отсутствии видимых изменений в области лоханочно-мочеточникового сегмента проводили диуретический тест. Выполняли у детей старше 10 лет для оценки наличия зоны стеноза, с целью исключения или подтверждения внутреннего составляющего обструкции, помимо внешней компрессии выполняли диуретический тест.

Интраоперационный диуретический тест был выполнен 38 детям из первой группы. Положительная проба выявлена у 17 детей, отрицательная – у 21.

Внутривенно вводили физиологический раствор из расчёта 20 мг / кг массы тела. Далее проводили мобилизацию сосудов и выделение области пиелоуретерального сегмента. После мобилизации сосудов внутривенно вводился лазикс из расчёта 0,5 мг / кг массы тела. Оценку проводили через 10–15 минут после введения препарата. Далее выполнялась пробная транспозиция сосуда. Положительным считался тест, если отсутствовало опорожнение лоханки, отмечалась редкая, вялая перистальтика. Отрицательной проба считалась, когда лоханка опорожнялась, сокращалась, и регистрировались отчётливые перистальтические волны в области лоханочно-мочеточникового сегмента. Видимая перистальтика зоны лоханочно-мочеточникового сегмента, отсутствие участка сужения, опорожнение лоханки позволили нам исключать внутренний компонент обструкции, и мы выполняли неразобещающую пиелопластику – лапароскопическую вазопексию.

После проведения разобещающей пиелопластики в двух группах случайным образом были отобраны гистологические препараты мочеточников.

На исследование взяты 26 случаев с вазоуретеральным конфликтом и 21 случай гидронефроза с участком стеноза в области лоханочно-мочеточникового сегмента.

В основной группе наиболее характерным изменением явилась гипертрофия циркулярного мышечного слоя в сочетании с гипотрофией, вплоть до атрофии продольного мышечного слоя (12 случаев), и в 4 случаях наблюдалась гипертрофия обоих мышечных слоёв. В 10 случаях наблюдалась гипотрофия мышечных слоёв: обоих мышечных слоёв – в 3 случаях, только продольного мышечного слоя – в 6 случаях, только циркулярного мышечного слоя – в 1 случае.

В контрольной группе преобладала гипотрофия обоих мышечных слоёв (15 случаев), в одном срезе мочеточника – вплоть до атрофии продольного мышечного слоя, и ещё в одном – вплоть до атрофии циркулярного мышечного слоя. В 2 случаях была обнаружена гипотрофия только продольного мышечного слоя, и у двоих гипертрофия продольного мышечного слоя сочеталась с гипотрофией циркулярного.

В каждом изученном препарате было выявлено нарушение структуры мышечных слоёв – дискоординация волокон (19 случаев), либо дисконкомплексация мышечных слоёв (28 случаев), сопровождающаяся фиброзными изменениями разной степени выраженности.

Таким образом, нарушение проходимости прилоханочного отдела мочеточника подтверждается полиморфизмом изменений в его стенке.

Анализ гистологического исследования стенки мочеточника подтверждает верность алгоритма отбора детей для выполнения разобщающей пиелопластики, так как несмотря на малый объём выборки, наблюдаемые различия показателя индекса коллагена не являлись статистически значимыми между группами ($p = 0,123$).

Однако необходимо остановиться на очень важном моменте.

У 6 детей из основной группы при гистологическом исследовании индекс коллагена приближался к нормальным значениям индекса коллагена в стенке здорового мочеточника (0,3–0,45). Кроме того, у всех детей антенатально отсутствовало расширение чашечно-лоханочной системы. Однако, учитывая возраст детей (менее 8 лет), была проведена разобщающая пиелопластика. Можно предположить, что этим детям возможно было проведение лапароскопической вазопексии.

Этим мы хотим подчеркнуть, что предложенные критерии отбора детей для способа оперативной коррекции не являются абсолютными. Поэтому обосновано продолжение исследования по поиску достоверных клинικο-морфологических параллелей, которые помогут уточнить показания к виду операции.

Морфологическое исследование стенки мочеточника, в котором коллагеновый индекс приближался к нормальным значениям (0,3–0,45) – 6 случаев, характеризовался характерной клинической симптоматикой. У 4 детей в анамнезе отмечались абдоминальные боли, двое из них проходили лечение у гастроэнтеролога без положительной динамики. По данным ультразвукового исследования с доплерографией отмечалась транзиторная перемежающаяся пиелозктазия с сохранным почечным кровотоком. Перемежающийся характер дилатации связан с компрессией области пиелоуретерального сегмента и отсутствием выраженных изменений по данным морфологического исследования стенки мочеточника в области пиелоуретерального сегмента, что свидетельствует о том, что ведущей причиной гидронефроза явился аберрантный сосуд.

При ультразвуковом исследовании в режиме доплерографии обеднение кровотока достоверно приводит к снижению функционального состояния почечной паренхимы, удельное распределение и захват радиофармпрепарата гидронефротической почкой снижается пропорционально снижению кровотока в паренхиме. ($P\ 0,002^a$) ($P<0,001^a$).

По данным морфологического исследования стенки мочеточника гипертрофия мышечных волокон в стенке мочеточника встречалась значительно чаще ($p< 0,001$) в основной группе, что, на наш взгляд, носит компенсаторный характер в ответ на наружную компрессию конфликтным сосудом.

Ослабление почечного кровотока всегда сопровождалось наличием дискоординацией и дисконплектацией мышечных волокон и выраженными фиброзными изменениями в стенке мочеточника. При увеличении коллагенового индекса почечная перфузия снижается, хотя достоверно статистически значимых различий не получено ($P\ 0,414^a$)

Интраоперационный диуретический тест морфологически подтвердил успешность данной методики для решающего фактора исключения анатомического препятствия в области пиелоуретерального сегмента. В каждом изученном препарате было выявлено нарушение структуры

мышечных слоёв – дискоординация волокон (19 случаев), либо дискомплексация мышечных слоёв (28 случаев), сопровождающаяся фиброзными изменениями разной степени выраженности. Такие изменения указывают на комбинированный вариант обструкции в области пиелоуретерального сегмента и подтверждают верность выполнения разобщающей пиелопластики.

Лапароскопическая разобщающая пиелопластика в двух группах технически представляет одну методику, которая вне зависимости от причины гидронефроза выполняется одинаково.

Поэтому для получения объективной оценки исследования анализ ближайших и отдалённых результатов лечения проведён среди детей с однородной причиной гидронефроза – вазоуретеральным конфликтом (основная группа).

Для сравнительной оценки эффективности методов оперативного лечения мы использовали следующие параметры: длительность операции, длительность послеоперационного обезболивания, использование страховочного дренажа, наличие послеоперационных и интраоперационных осложнений, длительность пребывания в стационаре в послеоперационном периоде, длительность дренирования коллекторной системы, динамика сокращения лоханки в раннем послеоперационном периоде.

При применении статистического анализа мы получили значимые различия в длительности оперативного лечения ($p < 0,001$, критерий Манна – Уитни).

Средняя длительность операции при выполнении разобщающей пиелопластики составила 120 [100; 175] минут, тогда как при применении лапароскопической вазопексии значительно сокращалось время операции и составило 85 [65; 90] минут.

Статистически значимых различий в частоте развития осложнений между двумя методиками выявлено не было.

При выполнении разобщающей пиелопластики у 4 детей возникли ранние послеоперационные осложнения:

У одного ребёнка мы отметили большое количество отделяемого по страховочному дренажу в 1 послеоперационные сутки, что свидетельствовало о несостоятельности анастомоза, и ребёнку была выполнена повторная операция с ревизией области пиелоуретерального сегмента и наложение отдельных узловых швов на дефекты анастомоза.

У одного ребёнка отмечалась миграция стента внутреннего дренирования. На 1 п/о сутки у ребёнка появились жалобы на боли в животе, отмечалась многократная рвота. Выполнена обзорная рентгенография органов брюшной полости – мочеточниковый стент в мочевом пузыре не определялся, произошла миграция стента проксимальнее по мочеточнику. Была выполнена диагностическая лапароскопия: В проекции правой почки выявили анастомоз между лоханкой и мочеточником, целостность его не нарушена, лоханка значительно расширена. Выше зоны анастомоза на 1 см было выполнено рассечение лоханки, стент эвакуирован из лоханки и мочеточника. При помощи цистоскопии в правый мочеточник проведён стент до лоханки под контролем лапароскопии. Дефект лоханки ушит отдельными узловыми швами. Забрюшинно установлена пункционная пиелостома через переднюю стенку лоханки. К месту анастомоза подведён страховочный силиконовый дренаж. Далее послеоперационный период протекал благоприятно, и ребёнок был выписан домой.

У одного ребёнка во время удаления страховочного дренажа произошло выпадение сальника вслед за силиконовой трубкой. Вправить сальник зондом не удалось. Была выполнена диагностическая лапароскопия и резекция участка сальника.

Одному ребёнку в раннем послеоперационном периоде была наложена пункционная нефростома в связи с выраженной дилатацией лоханки до 45 мм без тенденции к сокращению.

Для оценки послеоперационного периода проводился статистический анализ течения послеоперационного периода по следующим критериям: длительность эпидурального обезболивания, продолжительность использования уретрального катетера, сроки пребывания ребёнка в стационаре в послеоперационном периоде.

Эпидуральный катетер был установлен всем детям при проведении анестезиологического пособия, так как только при интраоперационной ревизии области пиелоуретерального сегмента и оценке пространственного анатомического взаимоотношения возможно определить окончательно, какое оперативное пособие будет применено в конкретном случае. При применении неразобщающей пиелопластики ввиду минимальной инвазивности вмешательства уже на 1 сутки не было необходимости в продолжении эпидурального обезболивания, и катетер удалялся. При этом при разобщающей пиелопластике самое раннее удаление эпидурального катетера было проведено на 2 сутки.

При проведении статистического анализа выявлены статистически значимые различия по времени удаления эпидурального катетера ($p < 0,001$, критерий Манна – Уитни).

В виду отсутствия резекции в области пиелоуретерального сегмента и риска возникновения несостоятельности анастомоза и мочевого затёка, при выполнении лапароскопической вазопексии, ни одному ребёнку не потребовалось устанавливать страховочный дренаж.

Помимо этого, при сравнении длительности послеоперационного пребывания удалось сократить время нахождения ребёнка в стационаре и сократить сроки послеоперационного восстановления. Среднее количество дней нахождения ребёнка в стационаре после выполнения лапароскопической вазопексии сократилось до 3 [3; 4] дней, тогда как при выполнении стандартной разобщающей пиелопластики составило 5 [5; 6] дней. При проведении статистического анализа выявлены статистически значимые различия по времени послеоперационного пребывания ребёнка в стационаре

($p < 0,001$, критерий Манна – Уитни).

Разобщающая пиелопластика сопровождается двумя госпитализациями. Вторая госпитализация проходит в среднем через 8 недель после реконструктивной операции и направлена на удаление мочеточникового стента. При лапароскопической вазопексии ввиду отсутствия необходимости в дренировании коллекторной системы в послеоперационном периоде не требуется повторная госпитализация.

Мы проанализировали динамику восстановления почечной паренхимы, а также оценили сокращение коллекторной системы почки после проведённого лечения.

При применении лапароскопической разобщающей антевазальной пиелопластики была отмечена статистически значимая динамика восстановления почечной паренхимы до лечения, на фоне стента и после удаления стента ($p < 0,001$, критерий Фридмана). При апостериорных попарных сравнениях статистически значимые различия были выявлены между парами показателей «До лечения» и «На фоне стента» ($p < 0,001$), «До лечения» и «После удаления стента» ($p < 0,001$, post-hoc). Между парами показателей «На фоне стента» и «После удаления стента» статистически значимых различий выявлено не было ($p = 1$, post-hoc). Аналогичная картина наблюдалась и для нормализации размеров лоханки: её динамика сокращения была статистически значимой ($p < 0,001$, критерий Фридмана). При апостериорных попарных сравнениях статистически значимые различия были выявлены между парами показателей «До лечения» и «На фоне стента» ($p < 0,001$, post-hoc), «До лечения» и «После удаления стента» ($p < 0,001$, post-hoc). Между парами показателей «На фоне стента» и «После удаления стента» статистически значимых различий выявлено не было ($p = 0,969$, post-hoc).

Лапароскопическая вазопексия также сопровождалась отличными результатами восстановления почечной паренхимы и сокращения степени дилатации лоханки.

Несмотря на значительную степень дилатации лоханки на

дооперационном этапе 31 [26; 35] и отсутствие резекции лоханки интраоперационно, мы получили статистически значимую динамику восстановления размеров лоханки и её сокращения до 14 [11; 18] мм ($p = 0,001$), что свидетельствует о сохранении важнейшего участка уродинамики верхних мочевых путей – пиелоуретерального сегмента и пейсмейкера, как водителя ритма.

Через 6 месяцев после проведения лапароскопической вазопексии 10 детям выполнена статическая нефросцинтиграфия для оценки кровоснабжения нижнего сегмента почки. Показатели захвата и распределения радиофармпрепарата были сопоставимы с показателями на дооперационном этапе.

В результате проведённого оперативного лечения при применении лапароскопической неразобщающей пиелопластики и лапароскопической разобщающей пиелопластики в отдалённом послеоперационном периоде выявлены случаи рецидива гидронефроза. Успешность лапароскопической разобщающей пиелопластики составила 96,3%, лапароскопической вазопексии – 95,2% соответственно. Статистически значимых различий по частоте развития рецидивов при применении двух методик лечения гидронефроза выявлено не было ($p = 1$, точный критерий Фишера).

Отдалённые результаты применения лапароскопической разобщающей пиелопластики и лапароскопической вазопексии оценивались в срок от 1 до 3 лет. В срок 1, 3, 6 месяцев, 1 и 3 года проводилось ультразвуковое исследование с оценкой дилатации чашечно-лоханочной системы, дифференцировки паренхимы, оценивалась почечная гемодинамика. Через 1 год проводилось рентгеноконтрастное исследование (экскреторная урография или компьютерная томография с внутривенным контрастированием). Оценка результатов оперативного лечения основывалась на степени дилатации коллекторной системы и паренхимы почки, оценки почечной гемодинамики и восстановление накопительно-выделительной

функции почки. Проводили оценку кровоснабжения нижнего полюса почки, используя ультразвуковое исследование в сосудистом режиме.

Полное урологическое обследование было проведено всем детям через 1 год, нами были получены следующие результаты. Статистически значимых различий результатов лечения получено не было ($P 0,972$). Таким образом, лапароскопическая разобщающая пиелопластика и лапароскопическая неразобщающая пиелопластика имеют схожую результативность и подтверждают верность алгоритма отбора детей для применения данных методик.

На основании проведённой работы были определены критерии, согласно которым возможно выполнить лапароскопическую вазопексию. Критерии были разделены на два этапа: дооперационный этап и интраоперационный этап.

Дооперационный отбор детей:

1. Отсутствие антенатального выявления. У всех детей, которым мы выполнили неразобщающую пиелопластику, внутриутробно не было выявлено увеличения размеров лоханки. Выявление на этом этапе дилатации лоханки указывает на сопутствующий внутренний компонент обструкции – участок дисплазии мочеточника.

2. Манифестация гидронефроза в старшем возрасте. Средний возраст детей в нашей группе – 14 [13,16] лет, при этом минимальный возраст – 10,1 лет, максимальный – 17,5 лет.

3. Периодические боли в животе и поясничной области. Болевой синдром, который купировался в течение 12–24 часа.

4. Интермиттирующий характер гидронефроза. У 11 детей во время стационарного пребывания в нашей больнице мы отмечали дилатацию или сокращение лоханки в 2,5 и более раз.

5. Большая внепочечная лоханка с умеренным расширением чашечек. Средний размер лоханки составил 31 [26; 35] мм. Внепочечное строение лоханки является обязательным условием, так именно из передней

поверхности лоханки формируется муфта для добавочного сосуда. Размер лоханки должен быть достаточным, чтобы после формирования тоннеля для сосуда не произошло деформации области пиелоретерального сегмента.

6. Минимальные изменения интратенальной гемодинамики по данным доплерографии и сохранная функция почки по данным статической нефросцинтиграфии. Сохранный почечный кровоток свидетельствует об отсутствии структурных изменений области лоханочно-мочеточникового сегмента, так как с учётом возраста детей (14,26) длительно существующая обструкция привела бы неизбежно к снижению захвата радиофармпрепарата. У всех детей с вазопексией, по данным статической нефросцинтиграфии, показатели захвата радиофармпрепарата и удельного распределения были в пределах нормы, что коррелировало с сохранным почечным кровотоком.

Интраоперационные критерии отбора детей:

1. Наличие аберрантного сосуда, который пересекает область пиелоретерального сегмента.
2. Отсутствие видимых изменений области лоханочно-мочеточникового сегмента. Наличие участка стеноза мочеточника в области пиелоретерального сегмента, наличие высокого отхождения и других видимых изменений являются противопоказанием к выполнению данной методики.
3. Отчётливая перистальтика в области пиелоретерального сегмента после мобилизации аберрантного сосуда, опорожнение лоханки.
4. Отрицательный диуретический тест после перемещения сосуда. Проба с медикаментозной полиурией помогает за короткое время оценить наличие сопутствующего внутреннего компонента обструкции, который может быть пропущен при визуальной оценке. У 17 детей из 38 именно интраоперационный диуретический тест позволил выбрать методику разобщающей пиелопластики.

У детей старше 10 лет при неясной клинической картине, транзиторной пиелозктазии и появлении признаков утолщения стенки лоханки на фоне

умеренного снижения почечной кровотока целесообразно искать причину. До этого возраста причина обструкции в области лоханочно-мочеточникового сегмента не важна, так как операцией выбора является лапароскопическая разобщающая пиелопластика.

ВЫВОДЫ

1. Выявление расширения чашечно-лоханочной системы с возможным истончением паренхимы во внутриутробном периоде или при диспансерном обследовании у детей младшего возраста при отсутствии клинических проявлений свойственно гидронефрозу с внутренней причиной обструкции – наличием анатомического препятствия в области лоханочно-мочеточникового сегмента. Поздняя манифестация порока с клиническими проявлениями в виде болевого синдрома, сопровождающегося зачастую тошнотой и рвотой, характерна для вазоренального конфликта в прилоханочном отделе. При выявлении гидронефроза в возрасте после 5 лет с клинической манифестацией в виде болевого синдрома возможно с точностью 79,2%, чувствительностью 81,4% и специфичностью 77,1% предполагать наличие нижнеполюсного сосуда в качестве причины гидронефроза. Оптимальным методом диагностики aberrантного сосуда на дооперационном этапе является мультиспиральная компьютерная томография с внутривенным контрастированием, чувствительность метода – 98,5% и специфичность – 100%. Общая точность метода составляет 99%.

2. Результаты ультразвукового исследования с доплерографией коррелируют с данными статической нефросцинтиграфии, что позволяет рекомендовать этот метод благодаря его доступности, информативности и безопасности для определения нарушения интратренальной гемодинамики и, как следствие, нарушения функции почки. На основании полученных результатов разработаны дооперационные и интраоперационные критерии отбора детей для выполнения операции транспозиции нижнеполюсного сосуда, основанные на сроках диагностики гидронефроза, возраста манифестации клинических проявлений, данных инструментальных методов исследования и интраоперационной оценки пиелoureтеральной области. Для выполнения вазопексии наиболее предпочтительным является

лапароскопический доступ, который позволяет визуализировать зону пиелоуретерального сегмента и расположение нижнеполюсного сосуда относительно данной области.

3. Интраоперационный диуретический тест является надёжным методом исключения анатомического препятствия на уровне пиелоуретерального сегмента, что подтверждается морфологическими изменениями в стенке мочеточника.

4. Разработанный лечебно-диагностический протокол ведения детей с врождённым гидронефрозом, причиной обструкции у которых является добавочный сосуд, на основании клинико-диагностических и морфологических данных позволяет дифференцированно подойти к выбору метода оперативного пособия и получить успешные результаты лечения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При выявлении пиелозктазии необходимо осуществлять диспансерное наблюдение с ультразвуковым контролем состояния дилатации коллекторной системы и почечной паренхимы. При перемежающемся характере пиелозктазии, сопровождающейся болевым синдромом, показано избирать тактику активной диагностики аберрантного сосуда. Выполнять ультразвуковое исследование почек и мочевого пузыря, рентгеноурологическое обследование, даже если предыдущие исследования были без отклонений со стороны мочевыделительной системы.

2. Для диагностики нижнеполюсного сосуда необходимо выполнять мультиспиральную компьютерную томографию с внутривенным контрастированием. Альтернативной методикой является прямая ангиография сосудов почки, но ввиду инвазивности и большей лучевой нагрузки мы рекомендуем применять данное исследование только при отсутствии возможности выполнить компьютерную томографию.

3. При отсутствии возможности оценки почечной функции с помощью статической реносцинтиграфии необходимо проводить ультразвуковое исследование в режиме доплерографии с целью оценки интратенальной гемодинамики.

4. Показанием к лапароскопической разобщающей пиелопластике является возраст менее 10 лет и нарушение почечной функции, указывающее на внутренний компонент обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента.

5. При манифестации гидронефроза в возрасте старше 10 лет с клинической симптоматикой, с сохранной почечной функцией и подтверждённым аберрантным сосудом, интраоперационным отсутствием изменений в зоне пиелоуретерального сегмента возможно выполнить вазопексию добавочного сосуда.

6. При интраоперационной оценке возможности выполнения неразобщающей пиелопластики необходимо выполнение диуретической пробы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адаменко О.Б. Отдалённые результаты оперативного лечения врождённого гидронефроза у детей: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.35 / Адаменко Ольга Борисовна. – Новокузнецк, 1995. – 126 с.
2. Адаменко О.Б. Врождённый гидронефроз у детей/ О.Б. Адаменко// Детская хирургия. – 2002. – № 4. – С.21–24.
3. Адаменко О.Б. Пренатальная диагностика нарушений уродинамики/ О.Б. Адаменко, К.К. Федоров, З.А. Халепа //Детская хирургия. – 2013. – № 3. – С.11–15.
4. Айвазян А.В., Войно-Ясенецкий А.М. Пороки развития почек и мочеточников. – М., 1988. – 448 С.
5. Асфандияров Ф.Р., Бессарабов В.Н. Роль КТ-диагностики причин гидронефроза // Материалы 9-го съезда урологов. – Курск, 1997. – С. 35.
6. Баиров Г.А. Врождённый гидронефроз у детей // Урология и нефрология. – 1969. – № 1. – С. 54–57.
7. Братчиков О.И., Косяков А.Г. Хирургические аспекты лечения больных гидронефрозом // Материалы 9-го съезда урологов. – Курск, 1997. – С. 36–37.
8. Братчиков О.И. Клинико-морфологические особенности при гидронефрозе / О.И. Братчиков, Ю.И. Веденьев, С.В. Мягченко // Пленум правления Российского общества урологов: тезисы. – Киров, 2010. – С. 27.
9. Вельков В.В. NGAL – «ренальный тропонин»: ранний маркер острого повреждения почек // Научно-практический журнал «Клинико-лабораторный консилиум». – 2011. – № 2(38). – С. 90–100.
10. Ветшев П.С. Лапароскопические урологические операции, современные критерии их оценки / П.С. Ветшев, С.Н. Нестеров, Б.В. Ханалиев // Эндоскопическая урология. – 2008. – № 2. – С. 31–35

11. Врублевский С.Г. Прогноз и лечение гидронефроза у детей: автореф. дис. ... докт. мед. наук:14.00.35 / Врублевский Сергей Гранитович. – М., 2008. – 43 с.
12. Гильмутдинов Р.Ш. Реконструктивные операции при гидронефротической трансформации почек сосудистого генеза: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.40 / Гильмутдинов Рамиль Шамильевич. – Саратов, 2009. – 24 с.
13. Губарев В.И. Современные подходы к лечению обструкции лоханочно-мочеточникового сегмента у детей / В.И. Губарев, С.Н. Зоркин, Д.С. Шахновский // Детская хирургия. – 2017. – Т. 21, №5. – С. 262–266.
14. Гудков А.В., Пугачев А.Г. Сосудисто-чашечно-лоханочные конфликты. – М., 2007. – 115 с.
15. Гуревич А.И. Комплексная ультразвуковая диагностика обструктивных уропатий у детей раннего возраста: автореф. дис. ... докт. мед. наук: 14.00.19 / Гуревич Анжелика Иосифовна. – М., 2006.
16. Дубровин В.Н. Применение лапароскопической пиелопластики в лечении стриктур лоханочно-мочеточникового сегмента / В.Н. Дубровин, А.В. Табаков, А.А. Новоселова [и др.] // Медицинский альманах. – 2009. – № 3 (8). – С. 63–65.
17. Зубарев А.В. Современная ультразвуковая диагностика: теория и практика // Радиология – Практика. – 2008. – № 5. – С. 4–14.
18. Зубарев А.В., Гажонова В.Е., Панюшкин С.М. Трёхмерная виртуальная эхоангиография в выявлении добавочных почечных артерий // Медицинская визуализация. – 2001. – № 2. – С. 78–85.
19. Карпенко В.С. Гидронефроз / В.С. Карпенко, Ф.П. Хрипта, А.М. Романенко [и др.]; под ред. В.С. Карпенко. – М.: Здоровье, 1991. – 240 с.
20. Карпенко В.С. Причины гидронефроза и выбор метода оперативного лечения / В.С. Карпенко // Урология. – 2002. – № 3. – С. 43–46.

21. Кафаров Э.С. Вариантная анатомия почечной артерии и её ветвей: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.02 / Кафаров Эдгар Сабирович. – Волгоград, 2004. – 25 с.

22. Колсанов А.В., Иванова В.Д., Яремин Б.И., Чаплыгин С.С., Назарян А.К., Юнусов Р.Р., Воронин А.С. 3D-визуализация при изучении вариантной анатомии почечных артерий // Оперативная хирургия и клиническая анатомия. – 2017. – № 1(1). – С. 44–48.

23. Лопаткин Н.А. Почечная ангиография: автореф. дис. ... докт. мед. наук: 14.00.02 / Лопаткин Николай Алексеевич. – М., 1959. – 18 с.

24. Люгай О.О. Возможности применения гибридных диагностических технологий у детей с обструктивными уropатиями: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.13 / Люгай Ольга Олеговна. – М., 2017. – 24 с.

25. Макажанов М.А. Внутреннее дренирование при выполнении реконструктивно-пластических вмешательств при гидронефрозе / М.А. Макажанов // Вестник КазНМУ. – 2012. – № 1. – С. 21–24.

26. Матюшина К.М. Значение маркеров ранних нарушений функции почек в обосновании хирургической и консервативной тактики при гидронефрозе у детей грудного и раннего возраста: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.19 / Матюшина Катерина Марковна. – М., 2016. – 25 с.

27. Меновщикова Л.Б. Оценка состояния верхних мочевых путей при обструктивных уropатиях и способы коррекции выявленных нарушений: автореф. дис. ... докт. мед. наук: 14.00.35 / Меновщикова Людмила Борисовна. – М., 2004. – 38 с.

28. Меновщикова Л.Б. Клинико-морфологическая характеристика состояния почек у детей с гидронефрозом / Л.Б. Меновщикова, А.И. Гуревич А.И., Э.С. Севергина и др. // Детская хирургия. – 2007. – № 6. – С. 17

29. Морозова О.Л. Профилактика периоперационных осложнений у детей с врождёнными уropатиями / О.Л. Морозова, Д.А. Морозов, Д.Ю. Лакомова // Урология. – 2019. – № 4. – С. 85–90.

30. Онопко В.Ф. Функционально-морфологическое сопоставление различных стадий гидронефроза / В.Ф. Онопко, А.А. Гольдберг, С. Лепехова [и др.] // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2010. – № 6 (76), Ч. 1. – С. 182–186.

31. Павлов А.Ю. Выбор метода дренирования при реконструктивнопластических операциях по поводу врождённого гидронефроза у мальчиков / А.Ю. Павлов, Ш.И. Салихар, Н.В. Поляков // Урология. – 2009. – № 2. – С. 73–76.

32. Перепадья Е.В. Трёхмерная ультразвуковая ангиография в диагностике уретеро-вазальных конфликтов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.19 / Перепадья Елена Владимировна. – М., 2005. – 17 с.

33. Перепадья Е.В., Гажонова В.Е., Зубарев А.В., Ларионов И.Н., Бошков В.Б. Трёхмерная ультразвуковая ангиография с диуретической нагрузкой в диагностике уретеро-вазальных конфликтов // SonoAce International. – 2008. – № 17. – С. 72–83.

34. Понукалин А.Н., Потапов Д.Ю., Дурнов Д.А. Сегментарное строение и архитектоника артериального русла почки // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2013. – Т. 3. – № 4. – С. 864–868.

35. Портнягина Э.В., Юрчук В.А., Титова С.В., Дергачев Д.А., Портнягин Е.В., Эюбов И.Т., Якимова С.И. Морфофункциональные изменения почек при врождённом гидронефрозе у детей // Сибирское медицинское обозрение. – 2011. – № 5(71). – С. 27–30.

36. Сизонов В.В. Оптимизация диагностики и хирургического лечения гидронефроза у детей: автореф. дис. ... докт. мед. наук: 14.01.19 Сизонов Владимир Валентинович. – Ростов-на-Дону, 2012. – 45 с.

37. Сизонов В.В. Транспозиция «конфликтного» сосуда при обструкции пиелоуретерального сегмента у детей // Урология. – 2009. – № 4. – С. 51–55.

38. Страхов С.Н., Гельдт В.Н., Бондар З.М., Косырева Н.Б. Ангиологическая диагностика степени гидронефроза и формы гипоплазии почек // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2011. – № 3. – С. 55–61.

39. Урология: национальное руководство / под ред. Н.А. Лопаткина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 816 с.
40. Шиблиев Р. Г. Морфо-функциональные критерии прогноза пластических операций при гидронефрозе: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.23 / Шиблиев Рустам Гудбиддинович. – СПб., 2011. – С. 26.
41. Abeganović B. P., Bezooijen B. G., Heggelman N.P. // Ned. Tijdschr. Geneesk. – 2008. – Vol. 152(36). – P. 1986–8.
42. Abbo O., Patard P.M., Mouttalib S. et.al. Laparoscopic transposition of lower polar vessels for pyelo-ureteral junction obstruction% preliminary experience. // Prog. Urol. – 2015. – Vol. 25 (2). – P.96–100.
43. Abdelwahab M., Abdelaziz A., Aboulela W., Shouman A.M., Ghoneima W., Shoukry A., Kassem A. et al. One week stenting after pediatric laparoscopic pyeloplasty. – 2020. – Vol. 16(1). – P. 98.e1–98.e6.
44. Alcaraz A., Vinaixa F., Tejedo-Mateu A., Forés M.M., Gotzens V., Mestres C.A., Oliveira J., Carretero P. Obstruction and recanalization of the ureter during embryonic development // Urology. – 1991. – Vol. 145(2). – P. 410–416.
45. Anderson J.C., Hynes W. Retrocaval ureter: a case diagnosed preoperatively and treated successfully by a plastic operation // Br. J. Urol. – 1949. – Vol. 21(3). – P. 209–214.
46. Assem A., Hashad M.M., Badawy H. Retroperitoneoscopicpyelopexy for pelviureteral junction obstruction with crossing vessel in adolescents: Hellstrom principle revisited // J. Pediatr. Urol. – 2013. – Vol. 9. – P. 415–418.
47. Babu R., Venkatachalapathy E., Sai V. Hydronephrosis severity score: an objective assessment of hydronephrosis severity in children-a preliminary report.// J. Pediatr. Urol. – 2019. Vol. 15. – P. 68.
48. Battal B., Kocaoglu M., Akgun V., Ince S., Gok F., Tasar M. Split-bolus MR urography: synchronous visualization of obstructing vessels and collecting system in children // Diagn Interv. Radiol. – 2015. – Vol. 21. – P. 498–502.

49. Beganovic A., Van Bezooijen B.G., Van Anrichem P.H. Intermittent flank pain // *Ned Tijdschr Geneesk.* – 2008. – Vol. 152(36). – P. 1986–1988.
50. Botelho L., Rincon J.A., Nguyen H.T., Bauer S.B. Rust D., Estrada C.R. Intermittent ureterovesical junction obstruction in children // *J. of Pediatric Urology.* – 2011. – Vol. 7. – Issue 5. – P. 579–581.
51. Bowen D.K., Yerkes E.B., Lindgren B.W. et al. Delayed Presentation of Ureteropelvic Junction Obstruction and Loss of Renal Function after Initially Mild (SFU Grade 12) Hydronephrosis // *Urology.* – 2015. – Vol. 86(1). – P. 168–170.
52. Boylu U., Oommen M., Benjamin R., Lee B.R., Thomas R. Junction Obstruction Secondary to Crossing Vessels – To Transpose or Not? The Robotic Experience // *J. of Urology.* – 2009. – Vol. 181. – P. 1751–1755.
53. Cain M.P., Rink R.C., Thomas A.C., Austin P.F., Kaefer M., Casale A.J. Symptomatic ureteropelvic junction obstruction in children in the era of prenatal sonography-is there a higher incidence of crossing vessels? // *Urology.* – 2001. – Vol. 57. – P. 338–341.
54. Caiulo V.A., Caiulo S., Gargasole C., Chiriaco G., Latini G., Cataldi L., Mele G. Ultrasound mass screening for congenital anomalies of the kidney and urinary tract // *Pediatr Nephrol.* – 2012. – Vol. 27(6). – P. 949–953.
55. Calder A.D., Hiorns M.P., Abhyankar A. et al. Contrast-enhanced magnetic resonance angiography for the detection of crossing renal vessels in children with symptomatic ureteropelvic junction obstruction: comparison with operative findings // *Pediatr. Radiol.* – 2007. – Vol. 37. – P. 356–361.
56. Cancian M., Pareek G., Caldamone A., Aguiar L., Wang H., Amin A. Histopathology in Ureteropelvic Junction Obstruction With and Without Crossing Vessels // *Urology.* – 2017. – Vol. 107. – P. 209–213.
57. Chapman T.L. *Urology in Outline.* – Edinburgh, London: Churchill Livingstone, 1959. – P. 82.
58. Chiarenza S.F., Bleva C., Fasoli L. et al. Ureteropelvic junction obstruction in children by polar vessels. Is laparoscopic vascular hitching procedure

a good solution? Single center experience on 35 consecutive patients // J. Pediatric. Surg. –2016. – Vol. 51(2). – P. 310–314.

59. Churchill B.M., Feng W.C. Ureteropelvic junction anomalies: congenital UPJ problems in children // *Pediatr urology* W.B. Saunders Company. – Philadelphia, 2010. – P. 318–346.

60. Coley B.D. Caffey's Pediatric Diagnostic Imaging // *The Ureter*. – 2013. – P. 1139–1147.

61. Eden C.G. Minimally Invasive Treatment of Ureteropelvic Junction Obstruction: A Critical Analysis of Results // *European. Urology*. – 2007. – Vol.52. – P. 983–989.

62. Ellerkamp V., Kurth R.R., Schmid E., Zundel S., Warmann S.W. and Fuchs J. Differences between intrinsic and extrinsic ureteropelvic junction obstruction related to crossing vessels: histology and functional analyses. *World J. Urology*. – 2016. – Vol. 34. – P. 577–583.

63. Esposito C., Bleve C., Escolino M., Caione P., Gerocarni N.S, Farina A. Laparoscopic transposition of lower pole crossing vessels (vascular hitch) in children with pelviureteric junction obstruction // *Transl. Pediatr.* – 2016. – Vol. 5(4). – P. 256–261.

64. Farres M.T., Pedron P., Gattegno B. Helical CT and 3D reconstruction of ureteropelvic junction obstruction: accuracy in detection of crossing vessels // *J. Comput Assist Tomogr.* – 1998. – Vol. 22. – P. 300–303.

65. Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. *PediatrRadiol.* –1993. – Vol. 23(6). P. 478–80.

66. Foote J.W., Blennerhassett J.B., Wiglesworth F.W. Observations on the Ureteropelvic junction // *Urology*. – 1970. – Vol. 104(2). – P. 252–257.

67. Godbole P., Mushtaq I., Wilcox D.T. and Duffy P.G.: Laparoscopic transposition of lower pole vessels – the vascular hitch: an alternative to dismembered pyeloplasty for pelvi-ureteric junction obstruction in children // *J. Pediatr. Urology*. – 2006. – Vol. 2 (4). – P. 285.

68. Graves F.T. The aberrant renal artery // *Proc. R. Soc. Med.*– 1957. – Vol. 50(5). – P. 368–370.
69. Graves F.T. The arterial anatomy of the congenitally abnormal kidney // *Br. J. Surg.* – 1969. – Vol. 56(7). – P. 533–541.
70. Gundeti M.S., Reynolds W.S., Duffy P.G. et al. Further experience with the vascular hitch (laparoscopic transposition of lower pole crossing vessels): an alternate treatment for pediatric ureterovascular ureteropelvic junction obstruction // *Urology*. – 2008. – Vol. 180(4). – P. 1832–1836.
71. Gupta A., Dhua A.K., Agarwala S. et al. Pelviureteric Junction Obstruction with Crossing Lower Polar Vessel: Indicators of Preoperative Diagnosis // *J. of Indian Association of Pediatric Surgeons*. – 2018. – Vol. 23(3). – P. 123.
72. Gupta M. and Smith A.D. Crossing vessels. Endourologic implications // *Urol. Clin. North. Am.* – 1998. – Vol. 25. – P. 289–293.
73. Hacker H.W., Szavay P., Dittmann H., et al. Pyeloplasty in children: is there a difference in patients with or without crossing lower pole vessel? // *Pediatr. Surg. Int.* – 2009. – Vol. 25. – P. 607–611.
74. Hellstrom J., Giertz G., and Lindblom K. Pathogenesis and treatment of hydronephrosis // *J. Belge. Urol.* – 1951. – Vol. 20. – P. 1–6.
75. Herts B.R., Helical CT and CT angiography for the identification of crossing vessels at the ureteropelvic junction // *Urol. Clin. North. Am.* –1998. – Vol. 25(2). – P. 259–269.
76. Hiorns M.P.: Imaging of the urinary tract: the role of CT and MRI // *Pediatr. Nephrol.* – 2011. –Vol. 26. – P. 59–68.
77. Homme J.L., Foster A.A. Recurrent Severe Abdominal Pain in the Pediatric Patient // *J. Emerg. Med.* – 2014. – Vol. 46(5). – P. 627–631.
78. Horstman W.G., Darcy M.D. Intermittent hydronephrosis as a cause of a false-negative pressure-flow study // *Cardiovasc InterventRadiol.* – 1991. – Vol. 14. – P. 185–187.
79. Jaffe R.B., Middleton A.W. Whitaker test: differentiation of obstructive from nonobstructiveuropathy // *AJR.* – 1980. – Vol. 134. – P.9–15.

80. James L., Homme M.D., Ashley A. et al Recurrent Severe Abdominal Pain in the Pediatric Patient // J. of Emergency Medicine. – 2014. – Vol. 46. – P. 627–631.
81. Janetschek G., Peschel R., and Frauscher F.: Laparoscopic pyeloplasty // Urol. Clin. North. Am. – 2000. – Vol. 27. – P. 695–704.
82. Karakus S., Oktar T., Kucukgergin C., Kalelioglu I., Seckin S., Atar A., Ander H., Ziyilan O. Urinary IP-10, MCP-1, NGAL, Cystatin-C, and KIM-1 Levels in Prenatally Diagnosed Unilateral Hydronephrosis: The Search for an Ideal // Urology. – 2016. – Vol. 87. – P. 185–192.
83. Kim W.J., Yun S.J., Lee T.S., Kim C.W., Lee H.M., Choi H. Collagen-to-smooth muscle ratio helps prediction of prognosis after pyeloplasty// J. Urol. – 2000. – Vol. 163 (4) – P. 1271–1275.
84. Kim S.Y., Kim M.J., Yoon C.S., Lee M.S., Han K.H., Lee M.J. Comparison of the reliability of two hydronephrosis grading systems: the society for fetal urology grading system vs. the Onen grading system. // Clin. Radiol. – 2013. – Vol. 68 – P. 484–490.
85. Khaira H.S., Platt J.F., Cohan R.H., et al: Helical computed tomography for identification of crossing vessels in ureteropelvic junction obstruction-comparison with operative findings // Urology.– 2003. – Vol. 62. – P. 35–39.
86. Khrichenko D., Darge K. Functional analysis in MR urography – made simple // Pediatr. Radiol. – 2010. – Vol. 40. – P. 182–199.
87. Kocaoglu M., Ince S. Concurrent visualization of crossing renal vessels with split-bolus magnetic resonance urography // J. of Pediatric Urology. – 2015. – Vol. 11(6). – P. 375–379.
88. Kolbeck K.J., Ray C.E., Lorenz J.M., Assimos D.G., Burke C.T., Darcy M.D., Fidelman N., Gervais D.A., Hohenwarter E.J., Kapoor B.S., Kinney T.B., Kouri B.E., Nair A.V., Rochon P.J., Shaw C.M. Appropriateness Criteria® radiologic management of urinary tract obstruction // American College of Radiology (ACR). – 2013. – P. 11.

89. Kumar G.K., Chapman S., Chandran H. An audit routine grey scale sonographic imaging for pelviureteric junction obstruction: Do they identify lower polar vessels? // *Afr. J. Paediatr. Surg.* – 2010. – Vol. 7. – P. 14–15.
90. Kumar P.V., Joshi H.B., Timoney A.G. Endoluminal Ultrasonography with Reusable Probe: Preliminary Results // *J. Endourol.* – 2002. – Vol. 16 (9). – P. 667.
91. Leavitt D.A., Nicholson A.F., Ortiz-Alvarado O., Maust T.J., Rutledge G.M., Walker S.P. Nature of crossing vessels in patients with radiographically normal ureteropelvic junctions: prevalence and anatomic characteristics // *Urology.* – 2013. – Vol. 81 (6). – P. 1168–1172.
92. Madec F.X., Faraj S., Villemagne T., Fourcade L., Lardy H., Leclair M.D. Laparoscopic transposition of lower-pole crossing vessels: Long-term follow-up of 33 patients at puberty // *J. Pediatr. Urol.* – 2016. – Vol. 12 (4). – P. 226.e1–6.
93. Madsen M.G., Norregaard R., Palmfeldt J., Olsen L.H., Frokiar J., Jorgensen T.M. Urinary NGAL, cystatin C, β 2-microglobulin, and osteopontin significance in hydronephrotic children // *Pediatric Nephrology.* – 2012. – Vol. 27. – P. 2099–2106.
94. Mallikarjun N., Reddy M.S., Rajendra B., Nerli M.S. The laparoscopic Pyeloplasty // *Urologic Clinics of North America.* – 2015. – Vol. 42(1). – P. 43–52.
95. Mariani A., Dahmane B., Hoarau N., Eyssartier E., Podevin G., Schmitt F. Preliminary Report on Laparo-Endoscopic Single-Site Approach for Transposition of Renal Lower Pole Crossing Vessels in Children // *Aurora et al. Arch Pediatr. Surg.* – 2017. – Vol. 1(1). – P. 1–6.
96. Mearini L., Rosi P., Zucchi A., Mearini E., Costantini E. Color Doppler Ultrasonography in the Diagnosis of Vascular Abnormalities Associated with Ureteropelvic Junction Obstruction // *J. Endourol.* – 2003. – Vol. 17(9). – P. 745–750.
97. Meng M.V., Stoller M.L. Hellstrom technique revisited: laparoscopic management of ureteropelvic junction obstruction // *Urology.* – 2003. – Vol. 62(3). – P. 404–408.

98. Menon P, Narasimha Rao K.L. Extrinsic vessel associated with ureteropelvic junction obstruction // J. Indian. Assoc. Pediatr. Surg. – 2019. – Vol. 24. – P. 154–155.

99. Menon P., Rao K.L., Sodhi K.S., Bhattacharya A., Saxena A.K. and Mittal B.R. Hydronephrosis: comparison of extrinsic vessel versus intrinsic ureteropelvic junction obstruction groups and a plea against the vascular hitch procedure // J. Pediatr. Urol. – 2015. – Vol. 11. – P. 80.e1–80.e6.

100. Merksz M., Sulya B., Polovitzer M. Intermittent hydronephrosis in childhood // Orv. Hetil. – 2013. – Vol. 154(24). – P. 940–946.

101. Miranda M.L., Pereira L.H. Cavalaro M.A. Laparoscopic transposition of lower pole crossing vessels (Vascular Hitch) in children with pelviureteric junction obstruction: How to be sure of the success of the procedure? // J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. -2015. – Vol. 25. – P. 847–851.

102. Mishra G.P., Bhatnagar S., Singh B. Anatomical variations of upper segmental renal artery and clinical significance // J. Clin. Diagn. Res. – 2015. – Vol. 9(8). – P. 01–03.

103. Mitsumori A., Yasui K., Akaki S. et al. Evaluation of crossing vessels in patients with ureteropelvic junction obstruction by means of helical CT // Radiographics. – 2000. – P. 1383–1393.

104. Mitterberger M., Pinggera G.M., Neururer R., et al: Comparison of contrast-enhanced color Doppler imaging (CDI), computed tomography (CT), and magnetic resonance imaging (MRI) for the detection of crossing vessels in patients with ureteropelvic junction obstruction (UPJO) // Eur. Urol. – 2008. – Vol. 53. – P. 1254–1260.

105. Murakumo M., Nonomura K., Yamashita T. et al. Structural Changes of Collagen Components and Diminution of Nerves in Congenital Ureteropelvic Junction Obstruction // Urology. – 1997. – Vol. 157(5). – P. 1963–1968.

106. Mut T., Acar O., Oktar T. et al. Intraoperative inspection of the ureteropelvic junction during pyeloplasty is not sufficient to distinguish between

extrinsic and intrinsic causes of obstruction: Correlation with histological analysis // J. Pediatr. Urol. – 2016. – Vol. 12(4). – P. 223–226.

107. Mut T., Acar O., Oktar T., Kılıçaslan I., Esen T., Ander H., Ziyilan O. Intraoperative inspection of the ureteropelvic junction during pyeloplasty is not sufficient to distinguish between extrinsic and intrinsic causes of obstruction: Correlation with histological analysis // J. of Pediatric Urology. – 2016. – Vol. 12 (4). – P.223.e1–223.e6.

108. Nerli R.B., Jayanthi V.R., Reddy M., Koura A. Pelvi-ureteric junction obstruction with crossing renal vessels: a case report of failed laparoscopic vascular hitch // J. Pediatr. Urol. – 2009. – Vol. 5. – P. 147–150.

109. Onen A. An alternative grading system to refine the criteria for severity of hydronephrosis and optimal treatment guidelines in neonates with primary UPJ-type hydronephrosis. //J. Pediatr. Urol.– 2007. – Vol. 3 (3) – P. 200-205.

110. Panek W., Jong T.P.V.M., Szydełko T., Chrzan R. Management of crossing vessels in children and adults: A multi-center experience with the transperitoneal laparoscopic approach // Adv. Clin. Exp. Med. – 2019. – Vol. 28(6). – P. 777–782.

111. Panthier F., Lareyre F., Audouin M., Raffort J. Pelvi-ureteric junction obstruction related to crossing vessels: vascular anatomic variations and implication for surgical approaches // International Urology and Nephrology. – 2018. – Vol. 50 (3).– P. 385–394.

112. Parente A., Angulo J.M., Romero R. et al. High-pressure balloon assessment of pelviureteric junction prior to laparoscopic «Vascular hitch». Int. Braz. // Urology. – 2016. – Vol. 42. – P. 154–159.

113. Parikh K.R., Hammer M.R., Kraft K.H. et al. Pediatric ureteroption obstruction: can magnetic resonance urography identify crossing vessels? // Pediatr. Radiol. – 2015. – Vol. 45. – P. 1788.

114. Parikh K.R., Kushal P. et al. Cost-Savings Analysis of Renal Scintigraphy, Stratified by Renal Function Thresholds: Mercaptoacetyl triglycine

Versus Diethylene Triamine Penta-Acetic Acid. // J Am. Coll. Radiol. – 2016.– Vol.13(7). – P. 801–11.

115. Park B.S., Jeong T.K., Ma S.W., Kim S.W., Kim N.H., Choi K.C., Jeong Y.Y. Hydronephrosis by an Aberrant Renal Artery: A Case Report // The Korean Journal of Internal Medicine. – 2003. – Vol. 18. – P. 57–60.

116. Pavicevic P.K., Saranovic D.Z., Mandic M.J. et al. Efficacy of magnetic resonance urography in detecting crossing vessels in children with ureteropelvic junction obstruction // Ann. Ital. Chir. – 2015. – Vol. 86. – P. 443–449.

117. Pesce C., Campobasso P., Costa L. Ureterovascular hydronephrosis in children: is pyeloplasty always necessary? // Eur. Urol. – 1999. – Vol. 36. – P. 71–74.

118. Polok M., Borselle D., Toczewski K., Apoznański W., Jędrzejuk D., Patkowski D. Laparoscopic versus open pyeloplasty in children: experience of 226 cases at one centre // Arch. Med. Sci. – 2019. – Vol. 16(4). – P. 858–862.

119. Redondo Sedano J.V., Gómez Fraile A., Tordable Ojeda C., CabezalíBarbancho D. Pieloplastia y detección de cruces vasculares: análisis de la influencia del abordajequirúrgicoen la evolución de la estenosis de la uniónpieloureteral. Pyeloplasty and vascular crossing detection: Surgical approach influence on pieloureteral junction stricture // Arch. Esp. Urol. – 2020. – Vol. 73(4). – P. 251–256.

120. Richstone L., Seideman C., Reggio E. et al. Pathologic Findings in Patients with Ureteropelvic Junction Obstruction and Crossing Vessels // Urology.– 2009. – Vol. 73(4). – P. 716–719.

121. Rigas A., Karamanolakis D., Bogdanos I. et al. Pelvi-ureteric junction obstruction by crossing renal vessels: clinical and imaging features // BJU. Int. – 2003. – Vol. 92. – P. 101–103.

122. Rigas A., Karamanolakis D., Bogdanos I., Stefanidis A. and Androulakis P.A. Pelvi-ureteric junction obstruction by crossing renal vessels: clinical and imaging features // BJU. Int. – 2003. – Vol. 92. – P. 101–103.

123. Rokitansky C. Handbuch der pathologischenAnatomie. – Wien: Braumüller& Seidel, 1846. – Vol. I.

124. Rooks V.J., Lebowitz R.L. Extrinsic ureteropelvic junction obstruction from a crossing renal vessel: demography and imaging // *Pediatr. Radiol.* – 2001. – Vol.31. – P. 120–124.
125. Rosen S., Peters C.A., Chevalier R.L., Huang W.Y. The kidney in congenital ureteropelvic junction obstruction: a spectrum from normal to nephrectomy // *Urology.* – 2008. – Vol. 179(4). – P. 1257–1263.
126. Ross J.H., Knipper N.S., Streem S.B. et al. The absence of crossing vessels in association with ureteropelvic junction obstruction detected by prenatal ultrasonography // *Urology.* – 1998. – Vol. 160(3). – P. 973–975.
127. Sakoda A., Cherian A., Mushtaq I. Laparoscopic transposition of lower pole crossing vessels ('vascular hitch') in pure extrinsic pelvi-ureteric junction (PUJ) obstruction in children // *BJU. Int.* – 2011. – Vol. 108. – P. 1364–1368.
128. Sampaio FJ. The dilemma of the crossing vessel at the ureteropelvic junction: precise anatomic study // *J. Endourol.* – 1996. – Vol. 10. – P. 411–415.
129. Schneider A., Ferreira C.G., Delay C., Lacreuse I., Moog R., Becmeur F. Lower pole vessels in children with pelviureteric junction obstruction: laparoscopic vascular hitch or dismembered pyeloplasty? // *J. Pediatr. Urol.* – 2013. – Vol. 9. – P. 419–423.
130. Schuessler W.W., Grune M.T., Tecuanhuey L.V. et al. Laparoscopic dismembered pyeloplasty // *Urology.* – 1993. – Vol. 150. – P. 1795–1799.
131. Scuderi M.G., Spampinato G., Milazzo G., Betta P., Fusco M., Arena S., Falsaperla M., Chimenz R., Di Benedetto V. Laparoscopic transposition of lower pole crossing vessels in children with extrinsic pelvi-ureteric junction obstruction: a worthy alternative to dismembered pyeloplasty // *J. Biol. Regul. Homeost. Agents.* – 2019. – Vol. 33(5). – P. 105–110.
132. Sharma N., Bajpai M., Panda S.S., Singh A. Aberrant renal vessel in cases of pelviureteric junction obstruction: Do we need any additional investigation? // *J. of Progress in Paediatric.* – 2013. – Vol. 16. – Issue 1.
133. Simforoosh N., Javaherforooshzadeh A., Aminsharifi A. et al. Laparoscopic management of ureteropelvic junction obstruction in pediatric

patients: a new approach to crossing vessels, crossing vein division, and upward transposition of the crossing artery // J. Pediatr. Urol. – 2010. – Vol. 6. – P. 161–165

134. Singh R.R., Govindarajan K.K., Chandran H. Laparoscopic vascular relocation: alternative treatment for renovascular hydronephrosis in children // Pediatr. Surg. Int. – 2010. – Vol. 26. – P. 717–720.

135. Standring S. Gray's Anatomy. The Anatomical Basis of Clinical Practice // Chapter. – 2011. – Vol. 74. – P. 1237–1254.e2.

136. Stephens F.D. Ureterovascular hydronephrosis and the «aberrant» renal vessels // Urology. – 1982. – Vol. 128(5). – P. 984–987.

137. Stern J.M., Park S., Anderson J.K. et al. Functional Assessment of Crossing Vessels as Etiology of Ureteropelvic Junction Obstruction // Urology.– 2007. – Vol. 69. – P. 1022–1024.

138. Stern J.M., Park S., Anderson J.K., Landman J., Pearle M., and Cadeddu J.A. Functional assessment of crossing vessels as etiology of ureteropelvic junction obstruction // Urology. – 2007. – Vol. 69. – P. 1022–1024.

139. Turk I.A., Davis J.W., BjornWinkelman B., Deger S., Richer F., Fabrizio M.D., Jordan G.H., Laparoscopic dismembered pyeloplasty – the method of choice in the presence of an enlarged renal pelvis and crossing vessels // Eur. Urol. – 2002. – Vol. 42. – P. 68–75.

140. Uberoi J., Disick G.I., Munver R. Minimally invasive surgical management of pelvic-ureteric junction obstruction: update on the current status of robotic-assisted pyeloplasty // BJU. Int. – 2009. – Vol. 104(11). – P. 1722–9.

141. Van Cangh P.J., Wilmart J.F., Opsomer R.J., et al. Long-term results and late recurrence after endoureteropyelotomy: a critical analysis of prognostic factors // J. Urology. – 1994. – Vol. 151. – P. 934–937.

142. Veyrac C., Baud C., Lopez C. et al. The value of colour Doppler ultrasonography for identification of crossing vessels in children with pelvi-ureteric junction obstruction // Pediatr. Radiol. – 2003. – Vol. 11. – P. 745–751.

143. Villemange T., Fourcade L., Camby C. Long-term results with the laparoscopic transposition of renal lower pole crossing vessels. // *Pediatr. Urol.* – 2015. – Vol 11. – P. 174–177
144. Von Rokitansky CF. *Handbuch der Pathologischen Anatomie.* – Vienna, Austria: Braumüller und Seidel, 1842.
145. Wang, W., LeRoy, A.J., McKusick, M.A., Segura, J.W., & Patterson, D.E. Detection of crossing vessels as the cause of ureteropelvic junction obstruction: The role of antegrade pyelography prior to endopyelotomy // *J. of Vascular and Interventional Radiology.* – 2004. – Vol. 15(12). – P. 1435–1441.
146. Weiss D.A., Kadakia S., Kurzweil R. et al. Detection of crossing vessels in pediatric ureteropelvic junction obstruction: clinical patterns and imaging findings // *J. Pediatr. Urol.* – 2015. – Vol. 11. – P. 173–175.
147. Weiss D.A., Kadakia S., Kurzweil R., Srinivasan A.K., Darge K., and Shukla A.R.: Detection of crossing vessels in pediatric ureteropelvic junction obstruction: clinical patterns and imaging findings // *J. Pediatr. Urol.* – 2015. – Vol. 11. – P. 173.e1–173.e.
148. William O. Horstman and Michael D. Darcy Intermittent Hydro-nephrosis as a Cause of a False-Negative Pressure-Flow Study Washington University // School of Medicine, Mullinckrodt Institute of Radiology St. Louis. Missouri. USA Abstract.
149. Wong M.C.Y., Piaggio G., Damasio M.B. et al. Hydronephrosis and crossing vessels in children: optimization of diagnostic-therapeutic pathway and analysis of color Doppler ultrasound and magnetic resonance urography diagnostic accuracy // *J. Pediatr. Urol.* – 2018. – Vol. 14(2). – P. 204.
150. Wong M.C.Y., Sertorio F., Damasio M.B., Incarbone V., Beati F., Bodria M., Ghiggery G.M., Magnano G.M. Surgical validation of functional magnetic resonance urography in the study of ureteropelvic junction obstruction in a pediatric cohort // *J. Pediatric Urology.* – 2019. – Vol. 15(2). – P. 168–175.

151. Yiee J.H., Johnson-Welch S., Baker L.A. et al. Histologic differences between extrinsic and intrinsic ureteropelvic junction obstruction // *Urology*. – 2010. – Vol. 76(1). – P. 181–184.
152. Zamparelli M., Cobellis G., Rossi L., Valeri G., Amici G., and Martino A.: Detection of crossing vessels at the ureteropelvic junction with fast MRI // *Med. Surg. Pediatr.* – 2003. – Vol.25. – P. 50.
153. Zeltser I., Liu J., Bagley D. The incidence of crossing vessels in patients with normal ureteropelvic junction examined with endoluminal ultrasound // *Urology*. – 2004. – Vol. 172(6). – P. 2304–2307.
154. Zhang P.L., Peters C.A., Rosen S. Ureteropelvic junction obstruction: morphological and clinical studies // *Pediatr. Nephrol.* – 2000. – Vol. 14(8–9). – P. 820–826.