ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИКО-СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.И. ЕВДОКИМОВА» МИНИСТЕРАСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

***На правах рукописи***

**Малашенко Антон Сергеевич**

# ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ ГЕМИНЕФРЭКТОМИЯ У ДЕТЕЙ

**14.01.19 – детская хирургия**

**ДИССЕРТАЦИЯ**

**на соискание ученой степени**

**кандидата медицинских наук**

**Научный руководитель:**

**доктор медицинских наук, профессор**

**Поддубный Игорь Витальевич**

**Москва – 2017**

## ОГЛАВЛЕНИЕ


| | | стр. |
|---|---|---|
| ВВЕДЕНИЕ | | 3 |
| ГЛАВА 1 | Современные взгляды на проблему лапароскопической геминефрэктомии (обзор литературы) | 9 |
| 1-1 | Актуальность проблемы | 9 |
| 1-2 | Эпидемиология удвоения почки | 11 |
| 1-3 | Показания к геминефрэктомии | 13 |
| 1-4 | Предоперационное обследование | 14 |
| 1-5 | Варианты оперативного доступа | 15 |
| 1-6 | Техника оперативного вмешательства | 19 |
| 1-7 | Осложнения | 24 |
| 1-8 | Показания к проведению симультанных операций | 28 |
| 1-9 | Заключение к обзору литературы | 30 |
| ГЛАВА 2 | Материалы и методы исследования | 31 |
| 2-1 | Общая характеристика больных | 31 |
| 2-2 | Общая характеристика методов исследования | 37 |
| 2-3 | Методика лапароскопической геминефрэктомии и геминефроуретерэктомии у детей | 43 |
| ГЛАВА 3 | Результаты | 75 |
| 3-1 | Результаты лечения детей в основной клинической группе | 75 |
| 3-2 | Результаты лечения детей в группе сравнения | 79 |
| 3-3 | Сравнительная оценка результатов лечения | 81 |
| 3-4 | Обсуждение результатов | 87 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | | 92 |
| ВЫВОДЫ | | 96 |
| ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ | | 98 |
| БИБЛИОГРАФИЯ | | 99 |

# ВВЕДЕНИЕ

## Актуальность исследования

В настоящее время частота заболеваний и пороков развития органов мочеполовой системы продолжает расти. Пороки развития мочеполовой системы у детей первого года жизни составляют 26,7% всех урологических заболеваний [3]. Удвоение является самой частой аномалией почки, встречающейся у 1 из 125 новорождённых [1, 3-5, 28, 31]. Данная аномалия примерно в 30% случаев приводит к развитию приобретенных заболеваний органов мочевыделительной системы, что при отсутствии лечения вызывает вторичное сморщивание паренхимы почки [3].

При обследовании детей в ряде случаев выявляется отсутствие или значительное снижение функции одного из сегментов удвоенной почки. Традиционным хирургическим лечением в данной ситуации является открытая операция по удалению части почки, которая, однако, имеет ряд существенных недостатков: значительная травматичность оперативного доступа, высокая потребность в послеоперационной анальгетической терапии, необходимость в выполнении отдельного доступа для полного удаления мочеточника, зачастую низкие косметические результаты.

Характерной особенностью современного этапа развития хирургии является широкое внедрение миниинвазивных эндоскопических методик в клиническую практику. Значительная часть оперативных вмешательств, таких как нефрэктомия, пиелопластика, наложение пиелоуретеральных и межмочеточниковых анастомозов, антирефлюксные операции, в детской урологии в настоящее время успешно выполняется с использованием лапароскопического доступа. Данный доступ обеспечивает ряд преимуществ перед традиционными вмешательствами: снижение выраженности послеоперационного болевого синдрома, ранняя активизация больных и возвращение к привычной диете, сокращение сроков пребывания больных в стационаре, уменьшение числа осложнений со стороны послеоперационных ран, отличные косметические результаты. Использование интраоперационного

увеличения и прецизионных инструментов позволяет успешно выполнять наиболее технически сложные этапы вмешательств [36, 38, 63, 67].

В качестве альтернативы традиционно применяемой открытой геминефрэктомии была предложена лапароскопическая геминефрэктомия. В 1993 году Winslow и Jordan впервые описали выполнение данной операции у детей [40]. За прошедшее время в мировой научной литературе было накоплено большое количество публикаций, свидетельствующих о высокой эффективности данного вмешательства при лечении детей с нарушением функции одного из сегментов удвоенной почки [18, 21, 27, 36, 38, 45, 57, 62, 63, 67, 69, 70, 78, 82, 85]. В отечественной медицинской литературе на данный момент имеются лишь единичные публикации, освещающие выполнение лапароскопической геминефрэктомии у детей [6, 7]. Отсутствуют подробные описания особенностей оперативного доступа и оперативной техники в зависимости от конкретной нозологии и локализации поражения. Открытым остается вопрос о показаниях к проведению уретерэктомии и коррекции сочетанной урологической патологии, такой как уретероцеле, пузырно-мочеточниковый рефлюкс.

Данная работа содержит описание методики лапароскопической геминефрэктомии и геминефроуретерэктомии при различных вариантах патологических состояний удвоенной почки и мочеточника. На основании накопленного клинического материала (58 наблюдений) проводится анализ ближайших и отдалённых результатов лапароскопических операций, а также сравнение их с результатами традиционно выполняемых открытых вмешательств.

## Цель исследования

Улучшение результатов оперативного лечения детей со значительным снижением или отсутствием функции одного из сегментов удвоенной почки за счёт оптимизации хирургической коррекции с использованием методики лапароскопической геминефрэктомии.

## Задачи исследования

1. Определить возможности лапароскопического доступа при геминефрэктомии и геминефроуретерэктомии у детей различного возраста с разнообразными вариантами аномалий почек и мочеточников.

2. Оптимизировать технику выполнения лапароскопической геминефрэктомии и геминефроуретерэктомии при различных вариантах аномалий.

3. Основываясь на интраоперационных и послеоперационных показателях детей, перенёсших хирургическое лечение, провести сравнительный анализ результатов малоинвазивного способа геминефрэктомии и операций, выполненных с применением открытого доступа.

## Научная новизна

Установлено, что лапароскопический доступ может успешно применяться для геминефрэктомии у детей всех возрастных групп, при вмешательствах на верхнем и нижнем сегментах удвоенных почек, в том числе при необходимости полного удаления мочеточника.

Результаты сравнительного исследования основных интраоперационных и послеоперационных показателей у детей, перенёсших лапароскопические и открытые вмешательства, выявили преимущества оптимизированной малоинвазивной методики, проявляющиеся в уменьшении числа осложнений, отсутствии необходимости в проведении гемотрансфузии, снижении потребности в анальгетической терапии, ранней активизации больных, уменьшении сроков пребывания больных в стационаре.

Проведён анализ отдалённых результатов лечения у детей после лапароскопической геминефрэктомии и геминефроуретерэктомии, свидетельствующий об улучшении результатов лечения по сравнению с детьми, перенёсшими открытые оперативные вмешательства.

## Практическая ценность

Разработаны практические рекомендации по использованию методики лапароскопической геминефрэктомии и геминефроуретерэктомии у детей с различными вариантами аномалий.

Приведено подробное описание техники выполнения лапароскопических операций при нефункционирующем сегменте удвоенной почки у детей, включая полное и частичное удаление мочеточника, а также правосторонние и левосторонние вмешательства на верхнем и нижнем почечных сегментах.

Разработаны и апробированы оперативные приёмы, обеспечивающие профилактику интраоперационных и послеоперационных осложнений и улучшающие результаты хирургического лечения.

## Основные положения, выносимые на защиту

1. Лапароскопическая геминефрэктомия является универсальным методом лечения у детей всех возрастных групп при различных вариантах аномалий с нефункционирующим сегментом удвоенной почки и обеспечивает благоприятное течение послеоперационного периода, отличный косметический эффект и хорошие отдалённые результаты лечения.

2. Оптимизированная лапароскопическая методика у детей с отсутствием или значительным снижением функции одного из сегментов удвоенной почки сочетает в себе радикальность открытого вмешательства и преимущества, обеспечиваемые малой травматичностью доступа.

3. При наличии соответствующего технического оснащения и опыта операционной бригады лапароскопический доступ является методом выбора при проведении геминефрэктомии и геминефроуретерэктомии, так как позволяет улучшить ближайшие и отдалённые результаты хирургического лечения.

## Внедрение результатов в практику здравоохранения

Результаты диссертационного исследования внедрены в практическую деятельность хирургических отделений ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница Департамента здравоохранения города Москвы», ФГБУЗ «Центральная детская клиническая больница Федерального медико-биологического агентства». Материалы диссертации используются в учебном процессе кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации при чтении лекций и проведении семинарских занятий со студентами, ординаторами, аспирантами.

## Апробация диссертации

Основные положения работы доложены на XV Съезде Общества эндоскопических хирургов России (Москва, 14-16 февраля 2012 г.), Республиканской научно-практической конференции «Современные лечебно-диагностические технологии в хирургии и анестезиологии-реанимации детского возраста» (Андижан, 24-25 апреля 2014 г.), Юбилейной научно-практической конференции, посвященной 25-летию ФГБУЗ ЦДКБ ФМБА России «Актуальные проблемы педиатрии и детской хирургии» (Москва, 27 мая 2015 г.), III научно-практическом симпозиуме «Современные рентгенорадиологические методы диагностики и лечения в детской урологии-андрологии» (Москва, 1-2 декабря 2016 г.)

## Публикации по теме работы

По теме диссертации опубликовано 4 научных работы, из которых 3 – в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК для публикации основных результатов диссертационных исследований на соискание ученой степени кандидата наук.

## Объём и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Диссертации изложена на 106 страницах машинописного текста, иллюстрирована 27 рисунками и 11 таблицами. Библиографический указатель содержит ссылки на 7 отечественных и 78 зарубежных источников.

# ГЛАВА 1
# СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ПРОБЛЕМУ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ГЕМИНЕФРЭКТОМИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

## 1. Актуальность проблемы

Геминефрэктомия – операция, заключающаяся в удалении патологически изменённого сегмента удвоенной почки. По данным литературы, удвоение является наиболее часто встречающейся аномалией почек и встречается у 1 из 125 новорожденных [1, 3-5, 28, 31]. В большинстве случаев удвоение почек не имеет каких-либо клинических проявлений и не сопровождается нарушениями уродинамики как в основном, так и в добавочном сегментах. Однако примерно в 30% наблюдений аномальное строение почек и мочеточников становится причиной развития уродинамических нарушений, что в дальнейшем в ряде случаев приводит к гибели почечной паренхимы и обуславливает необходимость оперативного удаления нефункционирующего почечного сегмента [3]. Традиционно данная операция выполняется с использованием открытого доступа к почке.

Характерной особенностью современного этапа развития хирургии является широкое внедрение миниинвазивных эндоскопических методик в клиническую практику. Лапароскопические операции имеют ряд преимуществ перед традиционными открытыми вмешательствами: снижение выраженности послеоперационного болевого синдрома, ранняя активизация больных и возвращение к привычной диете, сокращение сроков пребывания больных в стационаре, уменьшение числа осложнений со стороны послеоперационных ран, отличные косметические результаты. Лапароскопическая геминефроуретерэктомия, как частный случай оперативного вмешательства на почках и мочеточниках, дополнительно имеет важное преимущество: при выполнении геминефроуретерэктомии из открытого доступа наряду с люмботомией проводится отдельный разрез в паховой или надлобковой

области для удаления дистального отдела мочеточника; в случае применения лапароскопической методики имеется возможность удалить почечный сегмент и мочеточник на всем протяжении без выполнения дополнительных разрезов [38, 63, 81].

В 1992 году Winfield впервые выполнил лапароскопическую резекцию почки у 31-летней женщины по поводу камня в дивертикуле одной из чашечек нижнего полюса почки [80]. Впервые лапароскопическая геминефрэктомия у ребёнка описана Winslow и Jordan в 1993 году [40]. За прошедшее время в мировой литературе накоплено большое количество работ, посвященных лапароскопической геминефрэктомии у детей и позволяющих охарактеризовать данное вмешательство как высокоэффективное и обладающее рядом неоспоримых преимуществ перед классическими методиками операции [18, 21, 27, 36, 38, 45, 57, 62, 63, 67, 69, 70, 78, 82, 85]. Несмотря на это, многие вопросы, касающиеся лапароскопической геминефрэктомии остаются нерешёнными. Нет единого мнения о показаниях к выполнению геминефрэктомии и степени снижения функции почечного сегмента, при которой его удаление является необходимым. Авторами предложены различные варианты эндоскопического доступа (трансперитонеальный, ретроперитонеальный), у каждого из них были выявлены свои преимущества и недостатки. Приводятся разнообразные описания таких этапов вмешательства, как выделение удаляемого почечного сегмента и мочеточника, диссекция сосудистой ножки почки, резекция паренхимы, обеспечение гемостаза во время операции, обработка дистального отдела удаляемого мочеточника. Наконец, удвоения почек в большом числе случаев сопровождаются такими аномалиями, как уретероцеле, эктопия мочеточника, пузырно-мочеточниковый рефлюкс, и открытым остается вопрос о необходимости проведения при геминефрэктомии одновременных корригирующих вмешательств на мочевом пузыре и мочеточниках.

## 2. Эпидемиология удвоения почки

Как было отмечено выше, удвоение является наиболее часто встречающейся аномалией почек [1, 4, 5]. Оно имеет место у 1 из 125 новорождённых, причем у девочек в 2 раза чаще, чем у мальчиков [28, 31]. Согласно определению, удвоенная почка имеет единую паренхиму, которая дренируется двумя не связанными между собой чашечно-лоханочными системами. Встречаются различные варианты удвоения почек и мочеточников. Неполное удвоение возникает, когда обе лоханки связаны с одним мочеточником или происходит слияние мочеточников на каком-либо уровне. В случае, если оба мочеточника открываются в мочевой пузырь отдельными устьями, имеет место полное удвоение почки и мочеточника [30]. Удвоение правой и левой почки встречается одинаково часто. В 17-40% случаев выявляется двустороннее удвоение [22, 31, 79].

Возникновение аномалии связано с формированием двух мочеточниковых зачатков или расщеплением зачатка на пути перед врастанием его в нефрогенную бластему. Крайне редкой находкой является утроение мочеточника [61]. Верхний сегмент почки составляет около 1/3 всей почечной паренхимы, дренируется верхней группой чашечек, впадающих в отдельную лоханку. Мочеточники, отходящие от лоханок удвоенной почки, проходят рядом, в ряде случаев в одном фасциальном влагалище, и впадают в мочевой пузырь либо раздельно (полное удвоение), либо на том или ином уровне образуют единый мочеточник (неполное удвоение). В случаях полного удвоения мочеточник верхнего сегмента впадает в мочевой пузырь медиальнее и дистальнее по отношению к мочеточнику нижнего сегмента (закон Weigert-Meyer). Устье мочеточника нижнего сегмента располагается в углу мочепузырного треугольника или латерализовано, вследствие чего длина интрамурального отдела мочеточника уменьшается, что предрасполагает к развитию пузырно-мочеточникового рефлюкса в нижний сегмент [28]. Мочеточник верхнего сегмента, напротив, имеет большую протяженность интрамурального отдела, диаметр его устья может быть уменьшен, вследствие

чего в ряде наблюдений возникает расширение дистального отдела мочеточника, имеющее вид кистозной полости, вдающейся в просвет мочевого пузыря (уретероцеле) [3, 22]. Другой возможной аномалией мочеточника верхнего сегмента является его внепузырная эктопия. При уретральной эктопии мочеточника у мальчиков устье последнего всегда располагается в заднем отделе уретры выше уровня наружного сфинктера, вследствие чего эктопия мочеточника у лиц мужского пола не приводит к развитию недержания мочи [31]. В редких случаях выявляется эктопия мочеточника в семенные пузырьки и семявыбрасывающий проток, что клинически может проявляться хроническим орхоэпидидимитом. У девочек эктопия мочеточника является частой причиной недержания мочи. Эктопированное устье может располагаться в уретре, преддверии влагалища, в 25% наблюдений выявляется влагалищная эктопия [22].

Примерно в 70% случаев удвоение почек и мочеточников не имеет каких-либо клинических проявлений и не сопровождается нарушениями уродинамики как в основном, так и в добавочном сегментах. Тем не менее, по сравнению с нормально сформированной почкой и мочеточником, частота возникновения уродинамических нарушений при удвоении значительно выше, в особенности это относится к случаям полного удвоения. На основании большого числа наблюдений Privett и соавт. [65] указали на возникновение различных патологических состояний в 27% удвоенных почек, в то время как при отсутствии удвоения данные изменения выявлялись в 3% случаев. Степень нарушения функции сегментов удвоенной почки может быть различной. При сохранной функции выполняются реконструктивные вмешательства, направленные на улучшение уродинамики в удвоенной почке и сохранение всего объёма почечной паренхимы: антирефлюксные операции, наложение межмочеточниковых и пиелоуретеральных анастомозов. При отсутствии функции одного из сегментов выполняют его удаление. Ubetagoyena и соавт. [75] обобщили опыт лечения 301 ребёнка с удвоением почек и мочеточников: в 73,1% случаев было выявлено полное удвоение, в 26,9% - неполное. Отсутствие

функции одного из сегментов выявлено у 46 детей (15,3% наблюдений), вследствие чего им была выполнена геминефрэктомия. Следует отметить, что необходимость в операции возникла у 45 детей с полным удвоением и лишь у одного прооперированного ребёнка удвоение было неполным. Клиническая значимость неполного удвоения почки и мочеточника, как правило, невысока, и вероятность развития уродинамических нарушений в ней примерно соответствует таковой при отсутствия удвоения [22, 74]. Исключение составляют редкие и трудные для диагностики случаи рефлюкса из одного колена мочеточника в другой, возникающие вследствие их несинхронного сокращения [59].

## 3. Показания к геминефрэктомии

Большинство авторов сходится во мнении о необходимости удаления почечного сегмента при полном отсутствии его функции. В случае, если функция сегмента снижена, возникает вопрос, насколько велико это снижение в количественном выражении, и какой тактики следует придерживаться – проводить реконструктивную операцию с целью сохранить остаточную функцию или выполнить удаление сегмента почки. Такой метод рентгеноурологического обследования как экскреторная урография позволяет дать лишь качественную оценку функции сегмента. Наиболее часто применяемый на данный момент метод количественной оценки функции почечной паренхимы – это радиоизотопное исследование почек. В большинстве случаев выполняется статическая нефросцинтиграфия с изотопом технеция с атомной массой (99mTc-DMSA) [15, 42, 50, 54, 57, 83]. Динамическая сцинтиграфия с препаратом 99mTc-MAG3 используется для выявления сопутствующих уродинамических нарушений [13, 83]. В ходе исследования измеряется вклад правой и левой почек в общий объём функционирующей почечной паренхимы. В случае удвоения почки необходимым является раздельная оценка функции верхнего и нижнего сегмента. Функция сегмента удвоенной почки измеряется по отношению к функции противоположной

(здоровой) почки или исчисляется в процентах от суммарной двусторонней функции почек [68]. Установлено, что неповрежденный верхний сегмент содержит не более одной трети всех нефронов удвоенной почки. Таким же является его вклад в функцию данной почки, а максимальная доля от суммарной двусторонней функции почек составляет 16% [22]. На данный момент в мировой литературе нет единого представления о том, какую степень снижения функции считать показанием к операции. Ряд авторов считает выполнение геминефрэктомии обоснованным при функции сегмента менее 10% от общей [26, 68]. С другой стороны, имеются публикации, в которых указывается на необходимость удаления сегмента при его функции менее 5% от суммарной [13, 83].

## 4. Предоперационное обследование

Всем детям перед выполнением лапароскопической геминефрэктомии выполняется комплексное обследование, включающее, помимо лабораторных исследований, ультразвуковое исследование почек с цветовым допплеровским картированием для оценки анатомических особенностей почечных сегментов и их кровоснабжения [28]. Ультразвуковое исследование мочевого пузыря и мочеточников является методом диагностики уретероцеле [22]. Экскреторная урография дает представление о строении удвоенной почки, взаиморасположении мочеточников и позволяет судить о наличии или отсутствии функции патологически изменённого почечного сегмента. Микционная цистоуретрография проводится с целью исключения пузырно-мочеточникового рефлюкса в основной и добавочный мочеточники [31]. Цистоскопия выполняется с целью уточнения расположения и состояния устьев мочеточников, а также может применяться для постановки стента в один из мочеточников, что упростит их дифференциацию во время оперативного вмешательства [17, 63, 70, 69]. Ретроградная уретеропиелография дает представление о расположении добавочного мочеточника и чашечно-лоханочной системы при одновременном полном отсутствии функции

почечного сегмента и пузырно-мочеточникового рефлюкса, что делает выполнение внутривенной урографии и цистографии малоинформативным [22]. Ряд исследователей использует компьютерную томографию с контрастным усилением, а также магнитно-резонансную томографию. Данные методики дают наиболее точное представление о структурных особенностях и взаимном расположении почек и мочеточников, а также почечных сосудов [13]. Нефросцинтиграфия является на данный момент наиболее информативным методом для оценки функции почечных сегментов и применяется не только при решении вопроса о необходимости операции, но и для сравнения функции сохраняемого почечного сегмента до и после вмешательства [15, 42, 50, 54, 83].

## 5. Варианты оперативного доступа

Впервые лапароскопическая геминефрэктомия у ребёнка описана Winslow и Jordan в 1993 году. Операция у 14-летней девочки с рецидивирующим течением инфекции мочевыводящих путей и двусторонним удвоением почек выполнена из трансперитонеального доступа. В ходе оперативного вмешательства был удалён нефункционирующий верхний сегмент правой удвоенной почки [40]. В 1994 году методика эндоскопического вмешательства была видоизменена Gill, который осуществил ретроперитонеальный доступ к органам забрюшинного пространства, используя при этом баллонное устройство для создания рабочего пространства [29]. У детей ретроперитонеальная геминефрэктомия была впервые выполнена Miyazato в 2000 году [51]. В дальнейшем трансперитонеальный и ретроперитонеальный доступы к почке стали активно применяться хирургами, и развитие этих методик происходило параллельно. На данный момент в мировом медицинском сообществе нет единого мнения о том, какой из этих подходов является оптимальным.

Сторонники ретроперитонеоскопии оперируют тем фактом, что применяемый ими доступ является более анатомичным и не требует вскрытия брюшной полости, а также мобилизации толстой кишки. Они указывают на

такие преимущества, как снижение вероятности ятрогенного повреждения кишечника и развития спаечного процесса в брюшной полости в послеоперационном периоде. Кроме того, по мнению ряда авторов, при ретроперитонеоскопии мобилизация сохраняемого сегмента почки необходима в меньшем объёме, что уменьшает вероятность нарушения его функции после оперативного вмешательства [10, 24, 43]. К преимуществам метода относят также хорошую визуализацию почечной ножки и отсутствие необходимости в диссекции сосудов нижнего сегмента при выполнении эпигеминефрэктомии. Некоторые авторы считают, что данный вид доступа предпочтителен у детей старше года, которым планируется проведение геминефрэктомии с парциальной резекцией мочеточника [17, 24]. Предложены различные модификации доступа при ретроперитонеоскопии. Применение заднего ретроперитонеального доступа предпочтительно при выполнении изолированной геминефрэктомии; в том же случае, если планируется выполнение одномоментной уретерэктомии или операция проводится на эктопированной почке, более оправдан латеральный доступ [10,11].

Следует отметить, что авторы, выполнившие большое количество ретроперитонеоскопических геминефрэктомий констатируют наличие таких серьёзных осложнений, как ранения двенадцатиперстной кишки и повреждение основного почечного сегмента [24, 25, 76]. Wallis и соавт. [77], проведя серию геминефрэктомий из ретроперитонеального доступа, помимо конверсий из-за недостаточного объёма рабочего пространства столкнулись с такими осложнениями, как образование урином в забрюшинном пространстве, достигающих диаметра более 5 см, а также полная потеря функции основного почечного сегмента. Наибольшее число осложнений при данном доступе было отмечено у детей первого года жизни. Безусловно, главным недостатком метода является малый объём рабочего пространства у детей младшего возраста. В ряде случаев это обстоятельство вынуждает хирурга проводить конверсию ретроперитонеального доступа в трансперитонеальный [17]. Повреждение

брюшины значительно затрудняет дальнейший ход операции и является наиболее частой причиной конверсий [11, 24].

По данным ряда авторов, и трансперитонеальный, и ретроперитонеальный доступы могут одинаково успешно применяться при аномалиях почек и мочеточников у детей, при этом вероятность развития осложнений не зависит от варианта доступа [17, 46, 49].

Тем не менее имеются публикации, указывающие на то, что трансперитонеальный доступ более оправдан, в первую очередь в связи с большим объёмом рабочего пространства, которое предоставляет брюшная полость. Улучшенная визуализация сосудов почечной ножки, почечной паренхимы, дистального отдела мочеточника, большее пространство для оперативного манёвра снижают риск повреждения важных анатомических образований на наиболее ответственном этапе оперативного вмешательства [18, 23, 36, 38, 50, 63]. Особо указывается на преимущества данного подхода у детей младшей возрастной группы, малый объём забрюшинного пространства у которых значительно затрудняет проведение манипуляций при ретроперитонеальном доступе [17, 63, 69]. Трансперитонеальный доступ предпочтителен у детей до года и при необходимости полного удаления мочеточника [17, 63]. В отличие от ретроперитонеоскопии, при данном виде доступа имеется риск образования спаек в брюшной полости [52, 53], однако имеющиеся наблюдения указывают на малую выраженность и небольшую клиническую значимость спаечного процесса в брюшной полости после перенесённых лапароскопий [34, 60].

Первые статьи о серийно проведённых трансперитонеальных геминефрэктомиях у детей стали появляться в мировой литературе в конце 90-х годов прошлого столетия. Данные исследования продемонстрировали, что геминефрэктомия с использованием трансперитонеального доступа является выполнимой у детей всех возрастных групп, сопровождается минимальной кровопотерей и уменьшением сроков госпитализации больных после операции. Количество интраоперационных и послеоперационных осложнений было не

выше, чем при выполнении операций открытым доступом. В качестве безусловных преимуществ были отмечены отличный обзор, интраоперационное увеличение, а также превосходные косметические результаты вмешательств. Авторы отмечают, что на этапе освоения лапароскопической методики длительность операции превышала таковую при открытых операциях, однако по мере совершенствования навыков оперирующих хирургов данные различия нивелировались [36, 38, 63, 67].

К настоящему моменту в мировой зарубежной литературе накоплено большое количество работ о проведённых лапароскопических трансперитонеальных геминефрэктомиях у детей, что позволяет охарактеризовать данное вмешательство как высокоэффективное и обладающее рядом неоспоримых преимуществ перед классическими методиками операции [18, 21, 27, 36, 38, 45, 57, 62, 63, 67, 69, 70, 78, 82, 85]. Имеются сообщения о геминефрэктомиях с использованием 3-мм оптики и рабочих инструментов [12, 67], а также описания серий операций, выполненных у грудных детей с массой тела менее 10 кг [55]. Показана эффективность лапароскопической геминефрэктомии при лечении пациентов с эктопией мочеточника, дренирующего патологически изменённый сегмент почки [78]. В отечественной медицинской литературе на данный момент имеются лишь единичные публикации, освещающие выполнение лапароскопической геминефрэктомии у детей [6, 7].

**Таблица 1.**

Результаты лапароскопической геминефрэктомии с использованием трансперитонеального доступа.

| Серия наблюдений | Коли-чество пациен-тов | Возраст (годы)* | Длитель-ность операции (мин)* | Кон-версии | Потеря функции | Осложнения | Длитель-ность госпита-лизации (дни)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nerli (2011) [57] | 29 | 2,6 | 94 | – | 3 (10,3%) | – | 3,0 |
| Denes (2007) [21] | 17 | 4,7 | 147 | – | 1 (5,9%) | 3 (17,6%) | 3,2 |
| Castellan (2006) [17] | 32 | 2,8 | 125 | – | – | 3 (9,4%) | 2,6 |
| Piaggio (2006) [63] | 14 | 1,5 | 180 | – | – | 2 (14,3%) | 2,0 |
| Robinson (2003) [67] | 11 | 1,0 | 200,4 | 1 (9,1%) | – | 1 (9,1%) | 1,0 |
| Horowitz (2001) [36] | 13 | 3,8 | 100 | – | – | 1 (7,7%) | 2,6 |
| Janetschek (1997) [38] | 12 | 5,4 | 222 | – | – | – | 4,4 |

*средние показатели

## 6. Техника оперативного вмешательства

Лапароскопическая трансперитонеальная геминефрэктомия проводится под общей анестезией. Выполняется катетеризация мочевого пузыря и установка назогастрального зонда [13]. Установка первого троакара выполняется в положении больного на спине. Доступ в брюшную полость осуществляется через разрез в области пупочного кольца. На этом этапе может использоваться 10-мм или 5-мм троакар [17, 26, 27, 36, 57]. Для осмотра брюшной полости используется оптическая система с углом 30$^{o}$. Данные системы обладают рядом преимуществ, а именно позволяют полноценно осмотреть труднодоступные места брюшной полости и дают возможность

визуального контроля ответственных этапов операции с нескольких позиций [2].

Инсуффляция углекислого газа проводится со скоростью 1-3 л/мин, при этом давление газа в брюшной полости поддерживается на уровне 10-12 мм. рт. ст. [26, 27, 38, 50, 70]. После установки первого троакара больной переводится в положение на боку, противоположном стороне оперативного вмешательства. Под контролем зрения устанавливаются два дополнительных 3-мм или 5-мм порта для рабочих инструментов. При проведении геминефрэктомии из трансперитонеального доступа наиболее часто используется следующее положение лапаропортов: второй троакар устанавливается по среднеключичной линии на 1-2 см ниже реберной дуги, третий троакар – по переднеподмышечной линии на 3-5 см ниже уровня пупка [13, 18, 27, 36, 38, 67, 70, 82]. Однако в литературе встречается и иная схема установки троакаров: второй троакар вводится на середине расстояния между пупком и мечевидным отростком грудины, третий – по среднеключичной линии ниже уровня пупка. [17]. При проведении оперативного вмешательства на правой почке может использоваться дополнительный четвертый лапаропорт, установленный в эпигастральной области, через который вводится ретрактор для отведения печени, что улучшает обзор и увеличивает рабочее пространство [13, 36, 38, 50, 70].

Для дальнейших манипуляций на почках и мочеточниках выполняется мобилизация правой или левой половины ободочной кишки, что обеспечивает доступ в забрюшинное пространство [13, 17, 18, 26, 27, 38, 50, 58, 63, 82]. В забрюшинной клетчатке визуализируют оба мочеточника. В большинстве случаев подлежащий удалению мочеточник имеет больший диаметр, и дифференциация мочеточников во время лапароскопии не представляет сложностей [18, 21, 38, 70]. В тех случаях, когда мочеточники имеют одинаковый диаметр, установка катетера в патологически изменённый или здоровый мочеточник посредством цистоскопии облегчает их идентификацию [17, 63, 69, 70]. Некоторые авторы рекомендуют наложение на мочеточник

чрескожного шва для его постоянной тракции во время выделения [17]. Чёткая визуализация обоих мочеточников необходима на протяжении всего этапа диссекции [18]. Ряд авторов выполняет диссекцию мочеточника в дистальном направлении и его пересечение в качестве первого этапа вмешательства [38, 63, 70]. В остальных случаях начинают с диссекции мочеточника в проксимальном направлении: производят выделение подлежащего удалению мочеточника до уровня почечных сосудов [13, 17, 18, 27, 50]. При выполнении эпигеминефрэктомии мочеточник удаляемого сегмента может быть пересечён и проведён под сосудистой ножкой почки для упрощения дальнейшей диссекции верхнего сегмента [38].

Далее выполняется идентификация и диссекция сосудов патологически изменённого сегмента почки. Выделение сосудов почечной ножки является наиболее ответственным этапом операции [17, 18]. Вариабельность расположения этих сосудов, а также близость крупных сосудистых образований требуют особой осторожности при выполнении данной манипуляции. Сложная анатомия почечных сосудов и наличие аномально расположенных артерий и вен создают дополнительные сложности, особенно на этапе освоения методики [33]. Авторами используются различные методы обработки сосудов почечной ножки: клипирование [13, 17, 27, 38, 50, 57, 63], применение эндостеплеров [33], биполярная коагуляция [13, 27, 32, 41, 48, 84]. Ряд авторов указывает на возможность использования линии демаркации, возникающей после пересечения сосудов, в качестве ориентира для дальнейшей резекции патологически изменённого сегмента почки [38, 58, 66].

Выполнение операций лапароскопическим доступом предъявляет повышенные требования к гемостатической технике. Даже минимальное кровотечение может значительно ухудшить обзор во время операции и затруднить проведение дальнейших манипуляций. В связи с этим предложено большое количество разнообразных методик для достижения надёжного гемостаза. Для резекции почечной паренхимы и остановки кровотечения наиболее широко используются аппараты биполярной коагуляции [13, 18, 26,

38, 50, 63, 67, 70] и гармонические скальпели и ножницы [13, 17, 26, 27, 33, 36, 48, 57, 63, 67, 70]. Реже применяются аргоноплазменные коагуляторы (Argon beam coagulator – ABC) [38] и различные варианты лазеров (Ho:YAG, Hd:YAG – лазеры) [13, 33]. Ряд авторов с целью достижения гемостаза дополнительно использует наложение эндокорпоральных швов на почечную паренхиму, обработку резецированного участка паренхимы фибриновым клеем или другими гемостатическими препаратами [38, 70], однако в большинстве наблюдений необходимости в данных манипуляциях не возникает [18, 50]. Резекция сегмента должна сопровождаться полным удалением всей эпителиальной выстилки лоханки и чашечек [21]. Возможным осложнением на данном этапе может стать вскрытие чашечно-лоханочной системы сохраняемого почечного сегмента. В указанной ситуации герметичность сегмента должна быть немедленно восстановлена путём наложения рассасывающихся швов [58].

Следующим этапом проводится диссекция удаляемого мочеточника в дистальном направлении. Некоторые авторы рекомендуют во всех случаях дополнять геминефрэктомию полным удалением мочеточника, дренирующего лоханку патологически изменённого сегмента [57, 82]. При проведении геминефрэктомии у пациентов с наличием пузырно-мочеточникового рефлюкса выполнение одномоментной уретерэктомии до уровня впадения мочеточника в мочевой пузырь позволяет предотвратить в дальнейшем возникновение рефлюкса в культю мочеточника и развитие инфекционных осложнений, которые могут стать причиной повторной операции [16]. Однако при диссекции не должно возникать травматизации или нарушения кровоснабжения второго мочеточника, в связи с чем было предложено при отсутствии данных за пузырно-мочеточниковый рефлюкс проводить выделение и пересечение патологически изменённого мочеточника на уровне его интимного прилегания ко второму мочеточнику [36]. Некоторые авторы проводят перевязку мочеточника только при наличии пузырно-мочеточникового рефлюкса, в остальных случаях культя мочеточника остается открытой [13, 17, 18, 50].

Другие авторы указывают на необходимость перевязки дистального отдела мочеточника во всех случаях, независимо от наличия рефлюкса [27, 38, 63, 70].

При выполнении гипогеминефрэктомии доступ к удаляемому сегменту осуществляется таким же образом, как и при эпигеминефрэктомии, однако необходимость в диссекции верхнего полюса почки отсутствует [17]. Напротив, было показано, что в случае мобилизации верхнего сегмента имеется опасность его смещения и потери функции вследствие перекрута сосудистой ножки [13]. Диссекция сосудов верхнего сегмента также не проводится [27]. Так как наиболее частой сопутствующей патологией является рефлюкс в нижний почечный сегмент, выполняют выделение, перевязку и пересечение мочеточника у места впадения в мочевой пузырь [17].

Удалённый сегмент почки и мочеточник удаляют через расширенный пупочный разрез [17, 18], 10-мм пупочный троакар [13, 27] или через один из разрезов для рабочих троакаров [67]. При больших размерах сегмента используется его предварительное помещение в эндомешок [38, 63, 70]. Тщательный осмотр ложа удалённого сегмента и мочеточника на предмет возможного кровотечения, в том числе в условиях десуффляции газа, позволяет предотвратить развитие кровотечения в раннем послеоперационном периоде [36]. Для закрытия забрюшинного пространства может быть использовано наложение нескольких рассасывающихся узловых швов [27, 38, 50]. В большинстве имеющихся публикаций отсутствует описание показаний к дренированию брюшной и забрюшинного пространства после операции, и вопрос о необходимости дренирования решается по усмотрению хирурга. Дренаж устанавливается в околопочечное пространство через боковой разрез в месте стояния рабочего троакара [63, 70]. Часть авторов выполняет дренирование у всех детей [18]. Оперативное вмешательство завершается наложением швов на раны передней брюшной стенки.

## 7. Осложнения

Описанные в литературе осложнения лапароскопической геминефрэктомии могут быть разделены на две группы: интраоперационные и послеоперационные. Вероятность возникновения интраоперационных осложнений значительно варьирует в зависимости от серии наблюдений и может доходить до 14,3% [13]. К наиболее часто встречающимся в литературе интраоперационным осложнениям относятся кровотечения из почечных сосудов, паренхимы почки, а также из ложа удалённого почечного сегмента [13, 33]. Повреждение сохраняемого почечного сегмента может явиться причиной кровотечения, истечения в брюшную полость и забрюшинное пространства мочи, а также ухудшения функции почки в послеоперационном периоде [76]. Вскрытие чашечно-лоханочной системы сохраняемого почечного сегмента происходит наиболее часто на этапе резекции паренхимы. В случае, если данное осложнение было вовремя распознано, накладывают рассасывающиеся швы для восстановления герметичности сегмента [58]. Повреждение сохраняемого сегмента является показанием к установке в околопочечное пространство страховочного дренажа [13]. Грозным интраоперационным осложнением, влекущим за собой конверсию в открытую операцию, является ранение основного мочеточника, возникающее, как правило, на этапе диссекции добавочного мочеточника и обусловленное интимным расположением двух мочеточников [18, 67]. Редким осложнением при трансперитонеальной геминефрэктомии является пневмоторакс. В случае его возникновения выполняют дренирование плевральной полости в течение нескольких суток [17].

В литературе описаны случаи повреждения задней стенки двенадцатиперстной кишки при осуществлении ретроперитонеального доступа к почке. Возникновение данного осложнения является показанием к конверсии [11, 76]. Характерным для ретроперитонеального доступа осложнением является также повреждение париетальной брюшины, что может сделать невозможным дальнейший ход операции и потребует конверсии в

лапароскопию или открытое вмешательство [76]. В целом частота конверсий при использовании ретроперитонеального доступа составляет от 2,4% до 13,6% [11, 17, 39, 72, 76, 77]. В то же время в мировой научной литературе имеются лишь единичные статьи, описывающие конверсию при трансперитонеальной геминефрэктомии [18, 67].

Частота развития послеоперационных осложнений лапароскопической геминефрэктомии составляет в среднем 10,4% [13, 17, 18, 21, 36, 38, 57, 63, 67, 84]. К наиболее распространённым послеоперационным осложнениям относят формирование гематом [13, 39] и урином в забрюшинном пространстве [13, 17, 39, 43, 44, 63, 72, 77]. Формирование уриномы обусловлено не распознанным во время операции повреждением сохраняемого сегмента почки. Дренирование сохранённого сегмента при помощи стента в ряде случаев позволяет справиться с данным осложнением [13]. При больших размерах уриномы дополнительно выполняется её чрескожное дренирование [76].

Полная или частичная потеря функции сохраняемого почечного сегмента является поздним послеоперационным осложнением как открытых, так и лапароскопических геминефрэктомий [13, 21, 39, 43, 83]. Наиболее адекватная оценка снижения почечной функции возможна с использованием нефросцинтиграфии. Проводится измерение функции поражённой почки в процентах по отношению к функции противоположной (здоровой) почки до операции и при контрольном обследовании после операции. Значимым считают снижение относительной функции более 10% по сравнению с исходной [32]. Возможными причинами ухудшения почечной функции после геминефрэктомии являются: непосредственная травматизация сохраняемого сегмента, повреждение сосудов сегмента во время операции, а также «перекрут» сосудистой ножки сегмента из-за его смещения вследствие избыточной мобилизации в ходе оперативного вмешательства [13]. Потеря функции сохраняемого почечного сегмента выявляется примерно в 2% случаев после эндоскопической геминефрэктомии, причём вероятность её

возникновения одинакова для трансперитонеального и ретроперитонеального вариантов доступа [13, 21, 39, 57, 72, 77, 83].

Воспаление культи мочеточника является поздним послеоперационным осложнением геминефрэктомии. В мировой научной литературе на данный момент нет единого мнения о необходимости полного иссечения мочеточника удаляемого сегмента во время операции. Cain и соавт. [14] рекомендуют выполнение лишь проксимальной уретерэктомии, несмотря на то что, в 5% случаев дети с рефлюксом в культю мочеточника нуждаются в повторных операциях. По мнению Ade-Ajayi и соавт. [8], несмотря на то, что неудалённый дистальный отдел мочеточника может стать причиной повторных операций в 10% случаев, риск повреждения сохраняемого мочеточника может перевесить преимущества уретерэктомии. Plaire и соавт. [64] на основании опыта лечения 31 ребёнка с полным удвоением почки и эктопией мочеточника продемонстрировали необходимость повторных операций по удалению культи мочеточника у 25% пациентов при условии наличия у них в анамнезе эпизодов пиелонефрита. De Caluwe и соавт. [19], выполнив 50 геминефрэктомий, сделали вывод о возникновении показаний к удалению культи мочеточника в послеоперационном периоде в 10% наблюдений. Casale и соавт. [16] рекомендует выполнять уретерэктомию во всех случаях при наличии рефлюкса в удаляемый почечный сегмент. Несмотря на то, что лапароскопический доступ позволяет проводить вмешательства на дистальном отделе мочеточника без выполнения дополнительных кожных разрезов, вопрос о необходимом уровне резекции мочеточника остается открытым. Denes и соавт. [21] выполнили 19 лапароскопических геминефрэктомий и выявили формирование эмпиемы культи мочеточника в 3 случаях. При этом в описании методики выполненных вмешательств авторы отметили, что уровень пересечения мочеточника во всех случаях находился выше подвздошных сосудов. Стоит отметить, что сохранение участка мочеточника не всегда имеет негативные последствия для ребёнка. При помощи ультразвукового исследования Mushtaq и соавт. [56] выявляли культю мочеточника различных размеров у 13% детей после

перенесённых ранее лапароскопических геминефрэктомий, при этом у всех детей отсутствовали какие-либо клинические проявления.

Более частой ультразвуковой находкой после лапароскопической геминефрэктомии являются кисты в проекции удалённого почечного сегмента. По данным различных авторов данные образования возникают после геминефрэктомии в 21-60% случаев, однако в большинстве своём не имеют никаких клинических проявлений и не требуют проведения повторного оперативного вмешательства [13, 35, 39, 56].

К редким послеоперационным осложнениям после геминефрэктомии относится развитие артериальной гипертензии. Случай возникновения гипертензии описан Castellan и соавт. [17] у мальчика, перенёсшего лапароскопическую эпигеминефрэктомию в возрасте 6 месяцев. Послеоперационное радионуклидное исследование продемонстрировало сохранную функцию нижнего сегмента почки, однако при магнитно-резонансной томографии были выявлены признаки рубцовых изменений верхней части сохранённого сегмента. Авторы предположили, что возникновение осложнения связано с повреждением одной из артерий нижнего сегмента во время операции. Wallis и соавт. [77] описали развитие артериальной гипертензии у ребёнка после геминефрэктомии с использованием ретроперитонеального доступа, в данном случае было выявлено резкое снижение функции сохранённого почечного сегмента, что послужило основанием к выполнению нефрэктомии.

При сравнении трансперитонеального и ретроперитонеального доступов не выявлено значимых различий в частоте возникновения осложнений [17]. Исследования по сравнению открытых и лапароскопических геминефрэктомий, свидетельствуют о том, что применение миниинвазивного доступа обеспечивает уменьшение потребности в анальгетической терапии, сокращение сроков госпитализации и не ведет к росту числа осложнений [18, 27, 63, 67, 84].

**Таблица 2.**

Осложнения и последствия лапароскопической геминефрэктомии.

| Серия наблюдений | Коли-чество пациен-тов | Интраоперационные осложнения | Послеоперационные осложнения | Формиро-вание пара-нефральных кист |
|---|---|---|---|---|
| Cabezali (2013) [13] | 28 | Вскрытие чашечно-лоханочной системы – 1<br>Кровотечение – 3 | Потеря функции – 2<br>Уринома – 2<br>Внутрибрюшная гематома – 1<br>Эвентрация сальника – 1 | 6 |
| You (2010) [83] | 16 | – | Уринома – 1 | 6 |
| Denes (2007) [21] | 17 | – | Потеря функции – 1<br>Воспаление культи мочеточника – 3 | 2 |
| Chertin (2007) [18] | 10 | Повреждение мочеточника нижнего сегмента (конверсия) – 1 | – | – |
| Castellan (2006) [17] | 32 | – | Воспаление культи мочеточника – 1<br>Артериальная гипертензия – 1<br>Пневмоторакс – 1 | – |
| Piaggio (2006) [63] | 14 | – | Уринома – 1<br>Эвентрация сальника – 1 | – |
| Robinson (2003) [67] | 11 | Повреждение мочеточника нижнего сегмента (конверсия) – 1 | – | 2 |
| Horowitz (2001) [36] | 13 | Кровотечение – 1 | – | – |

## 8. Показания к проведению симультанных операций

При обследовании детей, перенёсших атаку острого пиелонефрита, и выявлении у них полного удвоения почек, в качестве сопутствующей патологии уретероцеле выявляется в 16-20% случаев, пузырно-мочеточниковый рефлюкс в один или более мочеточников имеет место в 66-69% наблюдений. [9, 73, 75]. В связи со столь частым выявлением сочетанной патологии в мировой научной

литературе активно обсуждается вопрос о том, необходимо ли при проведении геминефрэктомии одновременно выполнять иссечение уретероцеле и коррекцию пузырно-мочеточникового рефлюкса, или удаление нефункционирующего сегмента само по себе исключает возможность дальнейшего неблагоприятного влияния уретероцеле и рефлюкса на уродинамику.

Некоторые авторы рекомендуют во всех случаях сочетанной патологии дополнять геминефрэктомию иссечением уретероцеле с неоимплантацией мочеточника сохранённого сегмента, избегая таким образом каких-либо повторных вмешательств в дальнейшем [26]. Decter и соавт. [20] описывают результаты лечения 20 детей с сочетанием удвоения почек и уретероцеле. У 3 детей были выполнены реконструктивные операции на верхнем сегменте почки и мочеточнике, 17 детей перенесли эпигеминефрэктомию. Ни у одного ребёнка из данной группы не выполнялись вмешательства на уретероцеле. В результате у 17 детей (85%) необходимости в последующих операциях не возникло, а у 3 детей (15%) повторные вмешательства были обусловлены пузырно-мочеточниковым рефлюксом в нижний сегмент. Авторы сделали вывод об отсутствии необходимости вмешательства на мочевом пузыре при отсутствии пузырно-мочеточникового рефлюкса. Merguerian и соавт. [47] также отметили, что необходимость в повторных операциях после геминефрэктомии обусловлена не наличием уретероцеле, а сопутствующим пузырно-мочеточниковым рефлюксом. Авторы выполнили эпигеминефрэктомию без иссечения уретероцеле у 19 детей с нефункционирующим верхним почечным сегментом и уретероцеле. В последующем повторные операции были выполнены у 7 детей и были во всех случаях обусловлены рефлюксом в нижний сегмент почки. Hussmann и соавт. [37] оценили результаты применения эпигеминефрэктомии в качестве единственного метода лечения у 87 детей с нефункционирующим почечным сегментом и уретероцеле. При отсутствии пузырно-мочеточникового рефлюкса у всех детей получен отличный результат (21 ребёнок). При рефлюксе I-II степени в мочеточник нижнего сегмента или

противоположной почки повторные вмешательства потребовались у 7 из 15 пациентов (47%). При рефлюксе высокой степени или рефлюксах в два и более мочеточника у 48 из 50 детей (96%) потребовались повторные оперативные вмешательства. Shekarriz и соавт. [71] выполнили геминефроуретерэктомию у 32 детей с сопутствующим уретероцеле. Частота повторных операций составила 20% при отсутствии рефлюкса, 30% при рефлюксе I-II степени и 53% при рефлюксе высокой степени или рефлюксах в более чем один мочеточник. Таким образом, большинство авторов сходится во мнении о необходимости оперативной коррекции рефлюкса в сохраняемый почечный сегмент или противоположную почку при проведении геминефрэктомии, при этом факт наличия уретероцеле не является показанием к проведению вмешательства на мочевом пузыре.

## Заключение к обзору литературы

Анализ мировой литературы, посвящённой применению лапароскопической геминефрэктомии у детей, позволяет сделать вывод о том, что данная методика имеет ряд существенных преимуществ перед традиционными методами хирургического лечения, что в сочетании с высокой эффективностью характеризует её как перспективный метод лечения детей с нарушением функции сегмента удвоенной почки. Большая универсальность, а также возможность выполнения трансперитонеальной лапароскопической геминефрэктомии у всех детей, независимо от возраста, является её преимуществом по сравнению с операцией, выполненной из ретроперитонеального доступа. Отмечаемое многочисленными авторами улучшение результатов лечения детей при применении лапароскопической методики геминефрэктомии говорит о перспективности данного подхода и обуславливает необходимость его дальнейшего совершенствования и внедрения в практику детских хирургов.

# ГЛАВА 2
# МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
## 2-1
## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ

В основе данной работы лежит анализ двух групп больных, которым было проведено оперативное лечение в объёме геминефрэктомии и геминефроуретерэктомии в хирургических отделениях на базах ГБУЗ «Измайловская ДГКБ ДЗМ» (в 2014 году учреждение вошло в состав ГБУЗ «Морозовская ДГКБ ДЗМ») и ФГБУЗ «ЦДКБ ФМБА».

### 1. Основная клиническая группа

В состав основной клинической группы вошли 58 детей, оперативные вмешательства которым были выполнены в период с 2005 по 2015 годы. Все дети из данной клинической группы перенесли геминефрэктомию или геминефроуретерэктомию с использованием лапароскопического доступа в связи с удвоением почек, сопровождавшимся отсутствием или значительным снижением функции одного из почечных сегментов. Возраст детей варьировал от 3 месяцев до 16 лет. Большую часть больных (65,5%) составили дети в возрасте до 4 лет. У 10 детей оперативные вмешательства выполнены на первом году жизни. Девочки составили 70,7% всех пациентов, мальчики 29,3%, таким образом, отмечено значительное преобладание больных женского пола. Операция на левой почке выполнена у 31 ребёнка (53,4%), на правой у 27 детей (46,6%), двусторонних вмешательств не проводилось. Распределение больных основной клинической группы по возрасту и полу представлено в таблицах 3 и 4.

**Таблица 3.**

Распределение больных по возрасту в основной клинической группе.

| Возраст (полных лет) | Количество больных | % от общего числа |
|---|---|---|
| до года | 10 | 17,2% |
| 1 – 3 | 28 | 48,3% |
| 4 – 10 | 13 | 22,4% |
| 11 – 16 | 7 | 12,1% |
| Всего | 58 | 100% |

**Таблица 4.**

Распределение больных по полу в основной клинической группе.

| Пол | Количество больных | % от общего числа |
|---|---|---|
| Мужской | 17 | 29,3% |
| Женский | 41 | 70,7% |
| Всего | 58 | 100% |

У всех прооперированных детей удвоение почки и мочеточника было полным. Показанием к проведению геминефрэктомии считали все случаи отсутствия или значительного снижения функции одного из почечных сегментов (таблица 5).

**Таблица 5.**

Распределение больных по патологии в основной клинической группе.

| Патология, послужившая основанием для проведения геминефрэктомии | Количество больных | % от общего числа больных |
|---|---|---|
| *Нефункционирующий верхний сегмент:* | 49 | 84,5% |
| - без пузырно-мочеточникового рефлюкса, уретероцеле и эктопии мочеточника | 19 | 32,7% |
| - с пузырно-мочеточниковым рефлюксом в верхний сегмент | 6 | 10,3% |
| - с уретероцеле верхнего сегмента | 16 | 27,6% |
| - с уретероцеле верхнего сегмента и рефлюксом в верхний сегмент | 3 | 5,2% |
| - с внепузырной эктопией мочеточника верхнего сегмента | 5 | 8,6% |
| *Нефункционирующий нижний сегмент:* | 9 | 15,5% |
| - без пузырно-мочеточникового рефлюкса | 1 | 1,7% |
| - с рефлюксом в нижний сегмент | 8 | 13,8% |

Как видно из представленной таблицы, в большинстве наблюдений была нарушена функция верхнего сегмента удвоенной почки. У 19 детей было выявлено уретероцеле мочеточника верхнего поражённого сегмента, в трёх случаях оно сопровождалось рефлюксом в данный мочеточник. Внепузырная эктопия мочеточника верхнего сегмента выявлена у 5 девочек (в 4 случаях эктопия в уретру, в одном – в преддверие влагалища). Пузырно-

мочеточниковый рефлюкс в верхний сегмент был выявлен у 9 детей, при этом в 4 случаях он возник после ранее перенесенных вмешательств (рассечение уретероцеле у троих детей, реимплантация мочеточника верхнего сегмента у одного ребёнка). У 19 детей нарушение функции верхнего сегмента не сопровождалось пузырно-мочеточниковым рефлюксом, внепузырной эктопией мочеточника и уретероцеле. Поражение нижнего сегмента удвоенной почки явилось показанием к операции у 9 детей. В большинстве случаев (8 пациентов из 9) нарушение функции было обусловлено пузырно-мочеточниковым рефлюксом в данный сегмент. Выявление рефлюкса в мочеточник удаляемого сегмента считали показанием к геминефроуретерэктомии (17 наблюдений), в противном случае выполнялась геминефрэктомия без полного удаления мочеточника (41 наблюдение).

Помимо перечисленных изменений удаляемого почечного сегмента, у 29,3% детей была выявлена сопутствующая урологическая патология со стороны сохраняемого сегмента или противоположной почки (таблица 6).

**Таблица 6.**

Сопутствующая патология в основной клинической группе.

| Сопутствующая урологическая патология | Количество больных | Частота выявления |
|---|---|---|
| Полное удвоение противоположной почки и мочеточника | 4 | 6,9% |
| Неполное удвоение противоположной почки и мочеточника | 2 | 3,4% |
| Неполное удвоение противоположной почки и мочеточника с пузырно-мочеточниковым рефлюксом в него | 1 | 1,7% |
| Неполное удвоение противоположной почки и мочеточника, пузырно-мочеточниковый рефлюкс в сохраняемый нижний почечный сегмент | 1 | 1,7% |
| Пузырно-мочеточниковый рефлюкс в сохраняемый нижний почечный сегмент | 7 | 12,1% |
| Пузырно-мочеточниковый рефлюкс в сохраняемый нижний почечный сегмент и противоположную почку и мочеточник | 2 | 3,4% |

У 8 детей из группы было выявлено двустороннее удвоение почек и мочеточников, среди них в одном случае имелся пузырно-мочеточниковый рефлюкс II степени в противоположную удвоенную почку. Рефлюкс в сохраняемый нижний сегмент удвоенной почки выявлен у 10 детей. В трёх наблюдениях рефлюкс имел I-II степень. Выявление рефлюкса высокой степени (III-V) в нижний сегмент у 7 детей послужило показанием к проведению у них, помимо геминефрэктомии, одновременной уретероцистонеоимплантации. Следует отметить, что в двух наблюдениях из 7 также имелся пузырно-мочеточниковый рефлюкс в противоположную почку, в связи с чем была выполнена двустороння реимплантация.

Клиническая манифестация заболевания у большинства детей (51 наблюдение) имела вид рецидивирующего пиелонефрита или стойкой лейкоцитурии. У 4 девочек основной жалобой являлось недержание мочи, обусловленное внепузырной эктопией мочеточника добавочного сегмента. У 3 детей уретерогидронефроз верхнего сегмента выявлен во время планового ультразвукового исследования, при этом ранее клинических проявлений не отмечалось.

В состав основной клинической группы не был включен один ребёнок (что составило 1,7% от общего числа обследованных детей), находившийся на лечении в указанный временной промежуток, так как по данным проведённого ультразвукового исследования и компьютерной томографии у него была выявлена выраженная ротация почки с дорсально-ориентированным лоханками, что было расценено как противопоказание к лапароскопическому вмешательству, и в качестве оперативного доступа была выбрана ретроперитонеоскопия.

### 2. Контрольная клиническая группа

Для сравнения результатов лапароскопических и открытых вмешательств была сформирована контрольная группа, в которую вошли 20 детей, перенёсших открытые вмешательства на нефункционирующих сегментах удвоенной почки в хирургических отделениях ГБУЗ «Измайловская ДГКБ

ДЗМ» и ФГБУЗ «ЦДКБ ФМБА». Анализ результатов лечения данной группы больных проводился ретроспективно. Как и в основной клинической группе, большинство больных составили девочки (70% пациентов). В возрастной структуре контрольной группы преобладали дети в возрасте от 4 до 10 лет, они составили 50% всех наблюдений. Вмешательства выполнены на левой почке у 11 детей, на правой у 9 детей. Во всех случаях имело место полное удвоение почки и мочеточника. Всего было выполнено 4 геминефрэктомии и 16 геминефроуретерэктомий.

Распределение больных группы сравнения по возрасту и полу представлено в таблицах 7 и 8.

**Таблица 7.**

Распределение больных по возрасту в контрольной группе.

| Возраст (полных лет) | Количество больных | % от общего числа |
|---|---|---|
| до года | 1 | 5% |
| 1 – 3 | 7 | 35% |
| 4 – 10 | 10 | 50% |
| 11 – 16 | 2 | 10% |
| Всего | 20 | 100% |

**Таблица 8.**

Распределение больных по полу в контрольной группе.

| Пол | Количество больных | % от общего числа |
|---|---|---|
| Мужской | 6 | 30% |
| Женский | 14 | 70% |
| Всего | 20 | 100% |

Основная и сопутствующая урологическая патология у детей контрольной клинической группы представлена в таблицах 9 и 10.

**Таблица 9.**

Распределение больных по патологии в контрольной группе.

| Патология, послужившая основанием для проведения геминефрэктомии | Количество больных | % от общего числа больных |
|---|---|---|
| *Нефункционирующий верхний сегмент:* | 17 | 85% |
| - без пузырно-мочеточникового рефлюкса, уретероцеле и эктопии мочеточника | 7 | 35% |
| - с пузырно-мочеточниковым рефлюксом в верхний сегмент | 1 | 5% |
| - с уретероцеле верхнего сегмента | 6 | 30% |
| - с внепузырной эктопией мочеточника верхнего сегмента | 3 | 15% |
| *Нефункционирующий нижний сегмент:* | 3 | 15% |
| - с рефлюксом в нижний сегмент | 3 | 15% |

**Таблица 10.**

Сопутствующая урологическая патология в группе сравнения.

| Сопутствующая урологическая патология | Количество больных | Частота выявления |
|---|---|---|
| Полное удвоение противоположной почки и мочеточника | 2 | 10% |
| Неполное удвоение противоположной почки и мочеточника | 1 | 5% |
| Пузырно-мочеточниковый рефлюкс в сохраняемый почечный сегмент | 3 | 15% |
| Пузырно-мочеточниковый рефлюкс в противоположную почку и мочеточник | 1 | 5% |

В ходе ретроспективного анализа историй болезни был определен ряд показателей, таких как продолжительность операционного вмешательства, число интра- и послеоперационных осложнений, потребность в гемотрансфузии в послеоперационном периоде, длительность проведения эпидуральной анестезии, сроки активизации больных, продолжительность антибактериальной терапии, длительность послеоперационного пребывания больных в стационаре. В дальнейшем было проведено сравнение данных показателей с аналогичными показателями в основной клинической группе.

## 2-2
## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

В рамках подготовки к лапароскопической геминефрэктомии всем детям проводилось комплексное обследование, включавшее в себя, помимо общеклинического обследования, следующие исследования: общий анализ крови с определением уровня лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов, времени свёртывания по Сухареву и времени кровотечения по Дуке, повторные общие анализы мочи для выявления факта и степени лейкоцитурии, посев мочи с определением титра выделенных микроорганизмов и чувствительности к антибактериальным препаратам, биохимический анализ крови, определение групповой принадлежности крови по системе АВ0 и резус-принадлежности, электрокардиографию, измерение артериального давления. Все девочки с недержанием мочи были консультированы гинекологом. Из инструментальных методов исследования применялось ультразвуковое исследование органов брюшной полости и забрюшинного пространства, почек и мочевого пузыря с допплерографией почечных сосудов и цветовым допплеровским картированием; экскреторная урография, микционная цистоуретрография, а также, в ряде случаев, радиоизотопное исследование почек (статическая нефросцинтиграфия), цистоскопия и компьютерная томография с внутривенным болюсным контрастным усилением.

Из применяемых инструментальных методов всем детям на первом этапе выполнялось ультразвуковое исследование, как неинвазивное и не несущее лучевой нагрузки. Исследование выполнялось на аппарате «Voluson 730 pro» (США) с использованием конвексного и линейного датчиков 3-12МГц. Оценке подвергались следующие параметры: расположение почек, их размеры и форма, наличие эхографически различимого удвоения чашечно-лоханочной системы. Отдельно определялись размеры чашечек и лоханок основного и добавочного сегментов почки, а также толщина их паренхимы. Далее измерялся

диаметр основного и добавочного мочеточников на уровне верхней и нижней трети (рисунок 1).

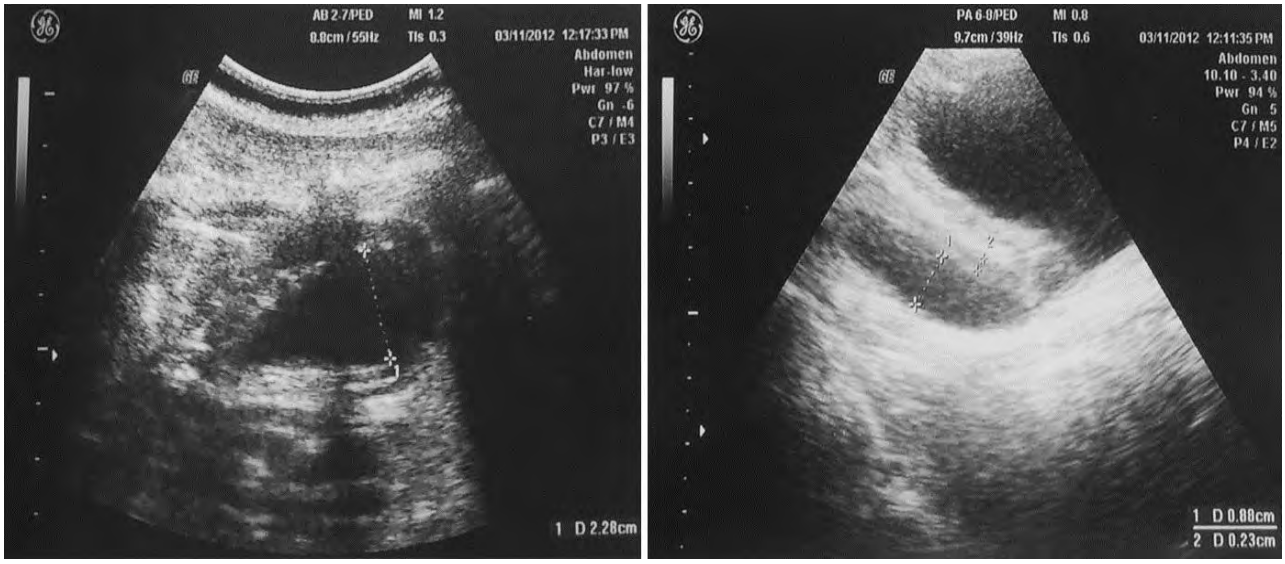



Рис. 1. Расширение лоханки, истончение паренхимы верхнего сегмента почки; удвоенные мочеточники, измерение диаметра на уровне нижней трети.

При исследовании мочевого пузыря обращали внимании на наличие в ряде случаев уретероцеле, определяли их размеры и локализацию. В режиме цветового допплеровского картирования оценивались особенности строения почечной ножки, кровоток в верхнем и нижнем сегменте почки с определением индекса резистентности. Все ультразвуковые исследования органов мочевыделительной системы выполнялись в два этапа: с наполненным мочевым пузырем и после мочеиспускания – при этом увеличение размеров лоханки после микции в ряде случаев позволяло косвенно судить о наличии пузырно-мочеточникового рефлюкса. Ультразвуковое исследование брюшной полости и забрюшинного пространства выполнялось всем детям для выявления возможной сопутствующей патологии.

В качестве обязательного исследования всем больным проводилась экскреторная урография. Выполнялось внутривенное введение трийодированного водорастворимого контрастного вещества (Урографин, Омнипак), затем выполнялись снимки через 6, 12 и 18 минут после введения. Оценивалось время начала экскреции рентгенконтрастного вещества почками,

степень контрастирования чашечно-лоханочных систем, число, форма и диаметр мочеточников, их локализация. Возможной находкой при проведении исследования явились округлые тени в проекции мочевого пузыря, характерные для сопутствующего уретероцеле. При снижении экскреторной функции одного из почечных сегментов проводились отсроченные снимки через 1 и 2 часа. У большей части больных было выявлено полное отсутствие контрастирования одного из сегментов почки и его мочеточника. Указанием на наличие удвоения в данном случае может являться смещение тени основного функционирующего сегмента вследствие воздействия, оказываемого на него изменённым, деформированным добавочным сегментом. У некоторых больных изменение формы основного мочеточника и его латерализация указывают на наличие располагающегося поблизости неконтрастируемого расширенного мочеточника от добавочного сегмента. Другими косвенными признаками нефункционирующего сегмента являются уменьшение числа чашечек по сравнению с противоположной почкой и отклонение продольной оси почки. Выявление функционирующей удвоенной почки с противоположной стороны также позволяет заподозрить удвоение, так как в 17-40% случаев удвоение почек является билатеральным. Выявление уретероцеле с вероятностью 80% указывает на наличие полного удвоения (рисунок 2).



Рис. 2. Экскреторная урография, косвенные признаки нефункционирующего верхнего сегмента слева: уменьшение числа чашечек, отклонение продольной оси почки, дефект наполнения мочевого пузыря (левостороннее уретероцеле); неполное удвоение правой почки.

Всем детям была выполнена микционная цистоуретрография с внутрипузырным введением контрастного вещества Урографин. Выявление у ряда больных активного или пассивного пузырно-мочеточникового рефлюкса в основной или добавочный сегменты почки позволило определить необходимый объём оперативного вмешательства. При наличии рефлюкса в нефункционирующий сегмент последний не контрастируется во время экскреторной урографии, но чётко визуализируется при выполнении цистографии. Данная ситуация наиболее характерна для нижнего сегмента удвоенной почки, что объясняется большей частотой рефлюксов в нижний сегмент.

Для подтверждения отсутствия функции почечного сегмента или с целью её количественной оценки выполнялась статическая нефросцинтиграфия с использованием препарата $^{99m}$Tc-DMSA. В ходе исследования оценивалась

раздельная функция правой и левой почки, а также функция верхнего и нижнего сегментов удвоенной почки. В случаях, когда функция поражённого почечного сегмента составляла менее 5% от суммарной двусторонней функции почек, функция сегмента считалась значительно сниженной, что позволяло выставить показания к проведению геминефрэктомии.

Цистоскопия выполнялась для оценки количества, положения и состояния устьев мочеточников, выявления уретероцеле, определения состояния стенок мочевого пузыря. В ходе уретроскопии выявляли уретральную эктопию устья добавочного мочеточника. В большинстве случаев цистоскопия выполнялась детям непосредственно перед началом лапароскопической геминефрэктомии, что позволило отказаться от повторного введения ребёнка в наркоз. Важным моментом в проведении цистоскопии явилась возможность катетеризации сохраняемого или удаляемого мочеточника, что значительно улучшало его визуализацию в забрюшинном пространстве в ходе дальнейшего лапароскопического вмешательства. Данная процедура проводилась нами на начальных этапах освоения методики в тех случаях, когда по результатам предоперационного не было выявлено значительной разницы в диаметре основного и добавочного мочеточников. В дальнейшем мы отказались от рутинной катетеризации мочеточников, так как убедились, что дифференциация мочеточников во время лапароскопии в большинстве случаев не представляет сложностей.

Компьютерная томография с внутривенным болюсным контрастным усилением использовалась нами у ряда больных для уточнения локализации поражения и при подозрении на аномальное расположение почки. Данное исследование является особенно ценным при нефункционирующем сегменте малых размеров и позволяет выполнить его достоверную визуализацию, а также оценить особенности строения сосудов почечной ножки. В ходе исследования на серии срезов визуализируются удвоенные мочеточники: контрастируется мочеточник функционирующего сегмента, при этом

добавочный мочеточник имеет вид большего по диаметру трубчатого образования без накопления контрастного препарата (рисунок 3).

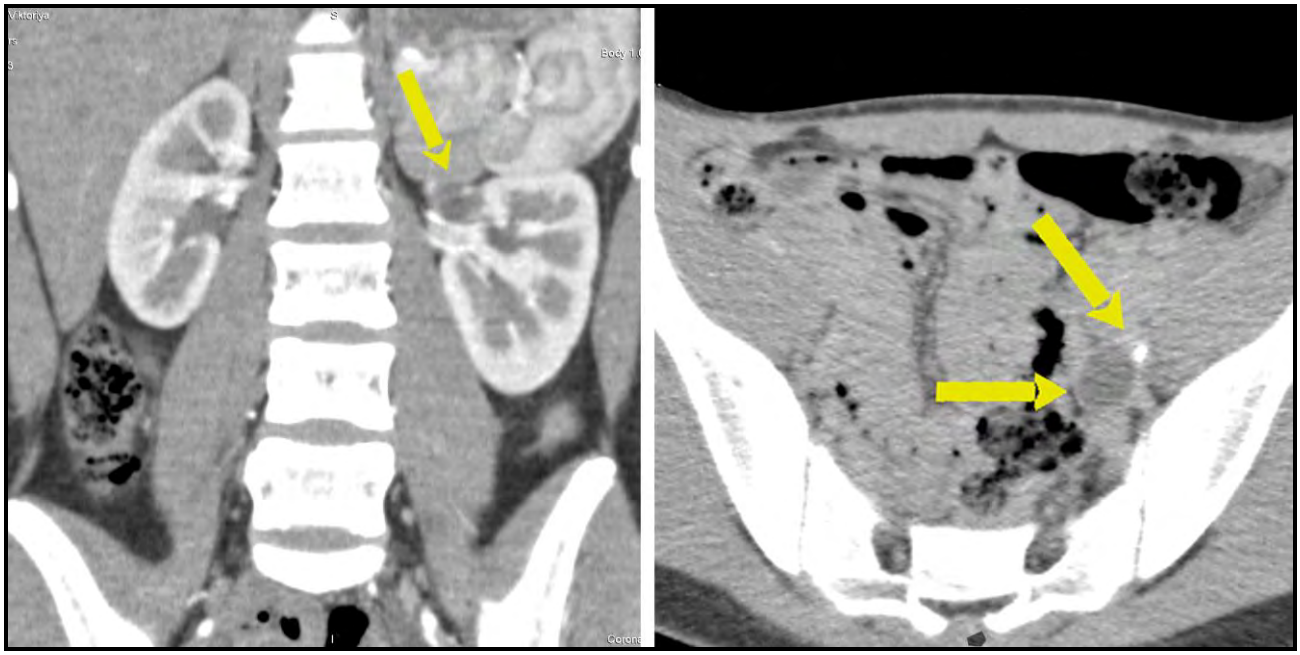


Рис. 3. Компьютерная томография с внутривенным болюсным контрастным усилением у ребёнка с нефункционирующим верхним сегментом малых размеров. Стрелками указаны нефункционирующий почечный сегмент и мочеточники на уровне малого таза.

**Методика статистического анализа результатов**

Статистическая обработка результатов исследования проводилась при помощи программы StatPlus 2009 Professional. Для каждой совокупности определялась средняя арифметическая величина (M), сумма квадратов отклонений, дисперсия (σ2), среднеквадратическое отклонение (σ), стандартная ошибка среднего (m). Исходя из средних арифметических и стандартных ошибок среднего первой и второй совокупности для каждого сравниваемого параметра рассчитывался критерий Стьюдента (t). Полученное значение сравнивалось с определяемым по таблице критическим значением критерия Стьюдента для требуемого уровня значимости. Различия между сравниваемыми показателями считались статистически значимыми, если уровень значимости соответствовал условию $p<0,05$.

## 2-3

# МЕТОДИКА ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ГЕМИНЕФРЭКТОМИИ И ГЕМИНЕФРОУРЕТЕРЭКТОМИИ У ДЕТЕЙ

### 1. Показания и противопоказания к оперативному вмешательству

Показанием к проведению лапароскопической геминефрэктомии являются все случаи удвоения почки и мочеточника с отсутствием или значительным снижением функции одного из почечных сегментов, подтверждённым данными рентгеноурологического обследования.

При имеющейся остаточной функции сегмента важным является вопрос о её количественном выражении. Наиболее точную информацию позволяет получить радионуклидное исследование почек. С целью количественной оценки функции поражённого сегмента почки проводилась статическая нефросцинтиграфия. В случае, если при исследовании захват радиофармпрепарата почечным сегментом составлял менее 5% от суммарного двустороннего захвата, вопрос о геминефрэктомии решался положительно. При дифференцированной функции сегмента более 5% предпочтительным представляется выполнение реконструктивной операции с целью его сохранения.

Показания к уретерэктомии

Решающим фактором для определения показаний к уретерэктомии было выполнение микционной цистоуретрографии на этапе дооперационного обследования. Во всех случаях при выявлении пузырно-мочеточникового рефлюкса любой степени в мочеточник удаляемого почечного сегмента оперативное вмешательство было дополнено лапароскопической уретерэктомией. Во время последней диссекция мочеточника проводилась до уровня впадения его в мочевой пузырь или до того уровня, ниже которого расположение мочеточников было столь тесным, что исключало возможность дальнейшей диссекции без повреждения и ухудшения кровоснабжения основного мочеточника.

Показания к симультанной антирефлюксной операции на сохраняемом сегменте почки

При наличии уродинамических нарушений в сохраняемом почечном сегменте, обусловленных пузырно-мочеточниковым рефлюксом высокой степени в мочеточник данного сегмента, после завершения лапароскопического этапа операции выполнялась открытая неоимплантация мочеточника по методике Коэна. В случае наличия рефлюкса в контрлатеральную почку, выполнялась двусторонняя уретероцистонеоимплантация.

Показания к иссечению уретероцеле

В ходе выполнения данной работы факт наличия у мочеточника удаляемого сегмента уретероцеле не считался показанием к проведению оперативного вмешательства на мочевом пузыре. Тем не менее, при сочетании уретероцеле верхнего сегмента с рефлюксом в сохраняемый нижний сегмент в ходе выполнения антирефлюксной операции выполнялось иссечение уретероцеле.

Противопоказания к геминефрэктомии с использованием лапароскопического доступа стандартны для всех лапароскопических вмешательств и включают:

- тяжёлое состояние ребёнка с выраженными явлениями сердечно-лёгочной недостаточности;
- некорригируемую патологию свёртывающей системы крови;
- воспалительные изменения передней брюшной стенки, исключающие возможность асептической установки троакаров;
- подозрение на тотальный спаечный процесс в брюшной полости в результате перенесённых ранее оперативных вмешательств;
- тяжёлый порок сердца при невозможности исключить вероятность его декомпенсации вследствие создания пневмоперитонеума.

Специфическим противопоказанием к проведению лапароскопической геминефрэктомии является сочетание удвоения почки с аномалией расположения в виде дорсально-ориентированных лоханок, так как в данном

случае более предпочтительным представляется ретроперитонеоскопический вариант доступа.

## 2. Предоперационная подготовка

Вечером накануне оперативного вмешательства всем детям выполнялись очистительные клизмы. В качестве подготовки к наркозу всем детям за 30 минут до поступления в операционную выполнялась премедикация, включающая в себя внутримышечное введение м-холинолитика (атропин), анксиолитика (диазепам, мидазолам) и опиоидного анальгетика (тримеперидин) в стандартных возрастных дозировках. С целью антибиотикопрофилактики на данном этапе всем детям проводилось внутримышечное введение антибиотика широкого спектра действия.

## 3. Особенности анестезиологического пособия

Все оперативные вмешательства выполнялись с использованием комбинированного метода анестезии, включающего ингаляционный и эпидуральный компоненты. Вводный наркоз осуществлялся с помощью ингаляционной анестезии, для проведения последней выполнялась установка ларингеальной маски или интубация трахеи. На данном этапе всем детям устанавливался центральный венозный катетер и назогастральный зонд. Далее в положении ребёнка на боку выполнялась установка катетера в эпидуральное пространство для продолженного во времени введения анестетика. В случаях, когда проведение цистоскопии не планировалось, устанавливался уретральный катетер. В остальных случаях установка уретрального катетера проводилась непосредственно после окончания цистоскопии. Для проведения лапароскопии выполнялось поддержание карбоксиперитонеума на уровне 8-12 мм. рт. ст. Учитывая данный факт, для поддержания адекватной гемодинамики и газообмена проводилась искусственная вентиляция легких в режиме гипервентиляции в сочетании с внутривенной инфузией полиионных растворов со скоростью 10-15 мл/кг в час до наложения пневмоперитонеума и 10-12 мл/кг

в час после инсуффляции газа в брюшную полость. На протяжении всего наркоза осуществлялся мониторинг следующих показателей: частоты сердечных сокращений, артериального давления, насыщения артериальной крови кислородом, давления в дыхательных путях, давления в брюшной полости, кислотно-щелочного состояния крови.

## 4. Инструменты для проведения лапароскопической геминефрэктомии

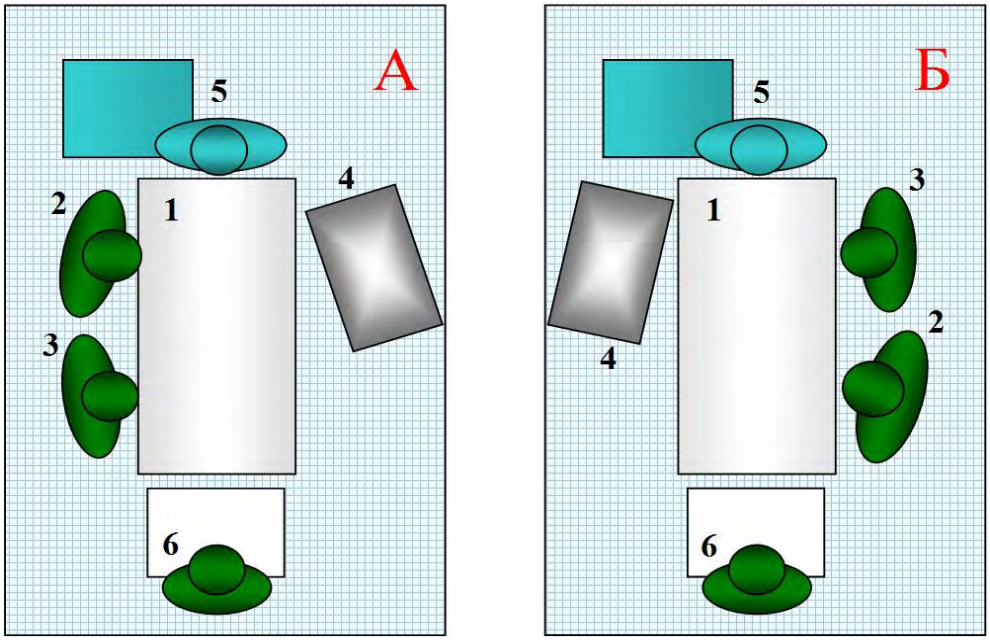
- эндовидеокамера Endovision 20212020 (Karl Storz) с блоком цифровой обработки изображения;
- видеомонитор с диагональю 21 дюйм;
- видеорекордер с возможностью записи видеоизображения на жесткий диск, диски формата DVD-R, носители формата DVD-R, USB flash drive;
- ксеноновый осветитель Karl Storz;
- электронный инсуффлятор со скоростью подачи газа от 1 до 20 литров в минуту;
- устройство аспирации-ирригации;
- оптические системы Karl Storz диаметром 5 мм и 10 мм с углом торцевого среза $30^0$;
- троакары диаметром 5 мм и 10 мм с тупоконечным и коническим стилетами, переходники для введения 5-мм оптической системы через 10-мм троакар;
- атравматические тупоконечные щипцы и изогнутый диссектор диаметром 5 мм;
- ножницы лапароскопические изогнутые по плоскости диаметром 5 мм;
- эндокоагулятор с возможностью монополярной и биполярной коагуляции;
- биполярные коагуляционные щипцы диаметром 5 мм;
- L-образный монополярный крючок;
- аппарат биполярной коагуляции Ligasure диаметром 5 мм (Valleylab);

- эндоскопический зонд-пальпатор или лапароскопический ретрактор;
- эндоскопические мешки для извлечения удалённого препарата из брюшной полости.

## 5. Методика лапароскопической геминефрэктомии

1) Расположение больного и операционной бригады

В операции принимают участие хирург и один ассистент хирурга. На начальном этапе оперативного вмешательства больного укладывают на спину. При вмешательстве на левой почке лапароскопическая стойка с монитором устанавливается слева от операционного стола ближе к его головному концу. Оперирующий хирург находится справа от операционного стола в области ног больного, ассистент хирурга становится по левую руку хирурга, ближе к голове пациента. При операции на правой почке используется зеркальное расположение операционной бригады и стойки: лапароскопическая стойка справа от операционного стола у его головного конца, оперирующий хирург слева от больного в области его ног, ассистент по правую руку хирурга, ближе к голове пациента. При обоих вариантах расстановки стол операционной медсестры располагается в области ног больного. После установки первого троакара больного перемещают в положение на боку, противоположном стороне оперативного вмешательства. В указанном положении больной находится вплоть до извлечения удалённого сегмента почки из брюшной полости и ушивания операционных ран, когда его вновь укладывают на спину. Расположение операционной бригады и троакаров при левосторонней и правосторонней геминефрэктомии приведены на рисунках 4 и 5.




1. Операционный стол с больным
2. Оперирующий хирург
3. Ассистент хирурга
4. Лапароскопическая стойка с монитором
5. Анестезиолог и анестезиологическое оборудование
6. Операционная сестра и стол с инструментами

Рис. 4. Расположение операционной бригады при левосторонней (А) и правосторонней (Б) геминефрэктомии.

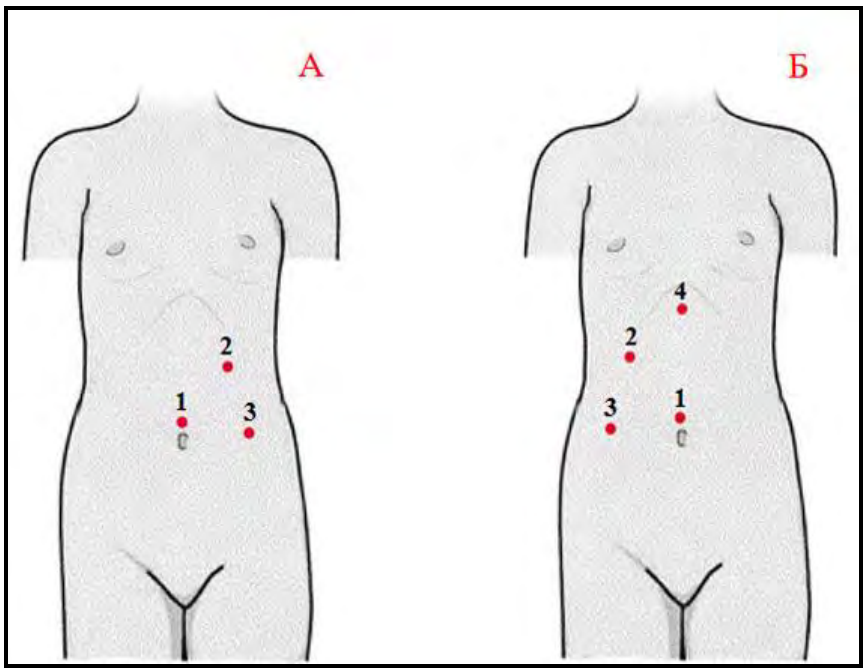



Рис. 5. Расположение троакаров при левосторонней (А) и правосторонней (Б) геминефрэктомии.

2) Установка троакаров

Для доступа в брюшную полость мы использовали три или четыре троакара. Первый троакар диаметром 10 мм устанавливался по верхнему краю пупочного кольца. У детей до годы мы использовали 5-мм троакар и оптическую систему. После выполнения кожного разреза приподнимали руками переднюю брюшную стенку слева и справа от пупка и раздвигали волокна апоневроза белой линии живота при помощи остроконечного зажима типа москит, далее тупоконечным зажимом перфорировали брюшину. Путём разведения браншей инструмента расширяли отверстие в апоневрозе и брюшине до необходимого диаметра, после чего, не опуская переднюю брюшную стенку, вводили троакар с тупоконечным стилетом. После извлечения стилета вводили в троакар подключенный к видеосистеме лапароскоп с торцевым срезом $30^0$. Убедившись, что троакар расположен в брюшной полости, начинали инсуффляцию газа, давление в брюшной полости поддерживали на уровне 8-12 мм. рт. ст. в зависимости от возраста ребёнка. Выполняли ревизию брюшной полости для выявления сопутствующей патологии. Передняя брюшная стенка в предполагаемых местах введения рабочих троакаров осматривалась на предмет наличия спаек. Далее больного перемещали в положение на боку и приступали к введению дополнительных троакаров. Все манипуляционные троакары устанавливались под визуальным контролем со стороны брюшной полости. В случае левосторонней геминефрэктомии больной располагался на правом боку, второй троакар диаметром 5 мм устанавливался по левой среднеключичной линии на 1-2 см ниже реберной дуги, третий 5-мм троакар – по передней подмышечной линии на уровне пупка или несколько ниже (чем меньше возраст ребёнка, тем ниже выбиралась точка введения троакара). В случае правосторонней геминефрэктомии больному придавали положение на левом боку, второй 5-мм троакар вводился по правой среднеключичной линии на 1-2 см ниже реберной дуги, третий 5-мм троакар – по передней подмышечной линии на уровне пупка или несколько ниже. У 7 детей при проведении правосторонней

эпигеминефрэктомии нами был установлен четвёртый 5-мм троакар, через который вводился ретрактор для отведения правой доли печени. Точка для его введения выбиралась по срединной линии на 1-2 см ниже мечевидного отростка. Необходимость установки четвертого троакара решалась непосредственно во время операции в момент осмотра места расположения правой почки.

3) Доступ к почке и мочеточнику

Для доступа к левой и правой почке выполнялась ограниченная мобилизация нисходящего или восходящего отдела толстой кишки. Начинали мобилизацию от селезёночного или печёночного изгиба ободочной кишки и продолжали вниз до уровня подвздошной ямки.

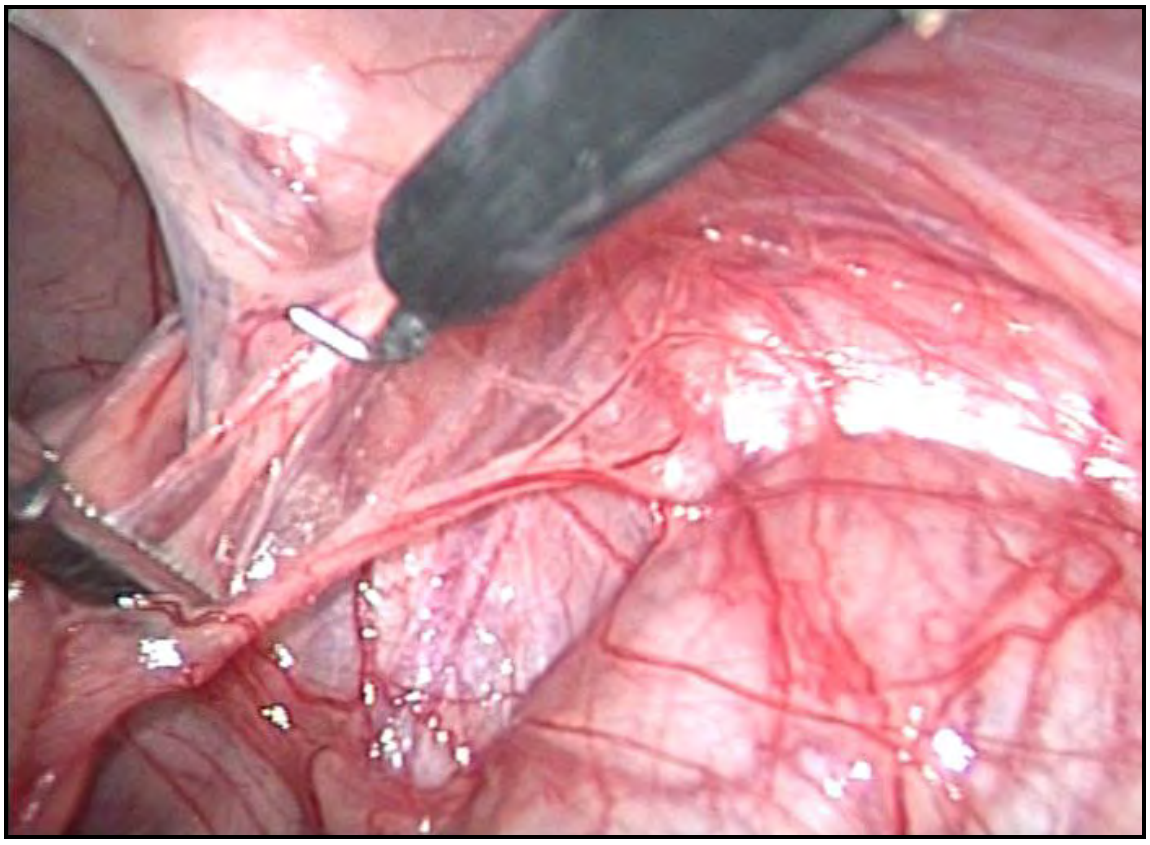


Рис. 6. Мобилизация селезёночного изгиба ободочной кишки для доступа к левой почке.

При помощи монополярной или биполярной коагуляции вскрывалась париетальная брюшина вдоль линии Тольда, после чего толстая кишка

смещалась медиально. В забрюшинном пространстве визуализировали мочеточники. Наилучшим местом для их визуализации является верхняя граница малого таза в области подвздошных сосудов. Находили и захватывали зажимом подлежащий удалению мочеточник.

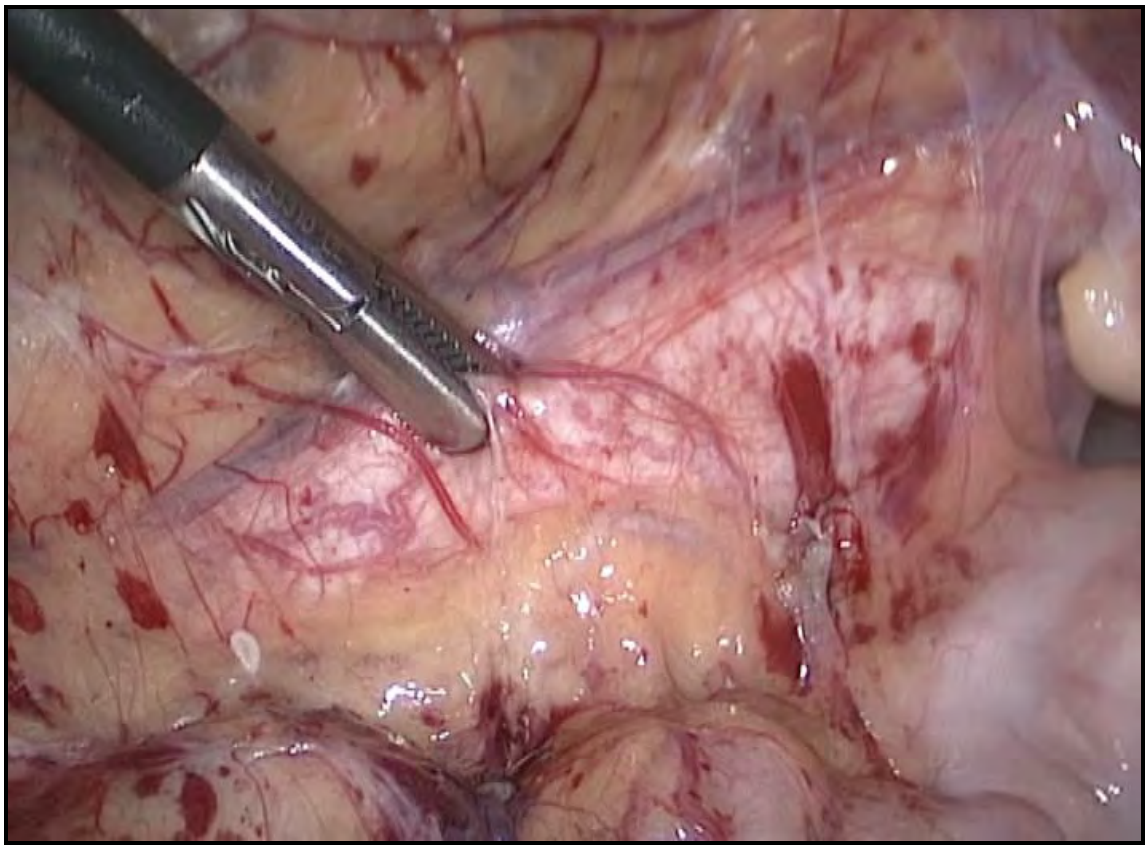


Рис. 7. В забрюшинном пространстве у входа в малый таз визуализирован расширенный мочеточник.

В большинстве наблюдений мочеточник удаляемого сегмента был значительно расширен, перистальтика его крайне слабая или же вовсе отсутствовала, что облегчало его идентификацию. В случае, если диаметры мочеточников были примерно одинаковы, дифференцировать мочеточники помогал катетер, установленный в просвет одного из них во время цистоскопии. После идентификации подлежащего удалению мочеточника начинали его выделение в проксимальном направлении до уровня сосудов, питающих нижний сегмент почки. Необходимым условием безопасной диссекции является постоянная визуализация не только удаляемого мочеточника, но и мочеточника сохраняемого почечного сегмента. Наиболее

удобно на этом этапе использовать L-образный крючок для монополярной коагуляции. Тракция за удаляемый мочеточник упрощает его диссекцию.

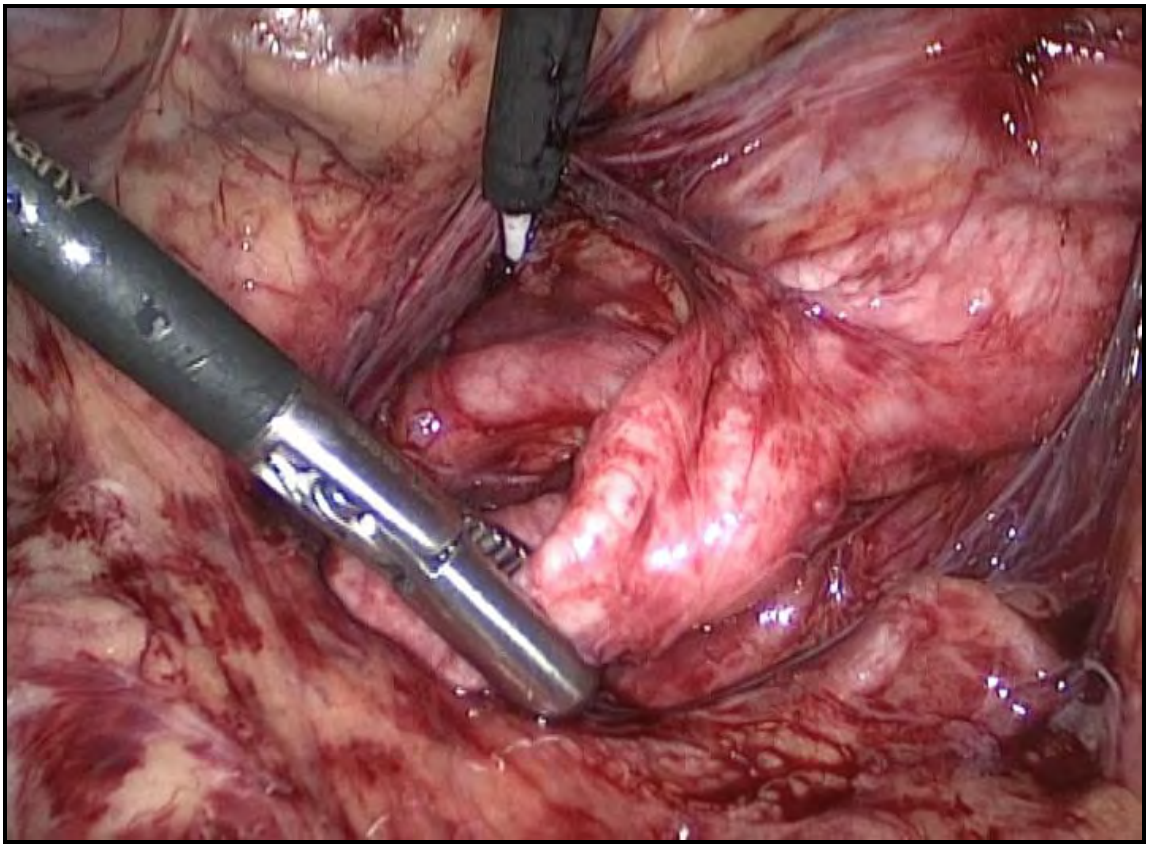


Рис. 8. Этап диссекции мочеточника в проксимальном направлении, в забрюшинном пространства визуализируются оба мочеточника.

Дальнейший ход оперативного вмешательства различался при удалении верхнего и нижнего почечных сегментов.

4) Техника лапароскопической эпигеминефрэктомии

Мочеточник верхнего сегмента проходит позади сосудистой ножки почки, вследствие чего для полного выделения удаляемого сегмента в ходе эпигеминефрэктомии необходимым маневром является проведение мочеточника верхнего сегмента под структурами почечной ножки. С этой целью мы проводили его пересечение при помощи аппарата Ligasure на расстоянии 3-4 см дистальнее почечной ножки (при большом диаметре мочеточника выполнялось его предварительная перевязка двумя лигатурами).

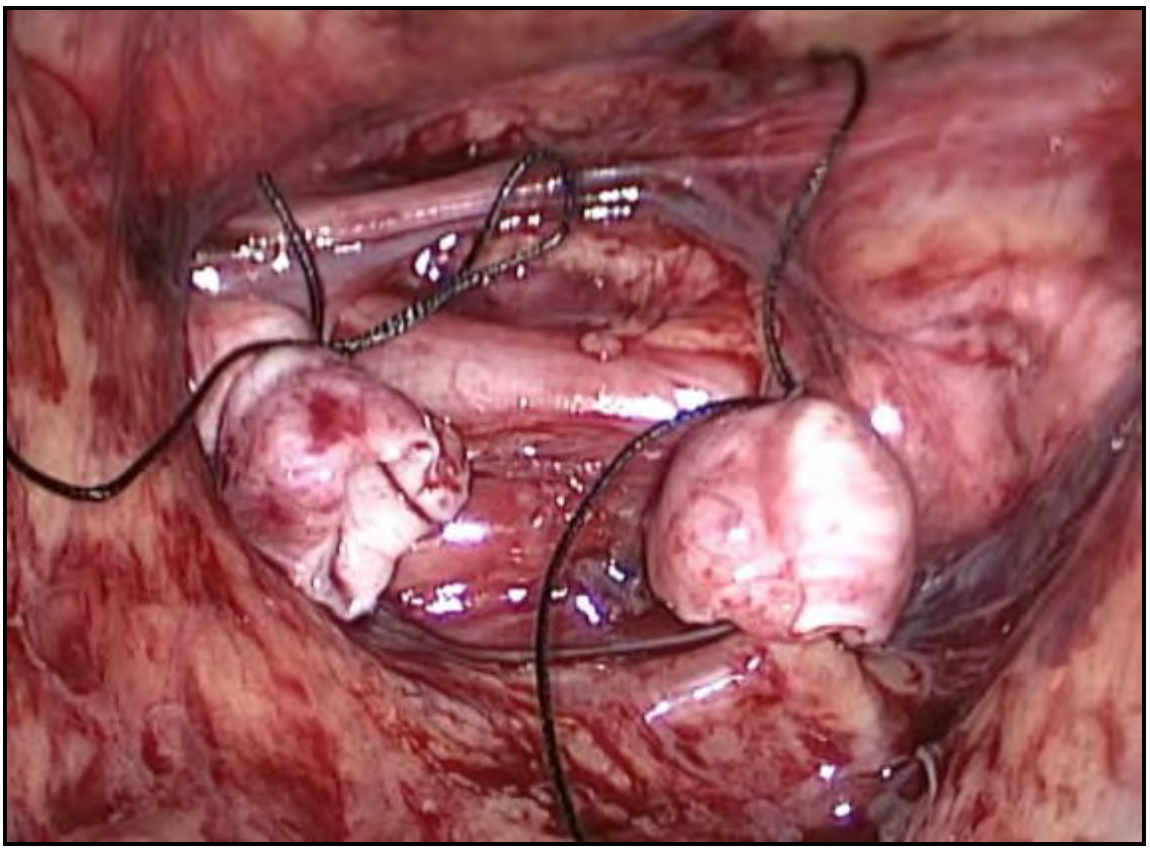


Рис. 9. Мочеточник удаляемого сегмента пересечен между двумя лигатурами.

Далее приступали к диссекции в области почки. После вскрытия околопочечной фасции выделяли удаляемый сегмент почки и сосудистую ножку из паранефральной клетчатки. На данном этапе предпочтение отдавали тупой диссекции и биполярной коагуляции. Чёткая визуализация удаляемого сегмента, его лоханки, сосудистого пучка, включая его верхнюю и нижнюю границы, является важным условием дальнейшего безопасного выделения поражённого сегмента.

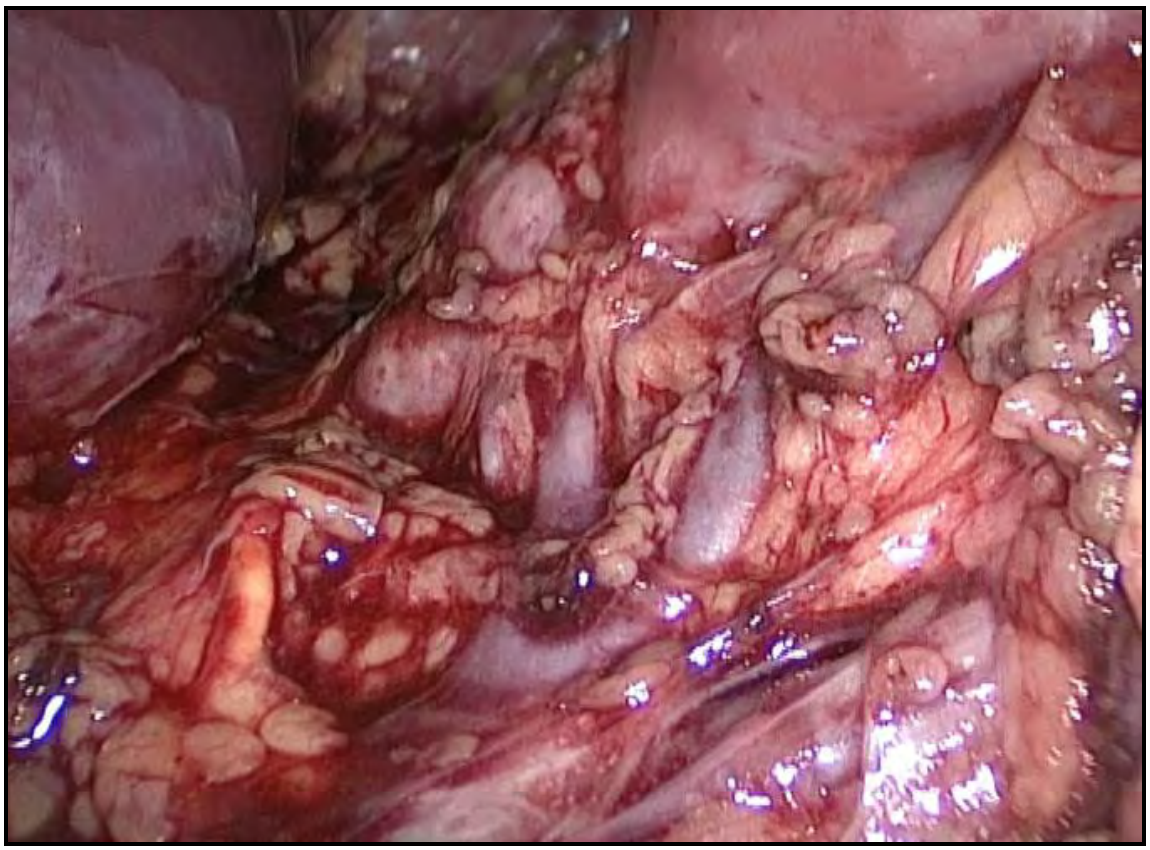


Рис. 10. В паранефральной клетчатке визуализируется удаляемый верхний сегмент почки и сосудистый пучок.

Культя мочеточника выделялась насколько возможно в проксимальном направлении, после чего зажим проводился позади сосудистой ножки почки. Сверху, со стороны лоханки верхнего сегмента, навстречу ему проводилась диссекция пиелоуретерального сегмента удаляемого мочеточника. Следствием указанных манипуляций становилось формирование «тоннеля» позади сосудистой ножки почки. Сформированный таким образом канал использовался для перемещения мочеточника: культю мочеточника брали одним инструментом, проводили позади сосудистой ножки в краниальном направлении, после чего захватывали вторым инструментом выше уровня почечных сосудов.

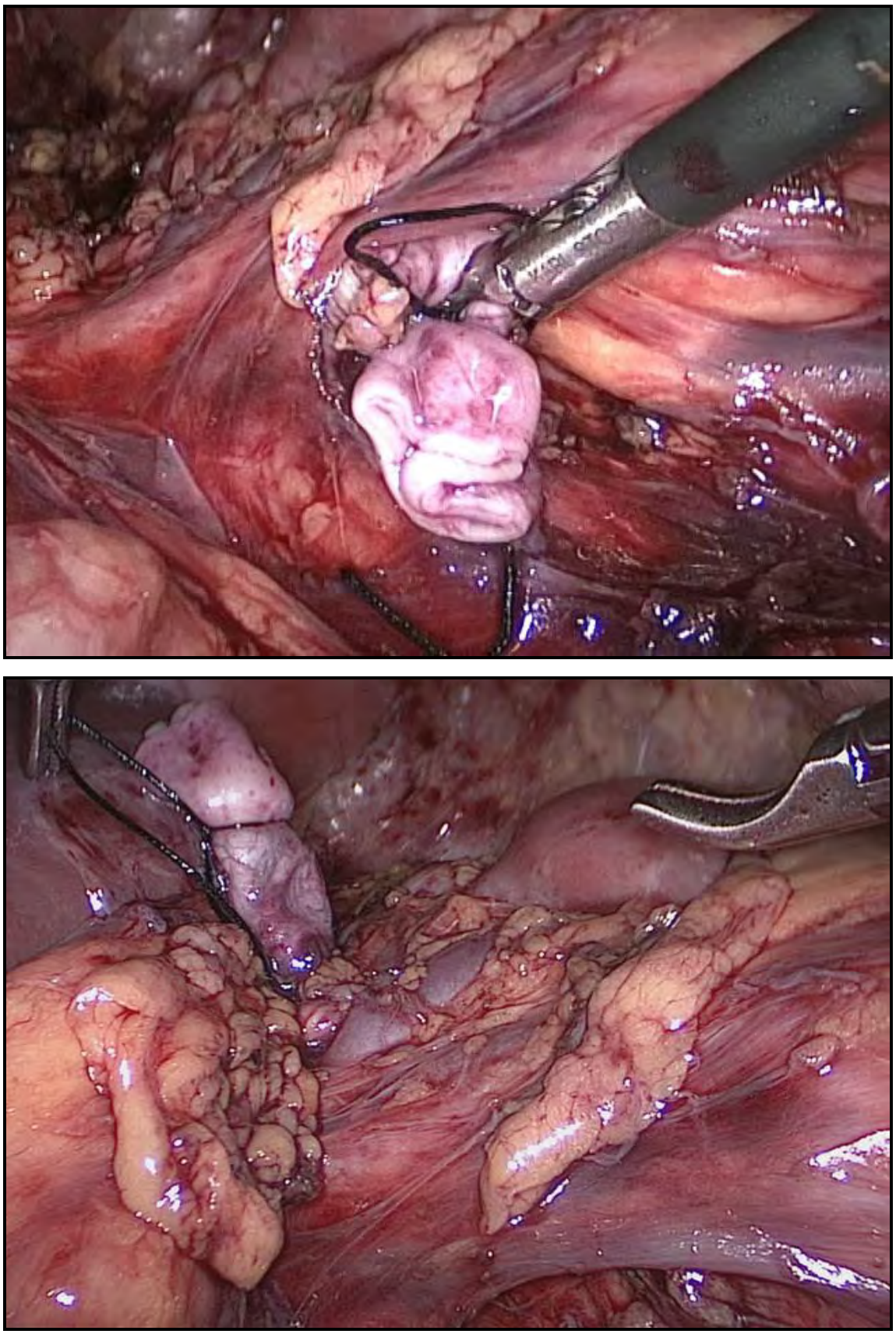


Рис. 11. Культя мочеточника проведена через сформированный позади почечной ножки «тоннель» в краниальном направлении.

Перемещённую таким образом культю мочеточника использовали в качестве «держалки». Данная манипуляция позволила нам осуществлять дозированную тракцию за удаляемый сегмент, что значительно улучшало визуализацию сосудов верхнего и нижнего сегментов. В трёх наблюдениях описанный приём позволил визуализировать дополнительные сосуды, питающие верхних почечный сегмент, располагающиеся в стороне от основной сосудистой ножки. Тракция за культю мочеточника также значительно упрощает полное выделение верхнего сегмента, позволяет отделить нефункционирующий сегмент от надпочечника без повреждения последнего.

Следующим этапом выполнялась полная мобилизация верхнего почечного сегмента. Особое внимание уделялось тому, чтобы избежать повреждения надпочечника и его сосудов. В большинстве случаев отделение верхнего полюса от надпочечника выполнено тупым путём без каких-либо технических сложностей. У одного ребёнка с выраженным рубцовым процессом в верхнем полюсе удвоенной почки мы столкнулись с плотными сращениями между почкой и надпочечником. Тем не менее, путём осторожной тупой диссекции нам удалось отделить верхний почечный сегмент от надпочечника без повреждения и нарушения кровоснабжения последнего.

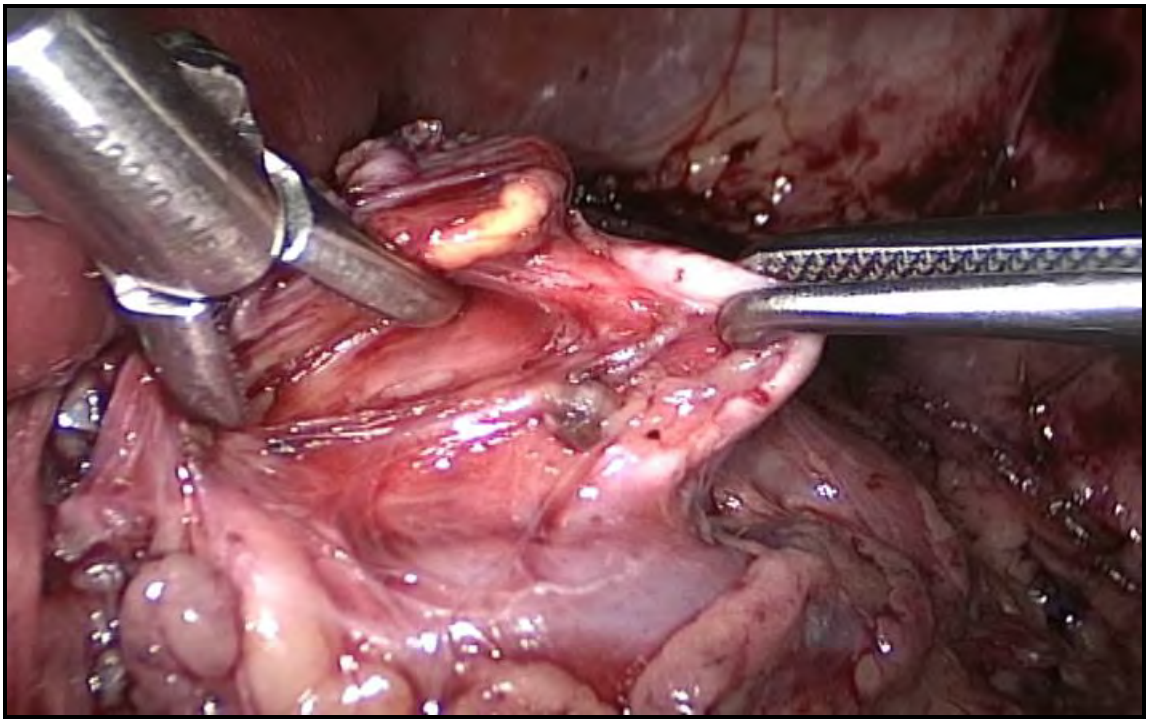


Рис. 12. Интимная фиксация верхнего полюса почки и надпочечника.

Далее выполнялась диссекция сосудистой ножки почки. Целью данного ответственного этапа была достоверная идентификация сосудов, питающих верхний и нижний сегменты почки. В условиях постоянной дозированной тракции за культю мочеточника выполнялась осторожная раздельная препаровка сосудов при помощи атравматического зажима и диссектора с минимальным использованием биполярной коагуляции. При проведении диссекции избегали захватывания зажимом сосудов сохраняемого сегмента во избежание их повреждения. Применение описываемого приёма с использованием «держалки» позволило нам во всех случаях провести препаровку сосудов почечной ножки без возникновения кровотечения, повреждения сосудов нижнего сегмента или его паренхимы, что нашло отражение в сохранной почечной функции при обследовании детей в отдалённом послеоперационном периоде.

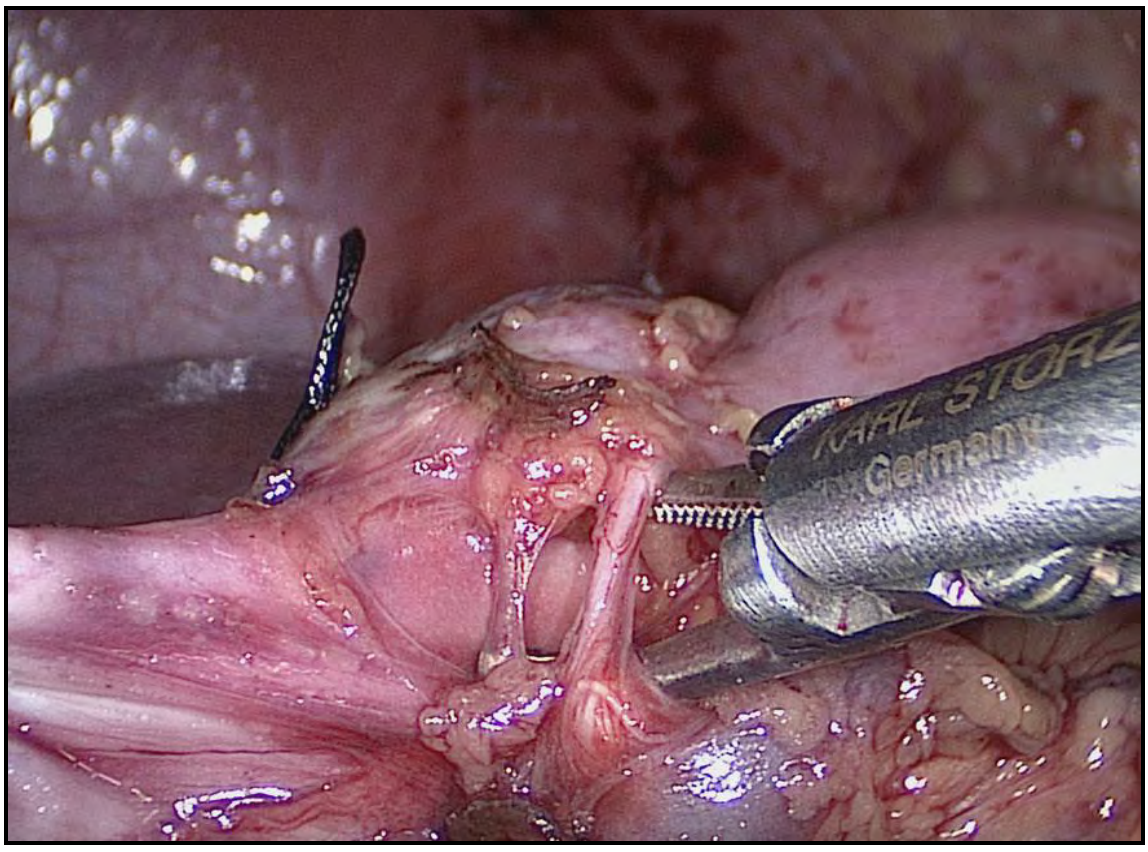



Рис. 13. Раздельная диссекция сосудов верхнего сегмента почки.

После скелетирования сосудов верхнего сегмента выполняли их пробное пережатие атравматическим зажимом в течение трёх минут с последующей

оценкой изменения цвета удаляемого и сохраняемого почечных сегментов. Изменение цвета удаляемого сегмента подтверждало правильную идентификацию сосудов. Следует отметить, что в ряде наблюдений при выраженных склеротических изменениях удаляемого сегмента, изменение его цвета во время проведения пробы было не столь выраженным. Необходимо также обращать внимание на цвет сохраняемого почечного сегмента: если при пережатии сосуда цвет основного сегмента изменяется, от пересечения выбранного сосуда следует отказаться. Проведение пробы с пережатием сосудов удаляемого сегмента позволило нам избежать ошибок в идентификации сосудов и предотвратить последующее ухудшение кровоснабжения и потерю функции сохраняемого сегмента в послеоперационном периоде.

После идентификации сосудов удаляемого сегмента производили их раздельное пересечение при помощи аппарата биполярной коагуляции Ligasure диаметром 5 мм (Valleylab). Данное устройство обеспечивает «заваривание» тканей, располагающихся между браншами инструмента за счет воздействия подаваемого циклами высокочастотного переменного тока в условиях поддерживаемого механического сдавления тканей. Аппарат измеряет электросопротивление ткани до начала воздействия, а также во время подачи электрического тока, и при завершённости гемостаза подает звуковой сигнал. Встроенное в бранши инструмента лезвие активируется путём нажатия на спусковой крючок и пересекает обработанные ткани, что позволяет отказаться от попеременного использования биполярного коагуляционного зажима и ножниц, значительно сокращая время, затрачиваемое на коагуляцию и пересечение тканей и сосудов. Аппарат позволяет надёжно коагулировать сосуды диаметром до 7 мм, что является достаточным во всех случаях геминефрэктомии. Во всех наблюдениях для обработки сосудов удаляемого почечного сегмента мы использовали аппарат Ligasure, что позволило полностью отказаться от применения иных методов лигирования сосудов, сократить время, затрачиваемое на данный этап операции, добиться надёжного

гемостаза без повреждения окружающих структур, уменьшить использование ножниц, сведя к минимуму количество манипуляций и риск ранения почечных сосудов.

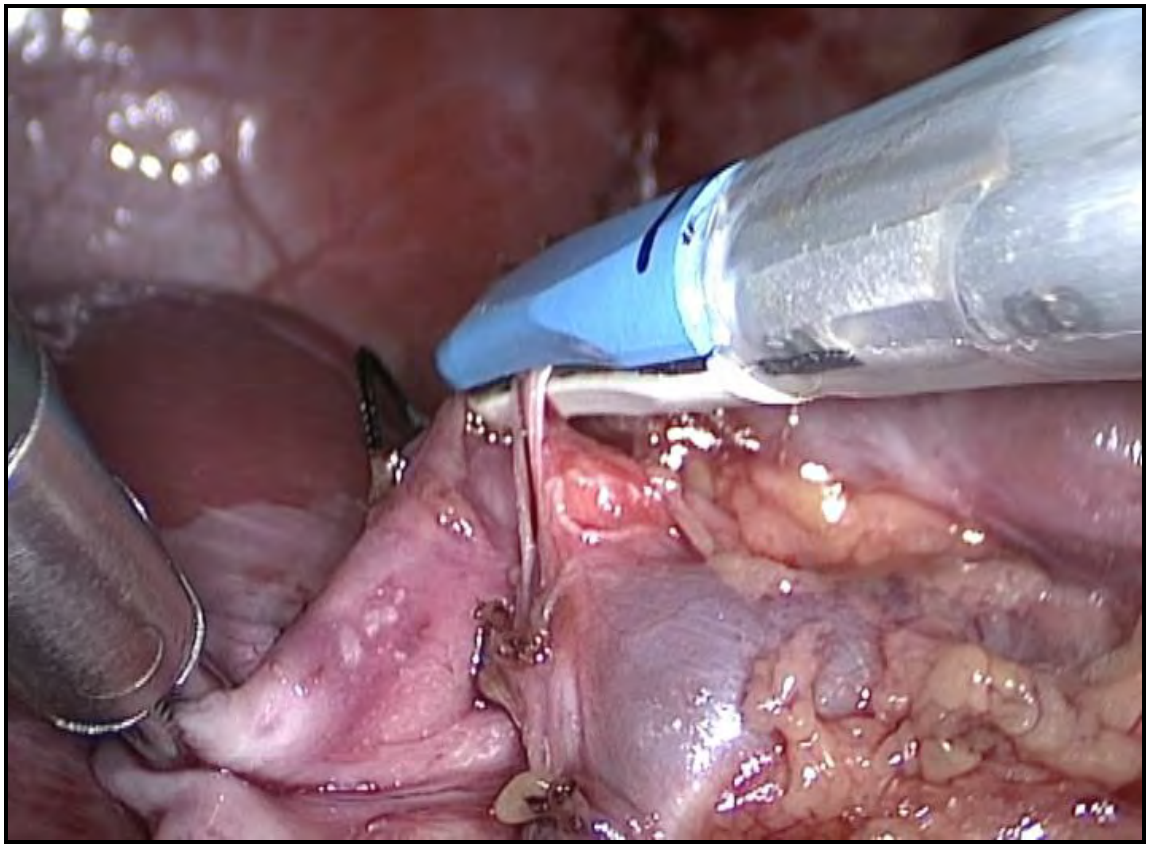


Рис. 14. Пересечение сосудов верхнего сегмента при помощи аппарата Ligasure.

После пересечения сосудов отмечалось изменение цвета удаляемого почечного сегмента и становилась различимой линия ишемии тканей, которая служила ориентиром для последующей резекции патологически изменённого сегмента. Наиболее серьезным осложнением данного этапа операции может стать повреждение чашечно-лоханочной системы основного сегмента. В связи с этим предпочтение отдавалось смещению границы резекции на 2-3 мм в сторону удаляемого почечного сегмента.

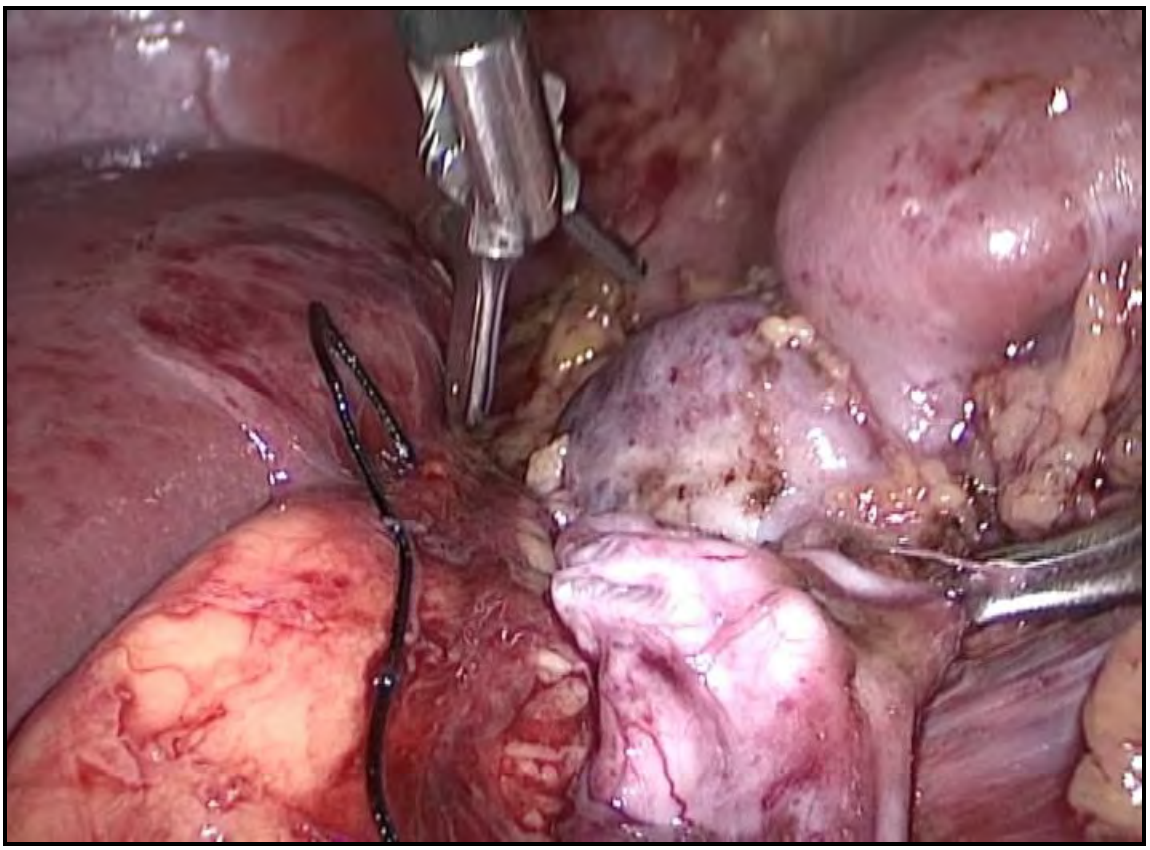


Рис. 15. Изменение цвета верхнего сегмента после деваскуляризации.

Важным условием успешного выполнения геминефрэктомии является полное удаление эпителиальной выстилки чашечек и лоханки удаляемого сегмента. Несоблюдение данного правила является возможной причиной формирования в послеоперационном периоде крупных кистозных образований на месте резецированного сегмента. В ходе резекции у части больных происходило вскрытие чашечно-лоханочной системы **удаляемого** сегмента, что, впрочем, не влекло каких-либо неблагоприятных последствий: после аспирации выделившейся мочи приступали к дальнейшей резекции. Для резекции почечной паренхимы использовался аппарат Ligasure, что позволило минимизировать кровопотерю и сократить время, затрачиваемое на данный этап операции. Во всех случаях нам удалось выполнить резекцию паренхимы без повреждения собирательной системы сохраняемого сегмента. Таким образом, проведение резекции паренхимы после пересечения сосудов с использованием линии ишемии тканей в качестве ориентира позволило предотвратить избыточное удаление паренхимы и вскрытие чашечно-

лоханочной системы сохраняемого сегмента, а также обеспечить удаление паренхимы нефункционирующего сегмента в необходимом объёме.

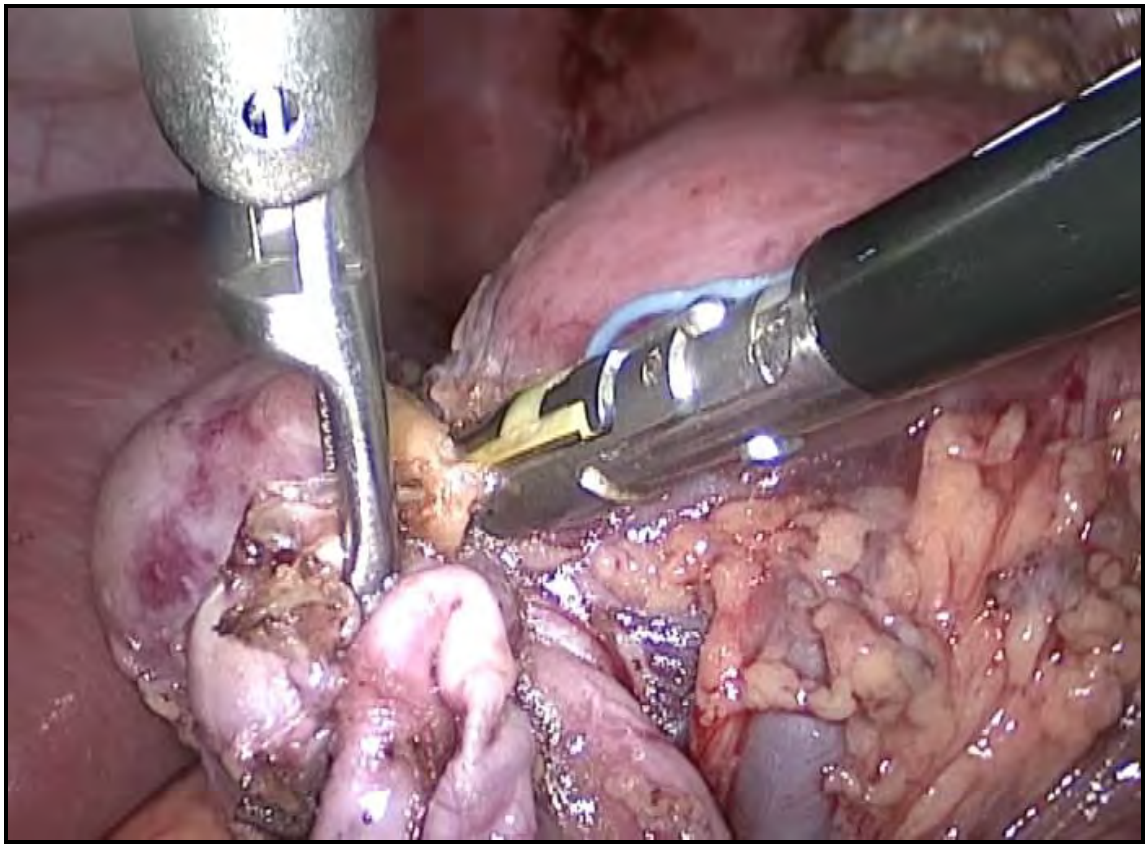


Рис. 16. Резекция верхнего сегмента по границе изменённой паренхимы.

В целом, применение у всех больных описанных выше оперативных приёмов: использование мочеточника верхнего сегмента в качестве держалки, проведение пробного пережатия сосудов с оценкой изменения цвета почечных сегментов, резекция почечной паренхимы с учётом линии демаркации, возникающей после пересечения сосудов удаляемого сегмента, применение аппарата биполярной коагуляции Ligasure для обработки сосудов почечной ножки и резекции паренхимы – позволило нам полностью избежать интраоперационных осложнений и уменьшить интраоперационную кровопотерю, что нашло отражение в отсутствии потребности в проведении гемотрансфузии во время операции и в послеоперационном периоде.

После окончания манипуляций в области почки приступали к выделению дистального отдела мочеточника. Удалить данный участок необходимо таким образом, чтобы не нарушить кровоснабжения сохраняемого мочеточника.

Несмотря на близкое расположение мочеточников, раздельная их препаровка до уровня входа в малый таз не представляет сложностей. Данный уровень резекции принимается нами как приемлемый у всех детей при отсутствии данных за рефлюкс в удаляемый мочеточник.

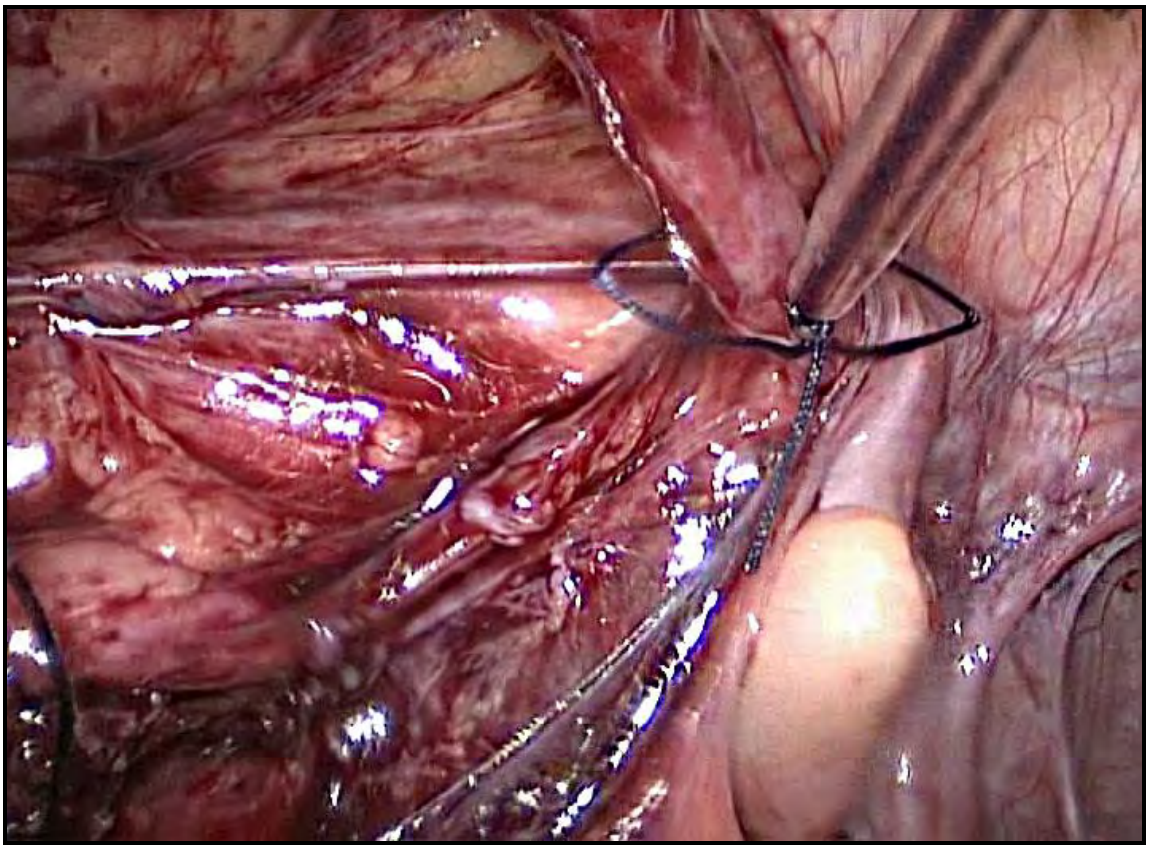


Рис. 17. Удаляемый мочеточник выделен до границы малого таза, этап наложения лигатуры.

При наличии рефлюкса в удаляемый мочеточник представляется необходимым полное его удаление вплоть до юкставезикального отдела, что является профилактикой возникновения рефлюкса и, как следствие, хронического воспалительного процесса в культе мочеточника в послеоперационном периоде. Сложность данного этапа объясняется тем, что ниже терминальной линии таза отмечается, как правило, особенно тесное прилегание мочеточников друг к другу, при этом уретерэктомия должна выполняться без повреждения сосудов, питающих мочеточник основного сегмента. Необходимо помнить об опасности повреждения подвздошных сосудов, а также во всех случаях контролировать положение семявыносящего

протока при уретерэктомии у мальчиков, учитывая его расположение над дистальным отделом мочеточника. Удаление данного отдела мочеточника становится возможным путём аккуратного поэтапного выделения с применением тупой диссекции и монополярной коагуляции. Тракция за удаляемый мочеточник улучшает визуализацию анатомических образований и является необходимым приёмом для безопасного удаления мочеточника. Основной и добавочный мочеточники должны быть чётко визуализированы на протяжении всего этапа.

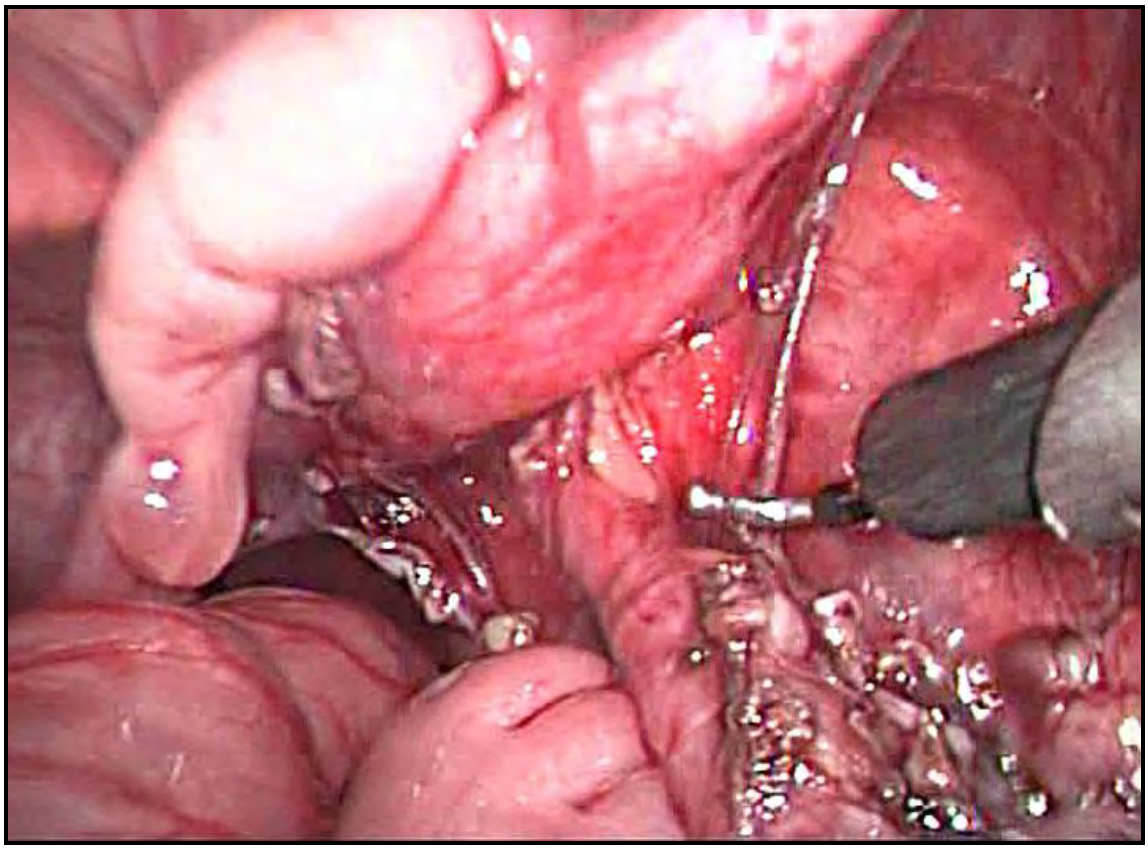


Рис. 18. Диссекция мочеточника в глубине малого таза.

В ряде наблюдений взаимное расположение мочеточников было столь интимным, что исключало возможность дальнейшей раздельной препаровки без повреждения сохраняемого мочеточника. В данной ситуации приоритет должен отдаваться сохранению целостности и адекватного кровоснабжения мочеточника основного сегмента и от проведения дальнейшей диссекции следует отказаться. Придерживаясь указанного принципа, нам удалось во всех случаях осуществить выделение мочеточника с оставлением культи размерами

не более 2 см, что признаётся нами допустимым. После достижения приемлемого уровня препаровки мочеточника последний пересекался после наложения двух лигатур. Наиболее удобно на данном этапе выполнять лигирование мочеточника при помощи петель Рёдера. Необходимо отметить, что ни в одном случае для выделения и удаления мочеточника не возникла необходимость в установке дополнительных троакаров.

Удалённый сегмент почки и дистальный отдела мочеточника извлекались из брюшной полости через пупочный разрез. При значительных размерах удалённого сегмента помещали его в эндомешок. В последнем при необходимости осуществляли фрагментацию удалённого материала с последующим извлечением.

После завершения геминефрэктомии выполнялись симультанные лапароскопические вмешательства при выявлении у детей сопутствующей патологии. У 3 детей выполнено лапароскопическое ушивание глубоких паховых колец (в двух случаях – одностороннее, у одного ребёнка – двустороннее), у двоих девочек выполнено удаление параовариальных кист и гидатид маточных труб.

Лапароскопический этап операции заканчивался санацией брюшной полости. Ложе удалённого почечного сегмента и мочеточника на всём протяжении осматривалось на предмет возможного кровотечения. При наличии последнего проводился дополнительный гемостаз посредством биполярной коагуляции, хороший эффект был отмечен также при обработке ложа почечного сегмента и мочеточника 5% раствором аминокапроновой кислоты с последующей её аспирацией. Проводился контрольный осмотр в условиях десуффляции газа из брюшной полости.

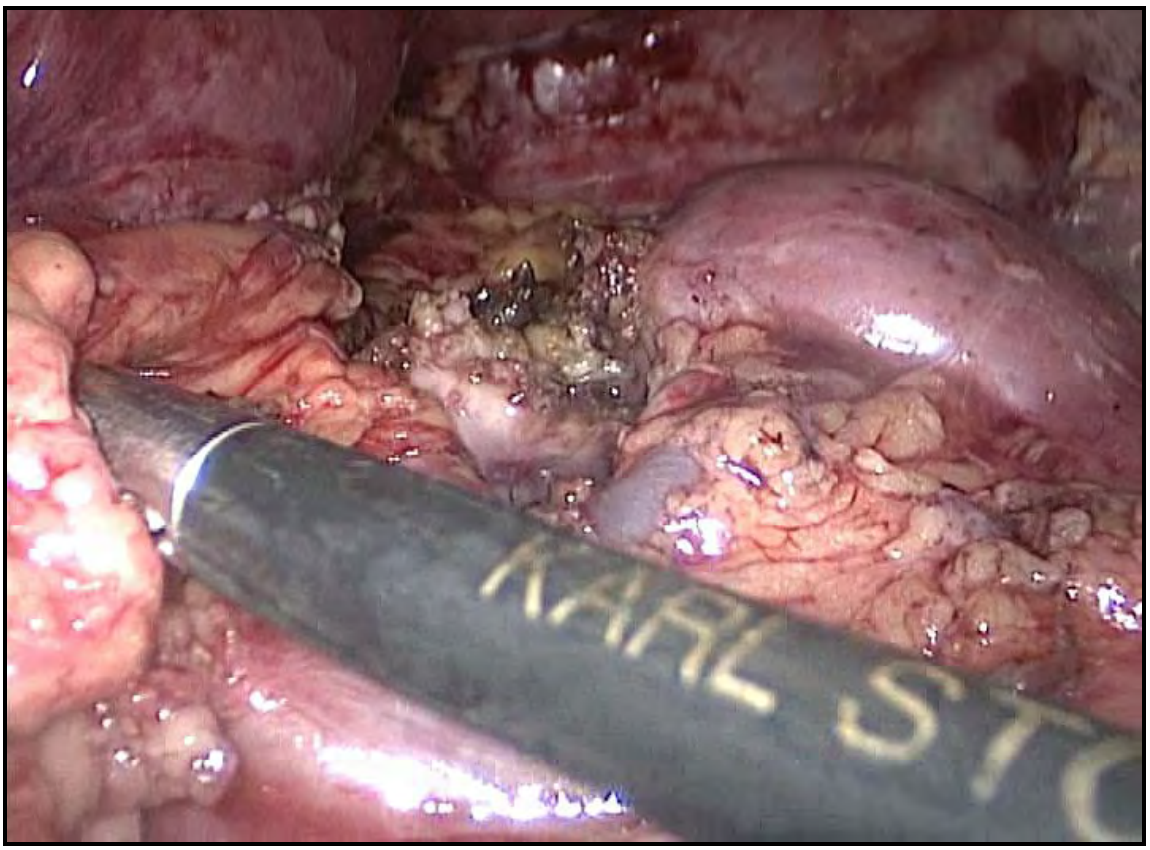



Рис. 19. Вид почки после геминефрэктомии.

Дренирование брюшной полости проводилось у всех детей на начальных этапах освоения методики. Страховочный трубочный дренаж № 12-14 Ch устанавливался в ложе удалённого сегмента через существующий 5-мм разрез на передней подмышечной линии и фиксировался к коже нерассасывающимся шовным материалом. Целью установки дренажа является своевременное выявление возможного кровотечения или (при выделении по дренажу мочи) незамеченного во время операции повреждения чашечно-лоханочной системы. С накоплением определённого опыта выполнения лапароскопических геминефрэктомий мы отказались от установки дренажа при уверенности в завершённости гемостаза и небольшой площади раневого дефекта сохранённого сегмента. Всего в ходе выполнения данной работы установка дренажа была выполнена у 33 из 58 больных.

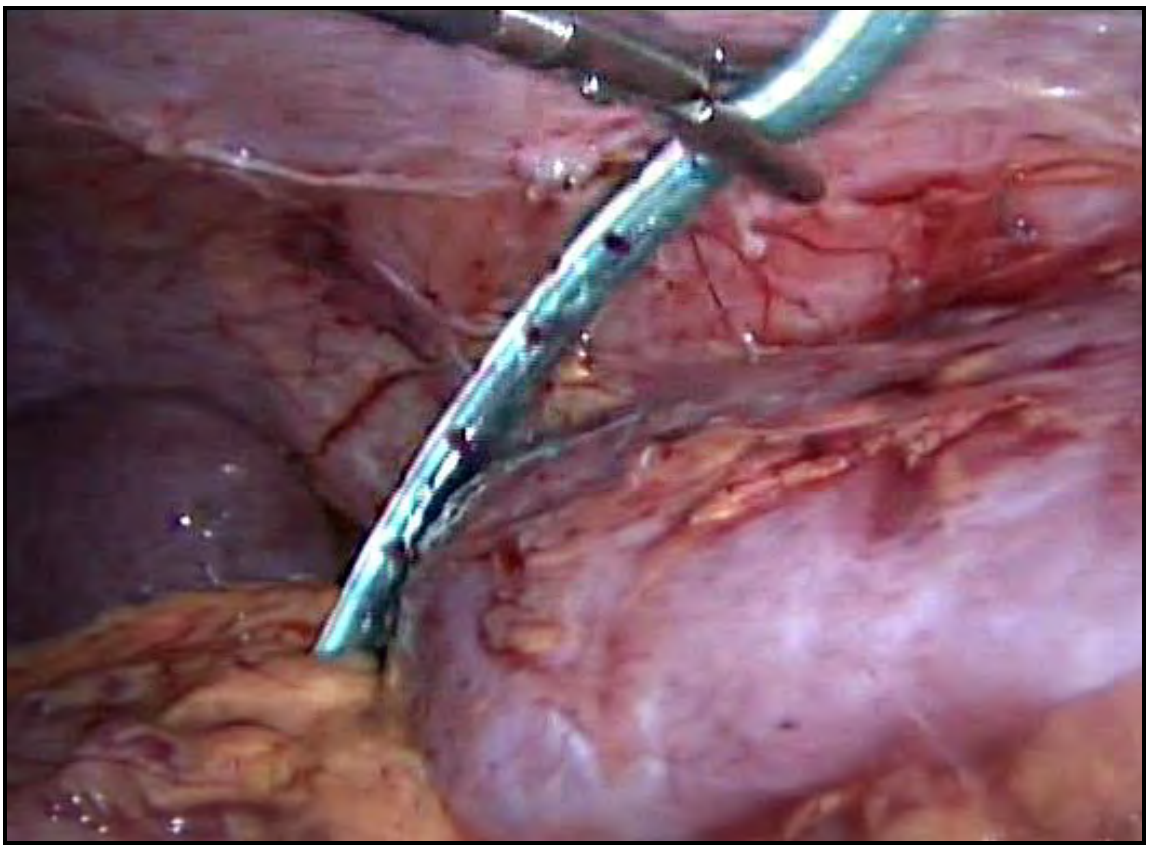


Рис. 20. Установка дренажа к ложу удалённого сегмента.

На завершающем этапе операции проводилось послойное ушивание ран передней брюшной стенки с использованием рассасывающего шовного материала и наложением внутрикожных косметических швов.

Непосредственно после окончания лапароскопической геминефрэктомии с целью одномоментной коррекции имеющейся патологии выполнялись вмешательства на мочевом пузыре. Операции проводились по принятым в клиниках методикам с использованием надлобкового доступа по Пфанненштилю. У 3 детей выполнена неоимплантация мочеточника нижнего сегмента по Коэну, у двоих детей неоимплантация с иссечением уретероцеле. Кроме того, двое детей перенесли двустороннюю уретероцистонеоимплантацию в связи с имеющимся пузырно-мочеточниковым рефлюксом в противоположную почку и мочеточник.

Клиническое наблюдение № 1.

*Девочке в возрасте 12 лет была выполнена эпигеминефрэктомия справа в связи с эктопией мочеточника и снижением функции верхнего сегмента правой удвоенной почки. Из анамнеза известно, что с возраста 5 лет девочка наблюдалась нефрологом и урологом по поводу недержания мочи, получала консервативное медикаментозное и физиотерапевтическое лечение без положительного эффекта. В ходе стационарного обследования при экскреторной урографии с выполнением отсроченных снимков выявлено неполное удвоение левой почки, полное удвоение правой почки и мочеточника, уретерогидронефроз верхнего сегмента правой почки со снижением его функции. При цистографии выявлен пузырно-мочеточниковый рефлюкс первой степени в мочеточник нижнего сегмента правой удвоенной почки. Во время цистоскопии и проведения пробы с индигокармином обнаружена уретральная эктопия устья мочеточника верхнего сегмента справа. По данным статической нефросцинтиграфии функция верхнего сегмента правой почки значительно снижена. Принято решение о проведении лапароскопической эпигеминефроуретерэктомии справа.*

*Выполнена открытая лапароскопия, установлено 3 троакара. После мобилизации восходящей ободочной кишки и вскрытия забрюшинного пространства справа визуализированы два мочеточника, один из них расширен до 2,0 см в диаметре. Выполнена диссекция мочеточника верхнего сегмента до уровня почечной ножки. Мочеточник пересечен в верхней трети и проведен под почечной ножкой в краниальном направлении. Верхний сегмент удвоенной почки представлен образованием размерами 3x2x2 см белесого цвета, с чётко различимой границей между ним и нижним почечным сегментом. После диссекции, коагуляции и пересечения сосудов, питающих верхний сегмент выполнена его резекция по границе изменённой почечной паренхимы с использованием аппарата биполярной коагуляции Ligasure. Мочеточник удаляемого сегмента выделен до верхней границы малого таза, перевязан, пересечён. Брюшная полость осмотрена, санирована. В ложе удалённого*

*сегмента установлен дренаж. Удалённый сегмент почки и мочеточник извлечены из брюшной полости через 10-мм троакар. Раны ушиты. Длительность операции составила 150 минут.*

*В течение первых суток проводилась эпидуральная анестезия, со вторых суток ребенок активизирован, энтеральная нагрузка возобновлена в привычном объёме. Дренаж из брюшной полости удалён на вторые сутки, мочевой катетер – на третьи сутки после операции. Ребенок получил курс антибактериальной терапии препаратом цефазолин в течение 5 дней. При контрольном ультразвуковом исследовании в области верхнего почечного сегмента дополнительных образований не определяется, в анализах крови и мочи – без изменений. Ребенок выписан домой на седьмые сутки после операции в удовлетворительном состоянии.*

*Спустя полгода ребенок находился на контрольном обследовании. Недержание мочи отсутствует, жалоб и патологических изменений в общем анализе мочи нет. При ультразвуковом исследовании в области правой почки дополнительные объёмные образования не определяются. По данным экскреторной урографии функция нижнего сегмента правой почки не нарушена. При цистографии рефлюкс в мочеточник нижнего сегмента отсутствует.*

5) Техника лапароскопической гипогеминефрэктомии

Основные этапы лапароскопического удаления нефункционирующего сегмента удвоенной почки при гипогеминефрэктомии схожи с таковым при вмешательстве на верхнем сегменте. Исключение составляет этап проведения культи мочеточника под сосудистой ножкой почки: при выполнении гипогеминефрэктомии необходимость в данной манипуляции отсутствует.

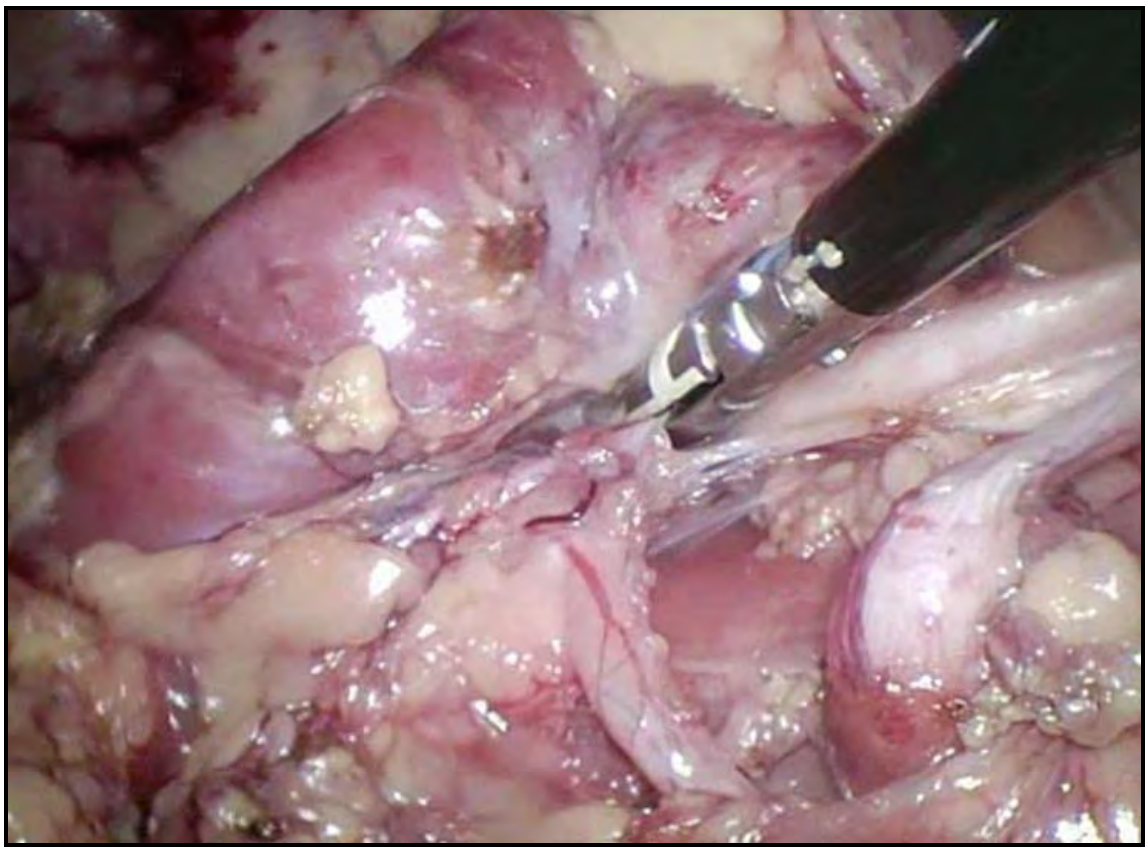


Рис. 21. Визуализирован мочеточник и сосуды нижнего почечного сегмента, выполняется пересечение сосудов.

Другой особенностью данной операции является относительно большой размер удаляемого почечного сегмента. При открытом варианте вмешательства данное обстоятельство, в сочетании с широкой мобилизацией всей почки, приводит к повышенной подвижности оставляемого сегмента и обуславливает необходимость его дополнительной фиксации во избежание «перекрута» и последующей атрофии. Принимая во внимание тот факт, что при лапароскопической геминефрэктомии необходима лишь ограниченная мобилизация сохраняемого почечного сегмента, мы не проводили его дополнительную фиксацию ни в одном случае.

Нижний сегмент удвоенной почки имеет более интенсивное кровоснабжение, вследствие чего этап выделения и пересечения сосудов занимает больше времени, чем при выполнении эпигеминефрэктомии. Соблюдение указанных выше принципов: дозированная тракция за удаляемый сегмент, пробное пережатие сосудов удаляемого сегмента, использование

аппарата биполярной коагуляции Ligasure для обработки сосудов и резекции паренхимы, отказ от захватывания инструментом сосудов сохраняемого сегмента – позволяет успешно завершить данный этап операции.

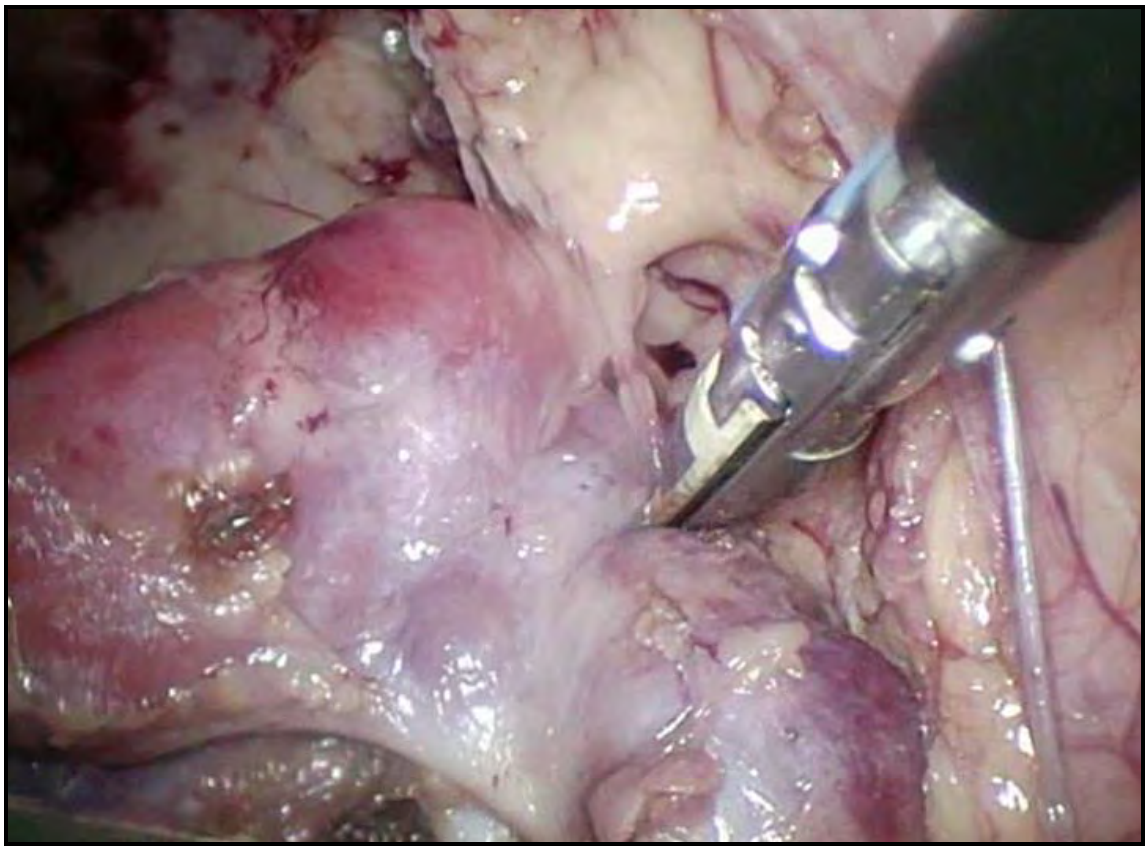


Рис. 22. Определение границы резекции нижнего сегмента почки после пересечения его сосудов.

Анатомические особенности мочеточника нижнего сегмента удвоенной почки обуславливают большую частоту возникновения пузырно-мочеточникового рефлюкса в данный сегмент. Вследствие этого при выполнении гипогеминефрэктомии полное удаление мочеточника нижнего сегмента становится необходимым в большинстве случаев, что является профилактикой возникновения рефлюкса в культю мочеточника. Так, из 9 детей с нефункционирующим нижним сегментом у 8 детей мочеточник был выделен и пересечен у места впадения в мочевой пузырь. У одного ребёнка по данным дооперационного обследования пузырно-мочеточниковый рефлюкс не определялся, в связи с чем мы ограничились выделением мочеточника до уровня входа в малый таз. В ходе дальнейшего наблюдения у данного ребёнка

возник рефлюкс в культю мочеточника, поддерживающий рецидивирующее течение инфекции мочевыводящих путей, что потребовало проведения повторной операции – лапароскопического удаления культи мочеточника.

Клиническое наблюдение № 2.

*Мальчику в возрасте 3-х лет была выполнена лапароскопическая гипогеминефрэктомия в связи с уретерогидронефрозом нефункционирующего нижнего сегмента удвоенной левой почки. За полгода до операции ребенок впервые перенес атаку острого пиелонефрита. В ходе обследования было выявлено полное удвоение левой почки и мочеточника, уретерогидронефроз нижнего сегмента, а также сочетанное нарушение функции тазовых органов (нейрогенный мочевой пузырь, хронические запоры). По данным ультразвукового исследования толщина паренхимы нижнего сегмента составила 3 мм, размер лоханки 23 мм, визуализировался расширенный на протяжении мочеточник нижнего сегмента. При цистографии пузырно-мочеточниковые рефлюксы не определялись. По данным нефросцинтиграфии функция нижнего сегмента левой почки отсутствовала, в связи с чем были выставлены показания к лапароскопической гипогеминефрэктомии слева.*

*Выполнена открытая лапароскопия, установлено 3 троакара. Мобилизована нисходящая ободочная кишка, вскрыто забрюшинное пространство, визуализированы мочеточники. Мочеточник нижнего сегмента расширен до 2 см, имеет петлеобразные перегибы. Выполнена его мобилизация и пересечение в верхней трети. Нижний сегмент удвоенной почки имеет размеры 5x3x3 см, рассыпной тип кровоснабжения, паренхима его истончена, лоханка расширена. Верхний сегмент кровоснабжается отдельными сосудами. Сосуды нижнего сегмента коагулированы и пересечены при помощи аппарата Ligasure, после чего выполнена резекция нижнего сегмента по линии ишемии тканей. Дистальный отдел мочеточника выделен до входа в малый таз, перевязан двумя лигатурами и пересечён. Ложе удалённого сегмента дренировано. Удалённый сегмент почки и мочеточник извлечены из брюшной*

*полости через 10-мм троакар. Раны ушиты. Длительность операции составила 170 минут.*

*В течение суток проводилась эпидуральная анестезия. Дренаж из брюшной полости и уретральный катетер удалены на вторые послеоперационные сутки. Проведён курс антибактериальной терапии длительностью 7 дней, на восьмые сутки после операции ребенок выписан домой в удовлетворительном состоянии.*

*При обследовании спустя полгода после операции выявлен пузырно-мочеточниковый рефлюкс в противоположную почку, выполнена эндоскопическая коррекция рефлюкса с положительным эффектом. При обследовании через полтора года после операции при цистографии впервые выявлен рефлюкс в культю мочеточника.*



Рис. 23. Рефлюкс в культю мочеточника после геминефрэктомии.

*В ходе дальнейшего наблюдения рефлюкс сохранялся, отмечалась лейкоцитурия, в связи с чем выполнена повторная операция – лапароскопическое удаление культи мочеточника. Культя имела вид*

*мешковидного образованием размерами 10х4х3 см. В дальнейшем отмечена нормализация анализов мочи, функция верхнего почечного сегмента сохранена.*

## 6. Оперативные вмешательства в контрольной клинической группе

В контрольной группе больных выполнялась открытая геминефрэктомия по применяемым в клиниках методикам. У 17 детей была выполнена эпигеминефрэктомия, у 3 детей – гипогеминефрэктомия. В положении ребёнка на боку выполнялась люмботомия на уровне XI межреберья. После мобилизации почки осматривался подлежащий удалению почечный сегмент. Проводилось выделение, лигирование и пересечение сосудов, питающих подлежащий удалению сегмент, последний резецировался по линии ишемии тканей. Мочеточник нефункционирующего сегмента выделялся в дистальном направлении, насколько позволял используемый доступ, перевязывался и пересекался. К ложу почки подводился дренаж, рана послойно ушивалась. У детей с пузырно-мочеточниковым рефлюксом в мочеточник удаляемого сегмента использовался дополнительный доступ в надлобковой или подвздошной области для иссечения дистального отдела мочеточника. У 2 детей из контрольной группы выполнена неоимплантация ипсилатерального мочеточника по методике Коэна, у одного из них также выполнена резекция уретероцеле.

## 7. Послеоперационное ведение больных

После окончания операции все дети помещались в реанимационно-анестезиологическое отделение с целью проведения адекватной анальгетической и седативной терапии в условиях мониторинга жизненно-важных показателей. Обезболивание проводилась посредством продолженного во времени эпидурального введения анестетика. У всех детей проводилась антибактериальная терапия препаратами широкого спектра действия. Начиная с первых послеоперационных суток постепенно вводилась энтеральная нагрузка. Эпидуральная анестезия и медикаментозная седация проводилась в течение

всего времени пребывания больного в реанимационном отделении, после чего катетер из эпидурального пространства удалялся, и ребенок переводился в палатное отделение. В день перевода начиналась активизация больных. При наличии дренажа последний удалялся, когда количество отделяемого за сутки становилось менее 10 мл. У всех детей проводилась декомпрессия мочевого пузыря при помощи уретрального катетера Фолея. Антибактериальная терапия проводилась по принятым в клиниках схемам. Условиями для отмены антибактериальной терапии являлись нормализация температуры тела и отсутствие лейкоцитурии. Перед выпиской из стационара всем детям выполнялись контрольные анализы крови и мочи, а также ультразвуковое исследование почек, мочевого пузыря и брюшной полости.

# ГЛАВА 3
# РЕЗУЛЬТАТЫ

В рамках данной работы проведён сравнительный анализ результатов лечения детей, перенёсших геминефрэктомию и геминефроуретерэктомию. Все дети были разделены на две клинические группы с учётом применённого оперативного доступа. У 58 детей, составивших основную клиническую группу, были выполнены лапароскопические операции. Контрольную группу составили 20 детей, перенёсших открытые вмешательства. Для проведения комплексной оценки результатов оперативного лечения был проведён анализ по следующим показателям:

- длительность операции;
- интраоперационные осложнения;
- потребность в гемотрансфузии после перенесённого вмешательства;
- длительность проведения анальгетической терапии;
- сроки нормализации температуры тела;
- длительность проведения послеоперационной антибактериальной терапии;
- сроки послеоперационной госпитализации;
- ранние и поздние послеоперационные осложнения.

## 1. Результаты лечения детей в основной клинической группе

За период с 2005 по 2015 годы в хирургических отделениях ГБУЗ «Измайловская ДГКБ ДЗМ» (в 2014 году учреждение вошло в состав ГБУЗ «Морозовская ДГКБ ДЗМ») и ФГБУЗ «ЦДКБ ФМБА» лапароскопическая геминефрэктомия выполнена у 58 детей. Левостороннее вмешательство имело место у 31 ребёнка, правостороннее у 27 детей. Эпигеминефрэктомия выполнена у 49 детей, гипогеминефрэктомия у 9 детей. Во всех случаях имелось полное удвоение почки и мочеточника. Среди прооперированных детей 70,7% составили девочки. Возраст детей на момент проведения операций

составлял от 3 месяцев до 16 лет, большая часть больных (65,5%) была представлена детьми в возрасте до 4 лет, у 10 детей оперативные вмешательства выполнены на первом году жизни. Показаниями к оперативному лечению послужило отсутствие или значительное снижение функции сегмента удвоенной почки. Уретерэктомия выполнена в 29,3% операций, частичное удаление мочеточника в 70,7% операций. Двустороннее удвоение почек и мочеточников имело место в 13,8% случаев. У 32,8% детей выявлено уретероцеле мочеточника верхнего сегмента, у 8,6% больных (девочки) имелась внепузырная эктопия добавочного мочеточника. Пузырно-мочеточниковый рефлюкс в удаляемый сегмент имел место у 18,4% детей, перенёсших эпигеминефрэктомию, и у 88,9% детей, перенёсших гипогеминефрэктомию. Рефлюкс высокой степени в сохраняемый нижний сегмент почки в 7 наблюдениях послужил основанием для проведения симультанных реконструктивных вмешательств на мочевом пузыре: у 7 детей выполнена неоимплантация нижнего мочеточника по Коэну (в двух случаях проведена двусторонняя неоимплантация), у двоих из них параллельно выполнена резекция уретероцеле. Все вмешательства на нижних мочевых путях выполнены непосредственно после окончания лапароскопического этапа вмешательства, продолжительность операции для них учитывалась отдельно. У 5 детей выполнены симультанные лапароскопические вмешательства (одностороннее ушивание глубоких паховых колец у двоих детей, двустороннее – у одного ребёнка, а также удаление гидатид маточных труб и параовариальных кист у двух девочек).

Все оперативные вмешательства выполнены с использованием комбинированного метода анестезии, включающего ингаляционный и эпидуральный компоненты, по применяемой в клиниках методиках. Во время лапароскопической геминефрэктомии дети располагались на боку, противоположном стороне вмешательства. У всех детей с левосторонней патологией использовались 3 троакара. При операции на правой почке у 20 детей также применялись 3 троакара, у 7 детей был использован

дополнительный четвёртый 5-мм троакар, через который вводился ретрактор для отведения печени. При выполнении эпигеминефрэктомии этапу пересечения сосудов верхнего сегмента предшествовало выделение и пересечение мочеточника в верхней трети с проведением его под сосудистой ножкой, при этом культя мочеточника использовалась в качестве «держалки» и позволяла осуществлять дозируемую тракцию за верхний сегмент. Применение данного приёма упрощало проведение диссекции почечных сосудов и последующей резекции верхнего почечного сегмента. Для обработки сосудистой ножки удаляемого сегмента и резекции паренхимы применялся аппарат биполярной коагуляции Ligasure. Резекция мочеточника на уровне терминальной линии таза выполнена у 41 ребёнка. Полное выделение и удаление мочеточника нефункционирующего сегмента на уровне юкставезикального отдела проведено у 17 детей. Во всех случаях удалось удалить нефункционирующий почечный сегмент и мочеточник без повреждения сохраняемого сегмента. Дренаж к ложу удаляемого сегмента был установлен у 33 детей. Продолжительность лапароскопического вмешательства составила от 80 до 205 минут при среднем значении (M±σ) 122,22±26,68 минут. Лапароскопические вмешательства у детей всех возрастных групп и при различной локализации поражения выполнены по описанной в работе методике с использованием предлагаемых оперативных приёмов. Интраоперационных осложнений и конверсий не было.

В раннем послеоперационном периоде все дети помещались в реанимационно-анестезиологическое отделение. Энтеральная нагрузка у всех детей начата в первые послеоперационные сутки. В течение 1-3 суток проводилась продлённая эпидуральная анестезия (средняя продолжительность (M±σ) 1,47±0,73 суток), что позволило полностью отказаться от применения наркотических анальгетиков, после чего эпидуральный катетер удалялся, и дети переводились в палатное отделение. Активизация больных проводилась в день перевода из реанимационно-анестезиологического отделения. Дренаж из ложа удалённого сегмента удалялся на 1-5 сутки при среднем значении (M±σ)

2,72±0,94 суток. Уретральный катетер удалялся в сроки от 3 до 5 послеоперационных суток при среднем значении (M±σ) 3,33±0,65 суток. Исключение составили 7 детей, перенёсших уретероцистонеоимплантацию, у них уретральный катетер был удалён на 7 сутки после операции. Нормализация температуры тела наблюдалась у детей на сроки от 1 до 4 послеоперационных суток при среднем значении (M±σ) 1,84±0,93 суток. Продолжительность антибактериальной терапии составляла от 5 до 10 дней, в среднем (M±σ) 6,78±1,31 суток. Всем детям на 5-6 сутки выполнялись контрольные анализы крови и мочи, а также ультразвуковое исследование почек, мочевого пузыря, брюшной полости. Продолжительность послеоперационного пребывания в стационаре составила от 5 до 12 суток при среднем значении (M±σ) 7,07±1,81 суток. Необходимо отметить, что сроки послеоперационного пребывания были больше у детей, которым были одновременно выполнены вмешательства на нижних мочевых путях. Так, у 7 детей, которые перенесли уретероцистонеоимплантацию, средняя продолжительность госпитализации на 3,33 суток превысила таковую у детей, перенёсших изолированное лапароскопическое вмешательство. Это связано с принятым в наших клиниках алгоритмом ведения данных больных, согласно которому они нуждаются в более длительном наблюдении в условиях стационара и продолжительной катетеризации мочеточника после неоимплантации. Все дети были выписаны из стационара в удовлетворительном состоянии.

Отдалённые результаты прослежены у всех детей в сроки от 1 года до 10 лет. Все дети проходили первое контрольное обследование в стационаре через 6-8 месяцев после операции. Проводился комплекс исследований, включающий, помимо лабораторных анализов и ультразвукового исследования почек, экскреторную урография и микционную цистографию для оценки функции почек и выявления уродинамических нарушений. У 22 детей в послеоперационном периоде была выполнена контрольная статическая нефросцинтиграфия, по результатам которой во всех случаях отмечено сохранение функции оставленного почечного сегмента (снижение захвата

радиофармпрепарата сохранённым сегментом не более, чем на 5% по сравнению с дооперационным показателем). У 36 детей радиоизотопное исследование после операции не проводилось, так как по данным проведённых ультразвуковых и рентгенологических исследований получены хорошие морфологические и функциональные показатели: при сонографии толщина почечной паренхимы, индекс резистентности соответствуют возрастным нормам; при экскреторной урографии функция почки своевременна, нарушения эвакуации контрастного вещества не отмечено.

В ходе послеоперационного контрольного обследования у 4 детей выявлен пузырно-мочеточниковый рефлюкс I-II степени в функционирующий почечный сегмент или противоположную почку (до операции не определялся), в дальнейшем у 1 ребёнка выполнена эндоскопическая коррекция рефлюкса путём введения объёмообразующего препарата, у 3 детей рефлюкс купировался на фоне проведения консервативной терапии. У 5 детей после эпигеминефрэктомии отмечено формирование послеоперационных кист в области удалённого верхнего сегмента, в 4 случаях кисты имели размеры не более 1,5 см, не увеличивались в динамике и в дальнейшем не потребовали дополнительного лечения. У одного ребёнка отмечено формирование кисты диаметром 3,0 см в области верхнего полюса почки, в динамике размеры образования увеличивались. Была проанализирована видеозапись предшествовавшей операции: причиной формирования кист нам представляется недостаточный объём резекции паренхимы верхнего сегмента. Данному ребёнку была выполнена пункция и дренирование кист под ультразвуковым и рентгеноскопическим контролем с последующим введением склерозанта. В результате лечения отмечено уменьшение размеров кистозного образования до 10 мм, в динамике размер его остается неизменным. У 11 из 17 детей, которым не выполнялась резекция уретероцеле, по данным контрольного ультразвукового исследования уретероцеле не определялось; у 6 детей было отмечено уменьшение размеров образования, при этом какие-либо клинические или лабораторные проявления отсутствовали. У всех детей после перенесённых

лапароскопических вмешательств показатели артериального давления соответствовали возрастным нормам.

У одного ребёнка после гипогеминефрэктомии слева в послеоперационном периоде отмечено формирование рефлюкса в культю мочеточника. При первичном обследовании у данного пациента был выявлен уретерогидронефроз нефункционирующего нижнего сегмента удвоенной почки, а также признаки сочетанного нарушения функции тазовых органов в виде хронических запоров, нейрогенного мочевого пузыря. Необходимо отметить, что на этапе дооперационного обследования пузырно-мочеточниковый рефлюкс у этого ребёнка не отмечался, в связи с чем резекция мочеточника у него была выполнена до уровня входа в малый таз. В дальнейшем у ребёнка сохранялась постоянная лейкоцитурия, в процессе динамического наблюдения в течение 5 лет размеры культи по данным ультразвукового исследования увеличились до 8,0х4,0х3,0 см, в связи с чем было принято решение о проведении повторной операции – лапароскопического удаления культи мочеточника. Спустя полгода после последней операции по данным ультразвукового исследования в области мочевого пузыря имеется остаточная полость культи размерами 15х34 мм, при цистографии рефлюкса в неё не определяется. Проанализировав причины возникновения осложнения у данного ребёнка, мы пришли к выводу о необходимости полного удаления мочеточника нижнего сегмента удвоенной почки во всех случаях гипогеминефрэктомии, независимо от выявления пузырно-мочеточникового рефлюкса на дооперационном этапе.

Результаты оперативного лечения мы оценивали следующим образом. При удалении патологически изменённого почечного сегмента без ухудшения функции оставляемого сегмента результат признавался хорошим в том случае, если в дальнейшем ребёнку не требовались какие-либо вмешательства на затронутой почке, мочеточнике и мочевом пузыре. При необходимости повторных вмешательства, таких как пункция параренальной кисты (в 1 случае), лапароскопическое удаление культи мочеточника (в 1 случае), но с сохранением функции почечного сегмента результат оценивался как

удовлетворительный. Неудовлетворительным мы считали результат при потере или ухудшении функции сохранённого почечного сегмента (снижение его функции более, чем на 5% относительно дооперационного показателя). Таким образом, в ходе проведённого исследования у 56 детей в основной группе получены хорошие результаты, у 2 детей – удовлетворительные результаты. При лечении детей основной клинической группы неудовлетворительных результатов отмечено не было. Косметический результат был признан отличным во всех наблюдениях.

### 2. Результаты лечения детей в группе сравнения

Оценка результатов лечения детей в контрольной группе проводилась на основании анализа архивных историй болезни. Были оценены результаты лечении 20 детей, перенёсших открытую геминефрэктомию и геминефроуретерэктомию в хирургических отделениях ГБУЗ «Измайловская ДГКБ ДЗМ» и ФГБУЗ «ЦДКБ ФМБА» за период с 1995 по 2005 годы. Операция на левой почке выполнена у 11 детей, на правой – у 9 детей. Эпигеминефрэктомия выполнена в 17 случаях, гипогеминефрэктомия – в 3 случаях. У всех детей имелось полное удвоение почки и мочеточника на стороне поражения. Девочки составили 70% прооперированных детей. Возраст детей на момент проведения операций составил от 11 месяцев до 16 лет, 50% наблюдений составили дети в возрасте от 4 до 10 лет. Показаниями к оперативному лечению послужило отсутствие или значительное снижение функции почечного сегмента, которое у 6 детей сочеталось с уретероцеле, у 3 девочек – с внепузырной эктопией устья мочеточника. Геминефрэктомия выполнена у 16 детей, у 4 детей выполнена геминефроуретерэктомия в связи с имеющимся рефлюксом в удаляемый почечный сегмент. Для полного удаления мочеточника в указанных случаях применялся дополнительный доступ в надлобковой или подвздошной области. У 2 детей выполнена неоимплантация ипсилатерального сохраняемого мочеточника по Коэну, у одного из них была

также выполнена резекция уретероцеле (длительность данных вмешательств учитывалась отдельно).

Продолжительность операции составила от 100 до 219 минут при среднем значении (M±σ) 120,30±24,83 минут. У одного ребёнка при манипуляциях в ходе осуществления доступа к верхнему почечному сегменту произошло ранение плеврального синуса, повреждение было ушито. Других интраоперационных осложнений не отмечалось. У двоих детей в раннем послеоперационном периоде возникли показания к проведению гемотрансфузии. Сроки пребывания в реанимационно-анестезиологическом отделении составили от 1 до 4 суток при среднем значении (M±σ) 2,10±0,79 суток. Энтеральная нагрузка вводилась постепенно с первых послеоперационных суток. Активизация больных начиналась в день перевода в палатное отделение. Уретральный катетер удалялся в сроки от 2 до 6 послеоперационных суток при среднем значении (M±σ) 3,77±1,31 суток, кроме двух больных, перенёсших неоимплантацию мочеточника, у которых катетер был удалён на 7 сутки. Нормализация температуры тела наблюдалась в сроки от 1 до 5 суток при среднем значении (M±σ) 2,95±0,89 суток. Продолжительность антибактериальной терапии составляла от 6 до 15 дней, в среднем (M±σ) 9,03±2,67 суток. Продолжительность послеоперационного пребывания в стационаре составила от 8 до 17 суток при среднем значении (M±σ) 11,47±2,16 суток.

В катамнезе у одной девочки после эпигеминефроуретерэктомии отмечена полная потеря функции оставленного нижнего сегмента. Данному ребёнку была в дальнейшем выполнена лапароскопическая нефроуретерэктомия. У одного ребёнка после открытой гипогеминефрэктомии при контрольном обследовании выявлены множественные кисты в области нижнего полюса почки размерами до 6,0х4,0 см, в связи с чем была выполнена повторная операция – лапароскопическая резекция параренальных кист.

Критерии для оценки результатов лечения были те же, что и в основной клинической группе. В ходе лечения у 18 детей получены хорошие результаты,

у 1 ребёнка – удовлетворительный результат. У ребёнка с потерей функции оставленного почечного сегмента результат лечения был признан неудовлетворительным.

### 3. Сравнительная оценка результатов лечения

Основные показатели лечения детей основной и контрольной клинической группы представлены в таблице 11.

**Таблица 11.**

| | Основная группа | | Контрольная группа | |
|---|---|---|---|---|
| | Минимальное и максимальное значение | Среднее значение (M±σ) | Минимальное и максимальное значение | Среднее значение (M±σ) |
| Длительность операции, мин | 80-205 | **122,22**±26,68 | 100-219 | **120,3**±24,83 |
| Длительность эпидуральной анестезии, сут | 1 – 3 | **1,47**±0,73* | 1 – 4 | **2,10**±0,79 |
| Сроки нормализации температуры тела, сут | 1 – 4 | **1,84**±0,93* | 1 – 5 | **2,95**±0,89 |
| Сроки послеоперационной госпитализации, сут | 5 – 12 | **7,07**±1,81* | 8 –17 | **11,47**±2,16 |
| Интраоперационные осложнения | Нет | | **1** (5%)<br>Повреждение плеврального синуса | |
| Потребность в гемотрансфузии | Нет | | **2** (10%) | |
| Послеоперационные осложнения | **2** (3,45%)<br>Рефлюкс в культю мочеточника - 1<br>Формирование параренальной кисты - 1 | | **2** (10%)<br>Потеря функции сегмента - 1<br>Формирование параренальных кист - 1 | |

*Сравнение показателей у детей основной и контрольной группы: *p<0,05.*

При сравнении результатов лечения детей в основной и контрольной клинических группах не выявлено статистически значимого различия в продолжительности оперативных вмешательств, выполненных лапароскопическим и открытым доступами (M±σ): 122,22±26,68 минут и 120,3±24,83 минут соответственно (p>0,05).

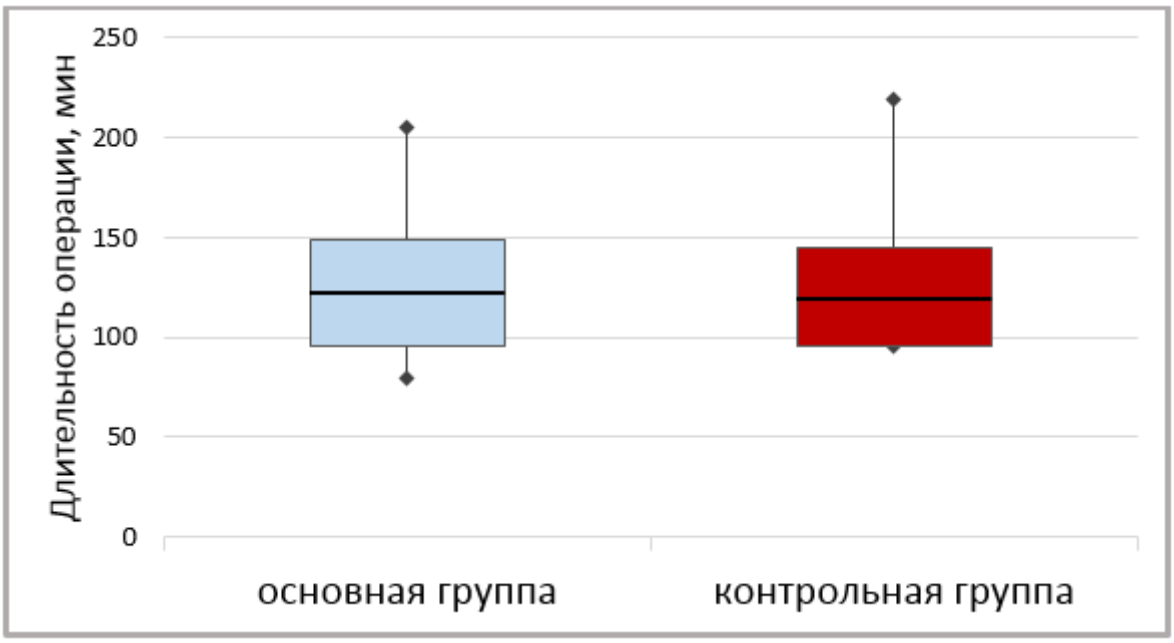



Рис. 24. Продолжительность лапароскопических и открытых операций.

Следует отметить, что с накоплением опыта проведения лапароскопических геминефрэктомий отмечено постепенное уменьшение продолжительности оперативных вмешательств.

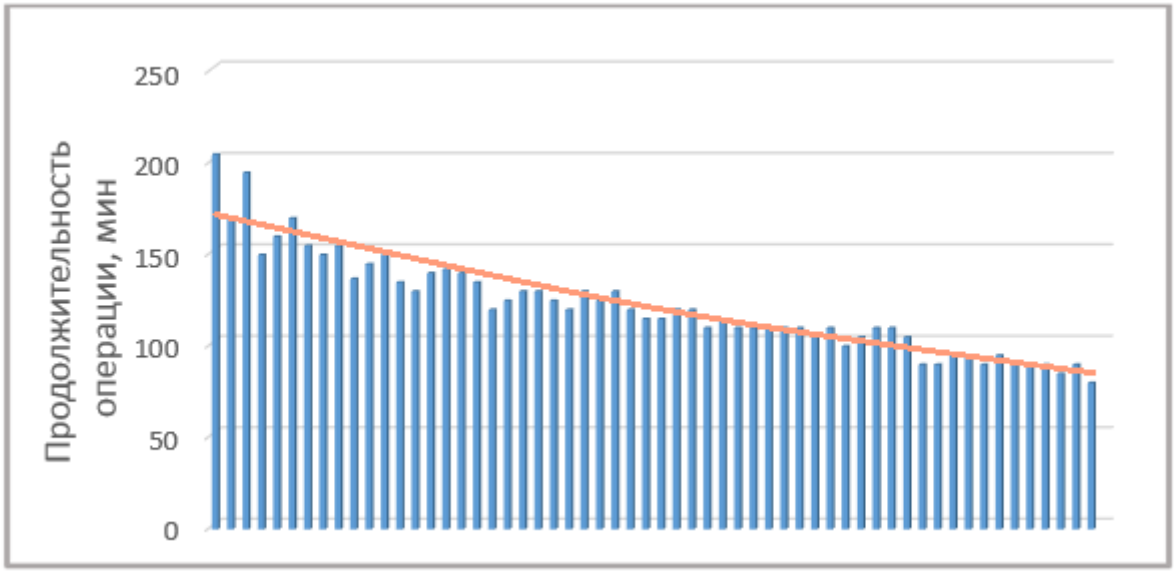



Рис. 25. Изменение продолжительности лапароскопических вмешательств с течением времени.

Все оперативные вмешательства в основной клинической группе завершены лапароскопически, конверсий не потребовалось.

Интраоперационное осложнение (ранение плеврального синуса в одном наблюдении) и необходимость в однократной гемотрансфузии (два наблюдения) были отмечены в группе сравнения и отсутствовали в основной клинической группе. Сроки проведения продлённой эпидуральной анестезии были меньше у детей в основной группе (M±σ): 1,47±0,73 дней против 2,10±0,79 дней в контрольной группе ($p<0,05$), равно как и сроки начала активизации больных.

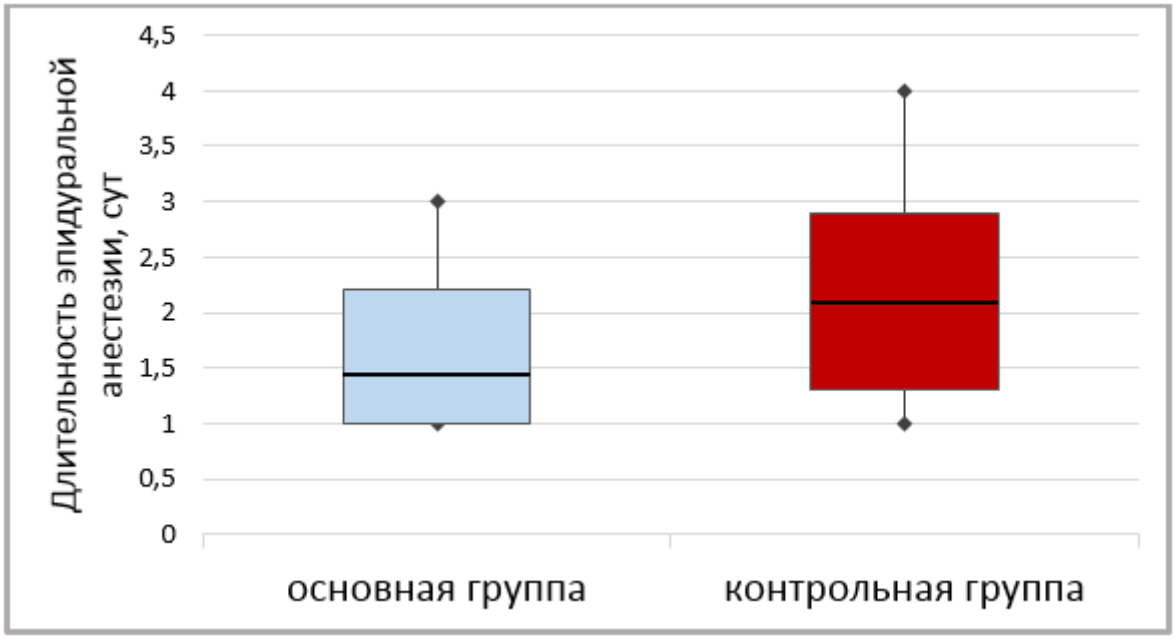



Рис. 26. Длительность эпидуральной анестезии после лапароскопических и открытых операций.

После лапароскопических операций у детей отмечалась более ранняя нормализация температуры тела (M±σ): 1,84±0,93 дней в основной группе, 2,95±0,89 дней – в группе сравнения ($p<0,05$). Применение лапароскопической методики позволило сократить сроки послеоперационного пребывания в стационаре с (M±σ) 11,47±2,16 дней до 7,07±1,81 дней ($p<0,05$), уменьшить частоту возникновения послеоперационных осложнений с 10% до 3,45%, во всех случаях предотвратить снижение функции сохраняемого почечного сегмента и получить отличный косметический результат.

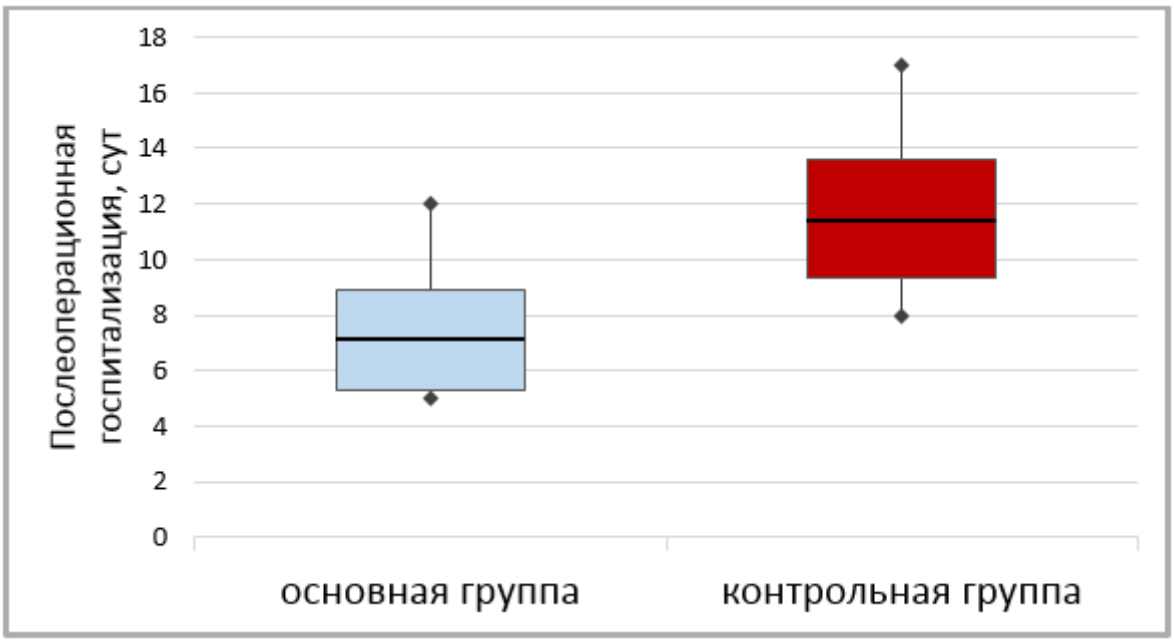



Рис. 27. Сроки госпитализации после лапароскопических и открытых операций.

У детей, которым была проведена лапароскопическая геминефрэктомия, в 96,55% случаев достигнут хороший результат лечения, в 3,45% случаев – удовлетворительный. Важно отметить отсутствие в данной группе неудовлетворительных результатов, связанных с нарушением функции сохранённого почечного сегмента. В контрольной группе хороший результат был получен у 90% детей, удовлетворительный у 5% детей, неудовлетворительный у 5%.

Таким образом, в ходе данного исследования установлено, что при отсутствии статистически значимого различия в продолжительности операций, лапароскопическое вмешательство обладает таким существенным преимуществом, как меньшая травматичность, проявляющаяся в снижении сроков проведения анальгетической терапии, ранней активизации больных, отсутствии необходимости в проведении гемотрансфузии, уменьшении сроков пребывания больных в стационаре, отличном косметическом результате. Лапароскопический доступ может быть успешно применён для геминефрэктомии у детей всех возрастных групп, при вмешательствах на верхнем и нижнем сегментах удвоенных почек, в том числе при необходимости

полного удаления мочеточника. При осуществлении трансперитонеального доступа к органам забрюшинного пространства рабочий объём, предоставляемый брюшной полостью, достаточен для успешного проведения всех этапов оперативного вмешательства у пациентов любого возраста, в том числе у детей первого года жизни. Использование интраоперационного увеличения и прецизионных инструментов, а также современных приборов для коагуляции и пересечения сосудов и паренхимы в совокупности с предлагаемыми оперативными приёмами позволяет улучшить результаты лечения при применении лапароскопической методики.

## 4. Обсуждение результатов

Анализ мировой литературы, посвященной применению лапароскопической геминефрэктомии у детей, и наш собственный опыт проведения данных операций указывают на то, что данная методика может с успехом применяться при лечении детей с нарушением функции одного из сегментов удвоенной почки. В то же время в литературе имеется описание значительного числа разнообразных осложнений лапароскопической геминефрэктомии, как интраоперационных, так и послеоперационных. В ходе выполнения данного исследования были выработаны и описаны технические приёмы, способствующие значительному снижению вероятности развития осложнений предлагаемого метода оперативного лечения.

Одним из наиболее часто описываемых в литературе интраоперационных осложнений является кровотечение, источником которого могут быть почечные сосуды, паренхима, а также ложе удалённого сегмента почки [13, 33]. Важнейшим фактором, способствующим уменьшению вероятности повреждения сосудов почки, является их отличная визуализация, которую обеспечивает интраоперационное увеличение. Рабочий объём, предоставляемый брюшной полостью в ходе лапароскопической операции, достаточен для успешного проведения необходимых этапов вмешательства во всех наблюдениях. Поэтапное выделение сосудов, питающих удаляемый и

сохраняемый сегменты почек в условиях дозированной тракции за мочеточник или нефункционирующий почечный сегмент позволяют минимизовать риск повреждения сосудов. Отказ от использования монополярной коагуляции в пользу тупой диссекции и более безопасной биполярной коагуляции позволил нам выполнить оперативные вмешательства без нарушения целостности сосудистых структур.

При выполнении эпигеминефрэктомии использовался приём, упрощающий диссекцию почечных сосудов и последующую резекцию верхнего почечного сегмента. Данный приём заключается в выделении и пересечении удаляемого мочеточника на 3-4 см дистальнее почечных сосудов с проведением его под сосудистой ножкой. Перемещённая таким образом культя мочеточника использовалась в качестве «держалки» и позволяла осуществлять дозируемую тракцию за верхний сегмент, что значительно облегчало его выделение.

Важным фактором профилактики кровотечения во время операции и формирования гематом в послеоперационном периоде явилось использование биполярной коагуляции для тщательного гемостаза всей зоны резекции почечной паренхимы и ложа удалённого сегмента. Для выявления возможного кровотечения осмотр ложа удалённого сегмента проводили в условиях десуффляции газа из брюшной полости. Для обработки сосудов почечной ножки предложены различные варианты: клипирование [13, 17, 27, 38, 50, 57, 63], применение эндостеплеров [33], биполярная коагуляция [13, 27, 32, 41, 48, 84]. На данном этапе оперативного вмешательства мы использовали аппарат биполярной коагуляции Ligasure диаметром 5 мм, что позволило во всех случаях добиться надёжного гемостаза и сократить время, затрачиваемое на обработку сосудов.

Повреждение почечных сосудов может проявить себя не только кровотечением, но и нарушением функции почки, что является поздним послеоперационным осложнением лапароскопической геминефрэктомии, встречающимся в среднем в 2% наблюдений [13, 21]. Разнообразные варианты строения сосудов удвоенной почки и, как следствие, неверная их

идентификация и пересечение являются одной из причин данного осложнения. Непосредственная травматизация сохраняемого сегмента, а также «перекрут» сосудистой ножки сегмента из-за его смещения вследствие избыточной мобилизации в ходе оперативного вмешательства также могут стать причиной отсроченного снижения функции [13]. Для его профилактики мы использовали следующие принципы: раздельная диссекция каждого сосуда; пробное пережатие сосуда перед его коагуляцией с оценкой изменения цвета почечных сегментов; проведение резекции паренхимы после появления линии «демаркации». Полностью исключали грубое захватывание и тракцию сосудов, питающих сохраняемый сегмент почки. При выполнении гипогеминефрэктомии мобилизацию верхнего сегмента удвоенной почки проводили в минимально необходимом объёме, что служило профилактикой его повышенной подвижности и «перекрута» сосудистой ножки с последующей атрофией паренхимы. Соблюдение вышеуказанных принципов позволило сохранить почечную функцию у всех прооперированных нами детей.

Серьезным интраоперационным осложнением, влекущим за собой конверсию в открытую операцию, является ранение мочеточника сохраняемого сегмента почки [18, 67]. Интимное расположение мочеточников верхнего и нижнего сегментов требует особого внимания при их препаровке. Оптимальным местом для начала диссекции, по нашему мнению, является участок мочеточников, располагающийся в проекции подвздошных сосудов, так как именно здесь мочеточники наиболее доступны визуализации. Для идентификации подлежащего удалению мочеточника оценивали его внешний вид (в большинстве случаев диаметр его был значительно увеличен), в сомнительных случаях проводили ретроградную катетеризацию одного из мочеточников посредством цистоскопии.

Необходимые границы мобилизации и последующего удаления мочеточника активно обсуждаются в литературе, и единого мнения по данному вопросу нет [8, 14, 16, 19, 21, 64]. Оставленная культя мочеточника может как являться эхографической находкой, не вызывающей каких-либо симптомов в

послеоперационном периоде [56], так и служить причиной повторных оперативных вмешательств вследствие развития эмпиемы культи или стойкой лейкоцитурии [19, 21]. Необходимо учитывать, что выделение мочеточника на большом протяжении с целью оставления культи минимальных размеров увеличивает риск ранения мочеточника сохраняемого сегмента. Сложность диссекции дистальных отделов мочеточников объясняется тем, что ниже терминальной линии таза отмечается особенно тесное прилегание мочеточников друг к другу. Кроме того, необходимо помнить об опасности повреждения подвздошных сосудов, а при выполнении уретерэктомии у мальчиков – семявыносящего протока. Удаление дистального отдела мочеточника мы осуществляли путём аккуратного поэтапного выделения с применением тупой диссекции и тракции за удаляемый мочеточник для улучшения его визуализации.

В ходе выполнения данного исследования мы считали необходимым проведение уретерэктомии при наличии рефлюкса в мочеточник удаляемого почечного сегмента. В остальных случаях выделяли мочеточник до уровня входа в малый таз, где проводилась его перевязка и пересечение. У одного ребёнка после гипогеминефрэктомии мы столкнулись с формированием пузырно-мочеточникового рефлюкса в культю мочеточника в послеоперационном периоде, несмотря на то, что по результатам дооперационного обследования рефлюкс не определялся. Культя мочеточника в течение нескольких лет увеличивалась в размерах и проявляла себя стойкой лейкоцитурией, что послужило причиной повторного вмешательства – лапароскопического удаления культи мочеточника. Проанализировав причины возникновения осложнения у данного ребёнка, и принимая во внимание высокую частоту пузырно-мочеточникового рефлюкса в мочеточник нижнего сегмента удвоенной почки, мы пришли к выводу о необходимости полного удаления мочеточника нижнего сегмента удвоенной почки во всех случаях гипогеминефрэктомии, независимо от выявления пузырно-мочеточникового рефлюкса на дооперационном этапе.

Частой ультразвуковой находкой после лапароскопической геминефрэктомии являются кисты в проекции удалённого почечного сегмента. По данным литературы данные образования возникают после геминефрэктомии в 21-60% случаев, однако, как правило, не имеют каких-либо клинических проявлений [13, 35, 39, 56]. В нашем исследовании кисты сформировались у 5 детей после удаления верхнего сегмента удвоенной почки, но лишь у одного ребёнка с кистой значительных размеров (более 3 см в диаметре) потребовалось повторное вмешательство – пункция и склерозирование кисты. Причиной формирования кисты нам представляется недостаточный объём резекции паренхимы удаляемого сегмента.

Таким образом, необходимость в повторных вмешательствах после лапароскопической геминефроуретерэктомии возникла у 2 из 58 детей, принимавших участие в данном исследовании. В двух данных наблюдениях нами констатировано возникновение поздних послеоперационных осложнений, что составило 3,45% от общего числа больных в основной клинической группе. В группе сравнения, которую составили дети, перенёсшие открытые вмешательства, послеоперационные осложнения возникли у 10% больных. Необходимо отметить, что в ходе выполнения лапароскопической геминефрэктомии и геминефроуретерэктомии по описываемой в данной работе методике полностью отсутствовали интраоперационные осложнения, а также ни в одном случае не было выявлено нарушения функции сохраняемого почечного сегмента.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одной из характерных особенностей современного этапа развития детской хирургии является широкое внедрение различных миниинвазивных эндоскопических методик в клиническую практику. На данный момент значительная доля оперативных вмешательств на органах брюшной полости и забрюшинного пространства выполняется с использованием лапароскопического доступа. Многочисленные исследования показали преимущества данного метода, среди которых следует отметить малую травматичность, уменьшение интраоперационной кровопотери и выраженности болевого синдрома в послеоперационном периоде, раннюю активизацию больных и возвращение их к привычному образу жизни, уменьшение сроков пребывания больного в стационаре, отличные косметические результаты. В настоящее время в детской урологии успешно применяются такие миниинвазивные вмешательства, как лапароскопическая пиелопластика, удаление кист почек, наложение пиелоуретеральных и межмочеточниковых анастомозов при удвоении почек и мочеточников, антирефлюксные внепузырные операции. Не вызывает сомнения приоритет лапароскопической нефрэктомии, выполняемой при отсутствии функции почки. По сравнению с указанной операцией, лапароскопическая геминефрэктомия предъявляет повышенные требования к оперативной технике хирурга. Объясняется это тем, что геминефрэктомия сочетает в себе элементы органоуносящего и органосохраняющего вмешательства: задачей хирурга становится полное удаление нефункционирующего участка почечной паренхимы, его чашечно-лоханочной системы и мочеточника без повреждения функционирующего сегмента.

В данной работе мы рассматривали результаты применения лапароскопической геминефрэктомии и геминефроуретерэктомии у детей, находящихся на лечении в клиниках кафедры детской хирургии МГМСУ им. А.И. Евдокимова на базе хирургических отделений ГБУЗ «Измайловская ДГКБ ДЗМ» (в 2014 году учреждение вошло в состав ГБУЗ «Морозовская ДГКБ

ДЗМ») и ФГБУЗ «ЦДКБ ФМБА». За период с 2005 по 2015 годы лапароскопические вмешательства были выполнены у 58 детей, которые составили основную клиническую группу. Показаниями к операции были все случаи удвоения почек и мочеточников, сопровождавшимся отсутствием или значительным снижением функции одного из почечных сегментов. В качестве группы сравнения выступила группа из 20 детей, перенёсших открытую геминефрэктомию и геминефроуретерэктомию за период с 1995 по 2005 годы.

Возраст детей в основной клинической группе составил от 3 месяцев до 16 лет, большая часть больных (65,5%) была представлена детьми в возрасте до 4 лет. 70,7% наблюдений составили девочки. Было проведено дооперационное обследование, включающее лабораторные анализы, ультразвуковое исследование почек и мочевого пузыря, экскреторную урографию, микционную цистографию, статическую нефросцинтиграфию, цистоскопию. По результатам обследования были выставлены показания к проведению лапароскопической геминефрэктомии и геминефроуретерэктомии. В состав основной клинической группы не был включен один ребенок (что составило 1,7% от общего числа исследуемых), с выраженной ротацией почки в виде дорсально-ориентированных лоханок, что было расценено как противопоказание к лапароскопическому вмешательству.

Все оперативные вмешательства выполнены с использованием комбинированного метода анестезии, включающего ингаляционный и эпидуральный компоненты. Левосторонние вмешательства выполнены у 31 ребёнка, правосторонние у 27 детей. Эпигеминефрэктомия имела место у 49 детей, гипогеминефрэктомия у 9 детей. У 70,7% детей выполнено частичное удаление мочеточника, у 29,3% проведена уретерэктомия. Одномоментные реконструктивные вмешательства на мочевом пузыре перенесли 7 детей (3 односторонние реимплантации мочеточника, 2 двусторонние, 2 реимплантации в сочетании с резекцией уретероцеле). Данные вмешательства проведены непосредственно после окончания лапароскопической геминефрэктомии. Лапароскопическая геминефрэктомия и геминефроуретерэктомия выполнялась

по описанной в работе методике с установкой трёх или четырёх троакаров. Особое внимание в ходе операции уделялось сохранению анатомической целостности и кровоснабжения функционирующего почечного сегмента и мочеточника. При выполнении эпигеминефрэктомии использовался оперативный приём, заключающийся в проведении пересечённого мочеточника под сосудистой ножкой почки и использовании его в качестве «держалки» при проведении диссекции верхнего сегмента. Для обработки сосудов почечной ножки и паренхимы использовался аппарат биполярной коагуляции Ligasure. Проводилось пробное пережатие сосудов почечной ножки с оценкой изменения цвета почечных сегментов, резекция почечной паренхимы выполнялась с учётом линии демаркации тканей, проявляющейся после пересечения сосудов. Ни в одном случае в ходе оперативного вмешательства не произошло повреждения функционирующего сегмента почки. Средняя продолжительность лапароскопической геминефрэктомии составила (M±σ) 122,22±26,68 минут, что сравнимо с таковой при открытом вмешательстве. Интраоперационных осложнений и необходимости в гемотрансфузии отмечено не было. Ни в одном наблюдении не потребовалось установка дополнительных троакаров или конверсия в открытую операцию.

В послеоперационном периоде в течение (M±σ) 1,47±0,73 суток проводилась продлённая эпидуральная анестезия, которая позволила во всех случаях полностью отказаться от применения наркотических анальгетиков. Энтеральная нагрузка вводилась начиная с первых послеоперационных суток, проводилась ранняя активизация больных. Продолжительность послеоперационного пребывания в стационаре составила от 5 до 12 суток при среднем значении (M±σ) 7,07±1,81 суток и была больше у детей, перенёсших одномоментные реконструктивные вмешательства на мочевом пузыре.

Отдалённые результаты прослежены у детей в сроки от 1 года до 10 лет. У 56 детей получены хорошие результаты. У 2 детей результаты признаны удовлетворительными: функция сохранённого почечного сегмента у них не была нарушена, однако потребовались повторные вмешательства в связи с

формированием пузырно-мочеточникового рефлюкса в культю мочеточника (1 ребёнок) и параренальных кист значительных размеров (1 ребёнок). Неудовлетворительных результатов, обусловленных потерей функции сохраняемого почечного сегмента, после лапароскопических операций получено не было. Сравнительный анализ частоты интра- и послеоперационных осложнений, сроков проведения анальгетической и антибактериальной терапии, длительности послеоперационного пребывания детей в стационаре, косметического эффекта операций, отдалённых результатов лечения у детей основной и контрольной клинических групп указывает на преимущества лапароскопической методики геминефрэктомии.

Таким образом, мы считаем, что описанный нами способ лапароскопической трансперитонеальной геминефрэктомии и геминефроуретерэктомии обладает значительными преимуществами перед традиционно применяемым открытым оперативным вмешательством и на современном этапе развития детской хирургии должен стать неотъемлемым элементом лечения детей с нефункционирующим сегментом удвоенной почки.

## ВЫВОДЫ

1. Лапароскопическая методика геминефрэктомии является универсальным методом лечения при различных вариантах аномалий, сопровождающихся выявленным в ходе рентгеноурологического обследования резким снижением функции верхнего или нижнего почечного сегмента, позволяющим в 98,3% наблюдений провести радикальную хирургическую коррекцию, независимо от возраста ребёнка. Противопоказанием к вмешательству могут быть случаи выраженной ротации почки, делающие более предпочтительными другие варианты оперативного доступа.

2. При наличии показаний в виде пузырно-мочеточникового рефлюкса в удаляемый сегмент эндовидеохирургическая технология позволяет в 100% случаев выполнить полное удаление мочеточника, включая дистальные его отделы, без проведения дополнительных разрезов и установки дополнительных троакаров.

3. Оптимизированная методика лапароскопической геминефрэктомии, заключающаяся в использовании мочеточника верхнего сегмента в качестве держалки при выполнении эпигеминефрэктомии, проведении пробного пережатия сосудов с оценкой изменения цвета почечных сегментов, резекции почечной паренхимы с учётом линии демаркации, возникающей после пересечения сосудов удаляемого сегмента, применении аппарата биполярной коагуляции Ligasure для обработки сосудов почечной ножки и резекции паренхимы, позволила полностью избежать интраоперационных осложнений и уменьшить интраоперационную кровопотерю без существенного увеличения продолжительности операции по сравнению с открытыми вмешательствами: (M±σ) 122,22±26,68 минут и 120,3±24,83 минут соответственно.

4. Применение лапароскопической методики геминефрэктомии позволяет сократить сроки начала активизации больных с (M±σ) 2,10±0,79 до 1,47±0,73 дней ($p<0,05$), длительность послеоперационной госпитализации с (M±σ) 11,47±2,16 до 7,07±1,81 дней ($p<0,05$), в 2,9 раз уменьшить частоту послеоперационных осложнений по сравнению с открытой методикой, во всех

случаях предотвратить снижение функции сохраняемого почечного сегмента и получить отличный косметический результат.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При проведении эпигеминефрэктомии следует использовать приём, заключающийся в пересечении мочеточника верхнего сегмента на 3-4 см дистальнее почечных сосудов и проведении его под элементами сосудистой ножки для использования в качестве «держалки». Целью данной манипуляции является осуществление дозированной тракции за удаляемый сегмент, что улучшает визуализацию сосудов, позволяет выявить дополнительные аномально расположенные сосуды, питающие сегмент, провести полное выделение и последующее удаление нефункционирующего сегмента.

2. Пробное пережатие сосудов атравматическим зажимом в течение 3 минут с оценкой изменения цвета удаляемого и сохраняемого сегментов почки позволяет избежать ошибок в идентификации сосудов и предотвратить последующее ухудшение кровоснабжения и потерю функции сохраняемого сегмента.

3. Этапу резекции почечной паренхимы должно предшествовать пересечение сосудов удаляемого сегмента. Соблюдение данной последовательности манипуляций позволяет осуществлять резекцию, ориентируясь на отчётливо различимую линию ишемии тканей, предотвратить избыточное удаление паренхимы и вскрытие чашечно-лоханочной системы сохраняемого сегмента, а также обеспечивает удаление паренхимы нефункционирующего сегмента в необходимом объёме.

4. Применение аппарата биполярной коагуляции Ligasure является эффективным методом обработки почечных сосудов и паренхимы, позволяющим добиться надёжного гемостаза и отказаться от использования иных методов лигирования.

5. Лапароскопическая геминефрэктомия у детей должна выполняться на базе специализированных урологических отделений стационаров при наличии соответствующего материально-технического оснащения и достаточного опыта хирургов в выполнении эндоскопических и открытых вмешательств на органах мочевыделительной системы.

**Список литературы**


1. *Айвазян А.В., Войно-Ясенецкий А.М.* Пороки развития почек и мочеточников. М: Наука 1988; 447.

2. *Дронов А.Ф., Поддубный И.В., Котлобовский В.И.* Эндоскопическая хирургия у детей. М: Медицина 2002; 13-14.

3. *Исаков Ю.Ф., Дронов А.Ф.* Детская хирургия: национальное руководство. М: ГЭОТАР-Медиа 2009; 569-570.

4. *Лопаткин Н.А., Люлько А.В.* Аномалии мочеполовой системы. Киев 1987; 40-54.

5. *Петренко В.М.* Эмбриология человека. Ст-Петербург: ДЕАН 2005; 51-54.

6. *Поддубный И.В., Файзулин А.К., Сазонов А.Н.* Лапароскопическая геминефруретерэктомия у детей с удвоенной почкой. Хирургия 2008; 10: 59-63.

7. *Трунов В.О.* Лапароскопическая нефрэктомия у детей. Диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. М 2005; 48-50.

8. *Ade-Ajayi N, Wilcox DT, Duffy PG, et al.* Upper pole heminephrectomy: is complete ureterectomy necessary? BJU Int. 2001 Jul; 88(1): 77-79.

9. *Bisset GS 3rd, Strife JL.* The duplex collecting system in girls with urinary tract infection: prevalence and significance. AJR Am J Roentgenol. 1987 Mar; 148(3): 497-500.

10. *Borzi PA, Yeung CK.* Selective approach for transperitoneal and extraperitoneal endoscopic nephrectomy in children. J Urol. 2004; 171(2 Pt 1): 814-816.

11. *Borzi PA.* A comparison of the lateral and posterior retroperitoneoscopic approach for complete and partial nephroureterectomy in children. BJU Int. 2001 Apr; 87(6): 517-520.

12. *Breda A, Lam JS, Veale J, et al.* Laparoscopic heminephrectomy for upper-pole moiety in children using a 3-mm laparoscope and instruments. J Endourol. 2007; 21(8): 883-885.

13. *Cabezali D, Maruszewski P, Lopez F, et al.* Complications and late outcome in transperitoneal laparoscopic heminephrectomy for duplex kidney in children. J Endourol. 2013; 27(2): 133-138.

14. *Cain MP, Pope JC, Casale AJ, et al.* Natural history of refluxing distal ureteral stumps after nephrectomy and partialureterectomy for vesicoureteral reflux. J Urol. 1998 Sep; 160(3 Pt 2): 1026-1027.

15. *Carter C, Malone P, Lewington V.* Lower moiety heminephroureterectomy in the duplex refluxing kidney: the accuracy of isotopic scintigraphy in functional assessment. Br J Urol. 1998 Mar; 81(3): 356-359.

16. *Casale P, Grady RW, Lee RS, et al.* Symptomatic refluxing distal ureteral stumps after nephroureterectomy andheminephroureterectomy. What should we do? J Urol. 2005; 173(1): 204-206.

17. *Castellan M, Gosalbez R, Carmack AJ, et al.* Transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic heminephrectomy--what approach for which patient? J Urol. 2006; 176(6 Pt 1): 2636-2639.

18. *Chertin B, Ben-Chaim J, Landau EH, et al.* Pediatric transperitoneal laparoscopic partial nephrectomy: comparison with an age-matched group undergoing open surgery. Pediatr Surg Int. 2007; 23(12): 1233-1236.

19. *De Caluwe D, Chertin B, Puri P.* Fate of the retained ureteral stump after upper pole heminephrectomy in duplex kidneys. J Urol. 2002 Aug; 168(2): 679-680.

20. *Decter RM, Sprunger JK, Holland RJ.* Can a single individualized procedure predictably resolve all the problematic aspects of the pediatric ureterocele? J Urol. 2001 Jun; 165(6 Pt 2): 2308-2310.

21. *Denes FT, Danilovic A, Srougi M.* Outcome of laparoscopic upper-pole nephrectomy in children with duplex systems. J Endourol. 2007 Feb; 21(2): 162-168.

22. *Docimo SG, Canning DA, Khoury AE.* The Kealis-King-Belman Textbook of Clinical Pediatric Urology 5th Ed. London: Informa Healthcare UK Ltd 2007; 593-647.

23. *Ehrlich RM, Gershman A, Fuchs G.* Laparoscopic renal surgery in children. J Urol. 1994 Mar; 151(3): 735-739.

24. *El-Ghoneimi A, Farhat W, Bolduc S, et al.* Retroperitoneal laparoscopic vs open partial nephroureterectomy in children. BJU Int. 2003 Apr; 91(6) :532-535.

25. *El-Ghoneimi A, Valla JS, Steyaert H.* Laparoscopic renal surgery via a retroperitoneal approach in children. J Urol. 1998 Sep; 160(3 Pt 2): 1138-1141.

26. *Ellerkamp V, Szavay P, Luithle T, et al.* Single-stage surgical approach in complicated paediatric ureteral duplication: surgical and functional outcome. Pediatr Surg Int. 2013 Sep 27. [Epub ahead of print]

27. *Garcia-Aparicio L, Krauel L, Tarrado X, et al.* Heminephroureterectomy for duplex kidney: laparoscopy versus open surgery. J Pediatr Urol. 2010; 6(2): 157-160.

28. *Gearhart JP, Rink RC, Mouriqand DE.* Pediatric Urology 2nd Ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2010; 1-5, 337-352.

29. *Gill IS, Delworth MG, Munch LC.* Laparoscopic retroperitoneal partial nephrectomy. J Urol. 1994; 152(5 Pt 1): 1539-1542.

30. *Glassberg KI, Braren V, Duckett JW, et al.* Suggested terminology for duplex systems, ectopic ureters and ureteroceles. J Urol. 1984; 132(6): 1153-1154.

31. *Grosfeld JL, O`Neil JA, Coran AG.* Pediatric Surgery 6th Ed. Philadelphia: Mosby-Elsevier 2006; 1758-1770.

32. *Gundeti MS, Ransley PG, Duffy PG, et al.* Renal outcome following heminephrectomy for duplex kidney. J Urol. 2005; 173(5): 1743-1744.

33. *Hassouna HA, Manikandan R.* Hemostasis in laparoscopic renal surgery. Indian J Urol. 2012; 28(1): 3-8.

34. *Hedican SP, Schulam PG, Docimo SG.* Laparoscopic assisted reconstructive surgery. J Urol. 1999 Jan; 161(1): 267-270.

35. *Hiorns MP, Mazrani W, Mushtaq I, et al.* Follow-up imaging after laparoscopic heminephrectomy in children. Pediatr Radiol. 2008; 38(7): 762-765.

36. *Horowitz M, Shah SM, Ferzli G, et al.* Laparoscopic partial upper pole nephrectomy in infants and children. BJU Int. 2001; 87(6): 514-516.

37. *Husmann DA, Ewalt DH, Glenski WJ, et al.* Ureterocele associated with ureteral duplication and a nonfunctioning upperpole segment: management by partial nephroureterectomy alone. J Urol. 1995 Aug; 154(2 Pt 2): 723-726.

38. *Janetschek G, Seibold J, Radmayr C, et al.* Laparoscopic heminephroureterectomy in pediatric patients. J Urol. 1997; 158(5): 1928-1930.

39. *Jayram G, Roberts J, Hernandez A, Heloury Y, et al.* Outcomes and fate of the remnant moiety following laparoscopic heminephrectomy for duplex kidney: a multicenter review. J Pediatr Urol. 2011 Jun; 7(3): 272-275.

40. *Jordan GH, Winslow BH.* Laparoendoscopic upper pole partial nephrectomy with ureterectomy. J Urol. 1993; 150(3): 940-943.

41. *Kim FJ, Chammas MF Jr, Gewehr E, et al.* Temperature safety profile of laparoscopic devices: Harmonic ACE (ACE), Ligasure V (LV), and plasma trisector (PT). Surg Endosc. 2008; 22(6): 1464-1469.

42. *Kullendorff CM, Wallin L.* DMSA scintigraphy in renal duplex system. Eur J Pediatr Surg. 1993 Apr; 3(2): 83-86.

43. *Leclair MD, Vidal I, Suply E, et al.* Retroperitoneal laparoscopic heminephrectomy in duplex kidney in infants and children: a 15-year experience. Eur Urol. 2009; 56(2): 385-369.

44. *Lee RS, Retik AB, Borer JG, et al.* Pediatric retroperitoneal laparoscopic partial nephrectomy: comparison with an age matched cohort of open surgery. J Urol. 2005 Aug; 174(2):708-711.

45. *Lorca AP, Fraile AG, Bramtot AA, et al.* Complications in laparoscopy renal surgery in pediatric age: analysis of our experience and literature review. Actas Urol Esp. 2009; 33(6): 670-680.

46. *Lorenzo Gomez MF, Gonzalez R.* Laparoscopic nephrectomy in children: the transperitoneal vs the retroperitoneal approach. Arch Esp Urol. 2003 May; 56(4): 401-413.

47. *Merguerian PA, Byun E, Chang B.* Lower urinary tract reconstruction for duplicated renal units with ureterocele. Is excision of the ureterocele with

reconstruction of the bladder base necessary? J Urol. 2003 Oct; 170 (4 Pt 2): 1510-1513.

48. *Metzelder ML, Kübler JF, Nustede R, et al.* LigaSure in laparoscopic transperitoneal heminephroureterectomy in children: a comparative study. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2006; 16(5): 522-525.

49. *Steyaert H, Valla JS. Eur J Pediatr Surg.* Minimally invasive urologic surgery in children: an overview of what can be done. 2005 Oct; 15(5): 307-313.

50. *Miranda ML, Oliveira-Filho AG, Carvalho PT, et al.* Laparoscopic upper-pole nephroureterectomy in infants. Int Braz J Urol. 2007 Jan-Feb; 33(1): 87-91.

51. *Miyazato M, Hatano T, Miyazato T.* Retroperitoneoscopic heminephrectomy of the right upper collecting system emptying into an ectopic ureterocele in a 5-year-old girl: a case report. Hinyokika Kiyo. 2000 Jun; 46(6): 413-416.

52. *Moore RG, Kavoussi LR, Bloom DA, et al.* Postoperative adhesion formation after urological laparoscopy in the pediatric population. J Urol. 1995 Mar; 153(3 Pt 1): 792-795.

53. *Moore RG, Partin AW, Adams JB, et al.* Adhesion formation after transperitoneal nephrectomy: laparoscopic v open approach. J Endourol. 1995 Jun; 9(3): 277-280.

54. *Mor Y, Mouriquand PD, Quimby GF et al.* Lower pole heminephrectomy: its role in treating nonfunctioning lower polesegments. J Urol. 1996 Aug; 156(2 Pt 2): 683-685.

55. *Mulholland TL, Kropp BP, Wong C.* Laparoscopic renal surgery in infants 10 kg or less. J Endourol. 2005; 19(3): 397-400.

56. *Mushtaq I, Haleblian G.* Laparoscopic heminephrectomy in infants and children: first 54 cases. J Pediatr Urol. 2007 Apr; 3(2): 100-103.

57. *Nerli RB, Vernekar R, Guntaka AK, et al.* Laparoscopic hemi/partial nephrectomy in children with ureteral duplication anomalies. Pediatr Surg Int 2011; 27(7):769-774.

58. *Ost MC.* Robotic and Laparoscopic Reconstructive Surgery in Children and Adults. New York: Springer, 2011; 73-81.

59. *Ozdogan O, Ates O, Kart Y, et al.* The diagnosis of yo-yo reflux with dynamic renal scintigraphy in a patient with incomplete ureteral duplication. Mol Imaging Radionucl Ther. 2012 Dec; 21(3): 114-116.

60. *Pattaras JG, Moore RG, Landman J, et al.* Incidence of postoperative adhesion formation after transperitoneal genitourinary laparoscopic surgery. Urology. 2002 Jan; 59(1): 37-41.

61. *Perkins PJ, Kroovand RL, Evans AT.* Ureteral triplication. Radiology. 1973; 108: 533-538.

62. *Peters CA.* Laparoscopic and robotic approach to genitourinary anomalies in children. Urol Clin North Am. 2004 Aug; 31(3): 595-605.

63. *Piaggio L, Franc-Guimond J, Figueroa TE, et al.* Comparison of laparoscopic and open partial nephrectomy for duplication anomalies in children. J Urol. 2006; 175(6): 2269-2273.

64. *Plaire JC, Pope JC, Kropp BP, et al.* Management of ectopic ureters: experience with the upper tract approach. J Urol. 1997 Sep; 158(3 Pt 2): 1245-1247.

65. *Privett JT, Jeans WD, Roylance J.* The incidence and importance of renal duplication. Clin. Rad. 1976; 27: 521.

66. *Ramalingam M, Patel VR.* Operative Atlas of Laparoscopic Reconstructive Surgery. London: Springer-Verlag, 2009; 155-175.

67. *Robinson BC, Snow BW, Cartwright PC, et al.* Comparison of laparoscopic versus open partial nephrectomy in a pediatric series. J Urol. 2003 Feb; 169(2): 638-640.

68. *Sakellaris G, Kumara S, Cervellione RM, et al.* Outcome study of upper pole heminephroureterectomy in children. Int Urol Nephrol. 2011 Jun; 43(2): 279-282.

69. *Schneider A, Ripepi M, Henry-Florence C, et al.* Laparoscopic transperitoneal partial nephrectomy in children under 2 years old: a single-centre experience. J Pediatr Urol. 2010; 6(2): 166-170.

70. *Seibold J, Schilling D, Nagele U, et al.* Laparoscopic heminephroureterectomy for duplex kidney anomalies in the pediatric population. J Pediatr Urol. 2008; 4(5): 345-347.

71. *Shekarriz B, Upadhyay J, Fleming P, et al.* Long-term outcome based on the initial surgical approach to ureterocele. J Urol. 1999 Sep; 162(3 Pt 2): 1072-1076.

72. *Singh RR, Wagener S, Chandran H.* Laparoscopic management and outcomes in non-functioning moieties of duplex kidneys inchildren. J Pediatr Urol. 2010; 6(1): 66-69.

73. *Siomou E, Papadopoulou F, Kollios KD, et al.* Duplex collecting system diagnosed during the first 6 years of life after a first urinary tract infection: a study of 63children. J Urol. 2006 Feb; 175(2): 678-681.

74. *Smith P, Dunn M.* Duplication of the upper urinary tract. Ann R Coll Surg Engl. 1979 Jul; 61(4): 281-286.

75. *Ubetagoyena AM, Sarasqueta EC, Arruebarrena LD, et al.* Urinary tract duplication. An Pediatr (Barc). 2012 Oct; 77(4): 261-266.

76. *Valla JS, Breaud J, Carfagna L, et al.* Treatment of ureterocele on duplex ureter: upper pole nephrectomy by retroperitoneoscopy in children based on a series of 24 cases. Eur Urol. 2003; 43(4): 426-429.

77. *Wallis MC, Khoury AE, Lorenzo AJ, et al.* Outcome analysis of retroperitoneal laparoscopic heminephrectomy in children. J Urol. 2006; 175(6): 2277-2280.

78. *Wang DS, Bird VG, Cooper CS, et al.* Laparoscopic upper pole heminephrectomy for ectopic ureter: initial experience. Can J Urol. 2004; 11(1): 2141-2145.

79. *Whitaker J, Danks DM.* A study of the inheritance of duplication of the kidneys and ureters. J Urol. 1966 Feb; 95(2): 176-178.

80. *Winfield HN, Donovan JF, Godet AS, et al.* Laparoscopic partial nephrectomy: initial case report for benign disease. J Endourol. 1993; 7(6): 521-526.

81. *Winfield HN, Donovan JF, Lund GO, et al.* Laparoscopic partial nephrectomy: initial experience and comparison to the open surgical approach. J Urol. 1995; 153(5): 1409-1414.

82. *Yao D, Poppas DP.* A clinical series of laparoscopic nephrectomy, nephroureterectomy and heminephroureterectomy in the pediatricpopulation. J Urol. 2000 May; 163(5): 1531-1535.

83. *You D, Bang JK, Shim M, et al.* Analysis of the late outcome of laparoscopic heminephrectomy in children with duplex kidneys. BJU Int. 2010 Jul; 106(2): 250-254.

84. *You D, Shim M, Kim SC, et al.* Transperitoneal Laparoscopic Upper Pole Heminephrectomy in Pediatric Patients with Duplex Kidneys: Comparison with an Age-Matched Cohort of Open Surgery. Korean J Urol. 2009 Sep; 50(9): 879-883. English.

85. *Yucel S, Brown B, Bush NC, et al.* What to anticipate with experience in pediatric laparoscopic ablative renal surgery. J Urol. 2008 Feb; 179(2): 697-702.