ОБЗОРЫ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019

Козлов Ю.А.^{1,2,3}, Распутин А.А.¹, Ковальков К.А.⁴, Барадиева П.Ж.¹, Очиров Ч.Б.¹, Капуллер В.М.⁵**ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ ГЕМИНЕФРЭКТОМИЯ У ДЕТЕЙ**¹Областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница», 664099, Иркутск;²Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 664099, Иркутск;³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 664003, Иркутск;⁴Государственное автономное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Областная детская клиническая больница», 650056, Кемерово;⁵Университетский медицинский центр, Еврейский университет в Иерусалиме, Израиль

Удвоение почки и мочеточника – одна из частых встречающихся мальформаций мочевыводящих путей и почек у детей. Хирургическое лечение удвоения почки рекомендуется для симптоматических течений заболевания. В настоящее время показанием к частичной нефрэктомии представлены наличием афункционального фрагмента почки с рецидивирующими инфекциями мочевых путей, недержанием мочи из-за эктопии мочеточника или везикоренального рефлюкса с развитием гидронефроза нижнего полюса почки. Геминефрэктомия является золотым стандартом лечения симптоматического удвоения почек. Другие хирургические вмешательства, такие как уретеропиелостомия, уретероуретеростомия требуют элективного подхода и являются небезопасными для здорового сегмента почки. Минимально инвазивный подход для лечения удвоения почки представлен трансперитонеальной лапароскопией, ретроперитонеоскопией, однопортовой и робот-ассистированной хирургией. Эти инновационные методы способствуют снижению потребности в послеоперационной анальгезии, более короткому пребыванию пациентов в больнице, меньшей потере крови, демонстрируя при этом безопасность. Выбор технологии должен быть определен в соответствии с возрастом пациента, обладанием техническими возможностями и персональным опытом хирурга. Преимущества и недостатки новых методов лечения удвоения почек регулярно подвергаются многочисленным дискуссиям. Несомненно, высокие затраты, а также более сложная техника по сравнению с классической открытой методикой, приводятся как недостатки минимально инвазивной геминефрэктомии. Среди преимуществ метода – короткое время госпитализации, сокращение послеоперационной боли, лучший косметический эффект и быстрый возврат к полной физической активности у ребенка, которые были установлены в многочисленных исследованиях, представленных в этом обзоре литературы.

Ключевые слова: удвоение почки; геминефрэктомия; лапароскопия; робот-ассистированная хирургия; однопортовая хирургия; дети; новорожденные.

Для цитирования: Козлов Ю.А., Распутин А.А., Ковальков К.А., Барадиева П.Ж., Очиров Ч.Б., Капуллер В.М. Лапароскопическая геминефрэктомия у детей. *Детская хирургия.* 23(5): 264-269. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2019-23-5-264-269>

Для корреспонденции: Козлов Юрий Андреевич, доктор мед. наук, зав. отделением хирургии новорожденных ОГАУЗ «ГИМДКБ», 664099, Иркутск; профессор кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО «ИГМУ» МЗ РФ, 664003, Иркутск; профессор кафедры ИГМАПО – филиала ФГБОУ ДПО «РМАНПО» МЗ РФ, 664099, г. Иркутск. E-mail: yriherc@hotmail.com

Kozlov Yu. Yu.^{1,2,3}, Rasputin A. A.¹, Kovalkov K. A.⁴, Baradieva P. G.¹, Ochirov Ch. B.¹, Kapuller V. M.⁵

LAPAROSCOPIC HEMINEPHRECTOMY IN CHILDREN (A REVIEW)

¹*Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, 664099 Irkutsk, Russian Federation;*

²*Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, 664099 Irkutsk, Russian Federation;*

³*Irkutsk State Medical University, 664003 Irkutsk, Russian Federation;*

⁴*Regional Clinical Pediatric Hospital, 650056 Kemerovo, Russian Federation;*

⁵*Hadassah University Medical Center, Hebrew University, Jerusalem, Israel*

The laparoscopic technique for the treatment of duplex kidney anomaly became popular thanks to the efforts of G. Jordan and B. Winslow, who in 1993 successfully performed the world's first laparoscopic heminephrectomy in a child. This operation has made its way into the world of surgical methods that have great potential for improving postoperative patient recovery and cosmetics, asserting the progress of pediatric endourology. Since the first report of laparoscopic heminephrectomy, a minimally invasive approach has gained popularity, and in some advanced surgical centers it has completely replaced open surgery in the treatment of urinary tract abnormalities. To date, there are several studies that demonstrate the safety and feasibility of laparoscopic heminephrectomy in children; nevertheless, the use of such an approach in the pediatric population is limited. Other endosurgical techniques for treating duplex kidney anomaly include retroperitoneoscopy, single-port laparoscopy and robotic surgery. The choice of endosurgical heminephrectomy technology is determined in accordance with the patient's age, possession of technical capabilities and personal experience of the surgeon.

In the literature, there is still a relative lack of evidence of the safety and effectiveness of endosurgical operations designed to remove the affected kidney segment in children. The purpose of the scientific review is to analyze the results of laparoscopic heminephrectomy in children and present its strengths and weaknesses, based on data that exist today in modern scientific literature.

Key words: duplex kidneys, heminephrectomy, laparoscopy, robot-assisted surgery, single-port surgery, children, newborns.

For citation: Kozlov Yu. Yu., Rasputin A. A., Kovalkov K. A., Baradieva P. G., Ochirov Ch. B., Kapuller V. M. Laparoscopic heminephrectomy in children (a review). *Detskaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)* 2019; 23(5): 264-269. (in Russian). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2019-23-5-264-269>

For correspondence: *Yurij Yu. Kozlov*, Professor, Dr.Sc.(med), head of the surgical department for newborns in the Irkutsk Pediatric Hospital. 664099, Irkutsk, Russian Federation. E-mail: yriherc@hotmail.com

Information about authors:

Kozlov Yu. Yu., <https://orcid.org/0000-0003-2313-897X>; Rasputin A. A., <https://orcid.org/0000-0002-5690-790X>; Kovalkov K. A., <https://orcid.org/0000-0001-6126-4198>; Baradieva P. G., <https://orcid.org/0000-0002-5463-6763>; Ochirov Chimit, <https://orcid.org/0000-0002-6045-1087>; Kapuller V. M., <https://orcid.org/0000-0003-0076-5778>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received: October 23, 2019

Accepted: September 30, 2019

Введение

Использование лапароскопии в детской урологии становится все более распространенным. Первая лапароскопическая нефроуретерэктомия у ребенка была произведена в 1993 г. [1]. В этом же году G. Jordan и B. Winslow [2] выполнили первую лапароскопическую геминефрэктомию. Эта операция проложила себе путь в мир хирургических методов, обладающих большим потенциалом для улучшения послеоперационного восстановления больных и косметического эффекта, утверждая прогресс детской эндоурологии.

Лапароскопическая геминефрэктомию афункционалирующих частей в дуплексных системах почек у детей является сложной операцией и требует более длительного накопления опыта, чтобы правильно понять кровоснабжение сегментов почки, анатомию и тип мочеточников (обструктивный или рефлюксирующий), а также патологию пузырно-мочеточникового соединения (уретероцеле или эктопия устья мочеточника). Около 30% всех видов удвоения почки связаны с обструкцией мочеточника и его эктопией, уретероцеле и везико-ренальным рефлюксом (БРР). Во время операции, детский уролог, имея опыт и техническое вооружение, должен решить все эти проблемы.

Со времени первого сообщения о лапароскопической геминефрэктомии минимально инвазивный подход приобрел популярность, а в некоторых продвинутых хирургических центрах полностью заменил открытую хирургию в лечении аномалий мочевыводящих путей [3, 4]. На сегодняшний день существует несколько исследований, демонстрирующих безопасность и осуществимость лапароскопической геминефрэктомию у детей, тем не менее использование такого подхода в педиатрической популяции имеет ограниченный характер [2, 3, 5–11]. В литературе по-прежнему существует относительный недостаток доказательств безопасности и эффективности этих операций у детей. Цель научной работы – проанализировать результаты лапароскопической геминефрэктомию у детей и представить ее слабые и сильные стороны, опираясь на данные, существующие на сегодняшний день в современной научной литературе.

Виды эндохирургических операций

Геминефрэктомию является золотым стандартом лечения симптоматического удвоения почек. Другие хирургические вмешательства, такие как уретеропиелостомия, уретероуретеростомия требуют элективного подхода и являются небезопасными для здорового сегмента почки.

Лапароскопическая техника для лечения удвоения почек стала популярной благодаря усилиям G. Jordan и

B. Winslow [2], которые в 1993 г. успешно выполнили первую в мире лапароскопическую геминефрэктомию у ребенка. Несомненно, высокие затраты, а также более сложная техника, по сравнению с классической открытой методикой, приводятся как недостатки лапароскопической геминефрэктомию. Среди преимуществ метода указываются сокращенное время госпитализации, снижение послеоперационной боли, лучший косметический эффект и быстрый возврат к полной физической активности.

Другой вид минимально инвазивных вмешательств, предназначенных для удаления сегмента почки, представлен ретроперитонеоскопией. Забрюшинный доступ имеет преимущества, которые позволяют избежать мобилизации толстой кишки, риска травматизации внутренних органов и формирования спаек [12]. Проблемы этого подхода включают в себя трудности обратной ориентации анатомии почек и ее ворот по сравнению с трансперитонеальным подходом, а также ограниченное рабочее пространство. Хирург также должен быть готов к возможным анатомическим вариациям. В некоторых случаях полярные сосуды будут отчетливо видны в виде сосудистых магистралей, а в других – будут обнаружены короткие рассыпные сосуды, идущие от главного почечного сосуда [13]. M. Leclair [6] сообщил о конверсии в открытую операцию у 10 (21%) из 48 пациентов, подвергшихся ретроперитонеоскопической геминефрэктомию. Авторы информировали о трудностях паренхиматозной диссекции при использовании биполярной диатермии в самом начале исследования, в то время как эти проблемы были решены с внедрением гармонического скальпеля (Harmonic scalpel).

Более продвинутое минимально инвазивные методы лечения удвоения почки представлены робот-ассистированной (РАХ) и однопортовой хирургией [14, 15]. Роботизированная геминефрэктомию продемонстрировала такие преимущества, как повышенная подвижность и ловкость владения инструментами внутри человеческого тела, меньшая потребность в переливании крови, более короткая госпитализация и снижение послеоперационной боли [16, 17]. Однопортовая хирургия в лечении удвоения почек была также недавно реализована в педиатрической популяции [18, 19] и предоставила возможность выполнения сложной операции удаления фрагмента почки путем использования одного кожного и фасциального разреза, скрывающихся в пупке, обеспечивая потенциал для превосходного косметического результата. Однако технические инновации, касающиеся создания сложных в технологическом плане устройств, как правило, больше стимулируют хирургическую эйфорию от обладания

такими новшествами и не позволяют сосредоточиться на исследовании преимуществ этих новейших методов.

Техника лапароскопических операций

Опыт в минимально инвазивной хирургии всегда считается одним из наиболее важных факторов в достижении успешных результатов в лапароскопии. Лапароскопическая геминефрэктомия технически трудно выполнима и имеет крутую кривую обучения [5, 6, 20]. Эта операция считается сложной с технической точки зрения и требует использования специальных устройств, предназначенных для лигирования сосудов почки и диссекции ее паренхимы, поэтому она относительно мало распространена среди детских хирургов и урологов [21].

Тем не менее, использование современных средств гемостаза (эндоскопические клипапликаторы) и электролигирующих устройств, предназначенных для резекции паренхиматозных тканей позволило получить контроль над кровотечением и, следовательно, лапароскопическая резекция стала популярной среди хирургов [21].

Четкая идентификация почечного кровоснабжения верхнего и нижнего полюса почки является ключевой, прежде чем безопасно отделить оставшуюся нормальную часть почки. Идентификация и окклюзия питающих сосудов обязательны перед началом разделения паренхимы большой и здоровой части почки. Контроль над сосудами ранее достигался с помощью наложения обычных лигатур на сосудистую ножку почки. Современные методы окклюзии сосудов включают наложение клипс, использование электролигирования или гармонического скальпеля, или применение уже доступных в наши дни электролигирующих устройств диаметром 3 мм, которые обеспечивают возможность герметизации сосудов почки у детей одной рукой, без смены инструментов [10].

После клипирования сосудов происходит четкая демаркация ткани фрагмента, предназначенного для резекции. Он становится узнаваемым, благодаря изменению цвета аваскулярных тканей, что облегчает определение правильной плоскости диссекции паренхимы почки. Бескровное разделение может быть выполнено с использованием биполярной электрокоагуляции, электролигирования или гармонического скальпеля, использующего энергию ультразвука. Альтернативой электролигирующим устройствам является *метод эндопетли*, который состоит в том, что вокруг почки на уровне сосудистой демаркации, возникшей после лигирования питающих сосудов, проводится и крепко затягивается петля, изготовленная из материала Vicryl Endoloop [12]. После чего выполняется разделение паренхимы почки монополярными ножницами. Любое остаточное кровотечение может быть остановлено, используя обычную моно- или биполярную коагуляцию.

Способ обработки культи мочеточника удаляемого почечного сегмента – другой важный вопрос минимально инвазивного лечения удвоения почек. В исследовании M. Polok культа мочеточника была оставлена открытой у 25 (75%) пациентов, у которых было обструктивное поражение мочеточника [11]. У оставшихся пациентов с ВРР культа мочеточника герметизировалась. Двое (6%) пациентов нуждались в повторной операции из-за рецидивирующей ИМП в результате рефлюкса в остаточную культи мочеточника. R. Sydorak и D. Shaul (2005) также сообщили об этом осложнении у 1/9 (11,1%) пациентов, подвергшихся трансперитонеальной геминефрэктомии [22]. Они подчеркнули, что этого осложнения можно было бы избежать, если бы мочеточник был удален весь и перевязан у входа в мочевой пузырь. Авторы подтвердили, что удалять весь мочеточник необходимо в каж-

дом случае, когда существует пузырно-мочеточниковый рефлюкс.

Сравнение эндохирургических методов лечения

Несколько исследований сравнивали различные хирургические подходы к лечению нефункционирующих сегментов в удвоенной системе почки. В настоящее время в существующих научных работах сравниваются преимущественно два подхода в лечении удвоения почек, например лапароскопия и открытая хирургия, или лапароскопия и ретроперитонеоскопия.

A. Golebiewski описал свой опыт лапароскопического лечения 15 пациентов, которым была выполнена лапароскопическая геминефрэктомия, и сравнил его с 12 больными, перенесшими открытую геминефрэктомию [23]. В этом исследовании не было установлено статистически значимой разницы в длительности операции (среднее значение 148 мин (диапазон: 100–220) при лапароскопии против 124 мин (диапазон: 100–150) при открытой операции. Однако при использовании открытого подхода среднее пребывание в стационаре было более длительным и потребность в анальгезии также превышала значения, полученные у пациентов лапароскопической группы.

В другом ретроспективном многоцентровом исследовании Q. Ballouhey произведено сравнение 15 пациентов, перенесших роботизированную геминефрэктомию, и 13 пациентов, которые подверглись открытой геминефрэктомии [24]. Среднее время пребывания в стационаре было значительно дольше в открытой группе (6,3 дня, диапазон 5–8 дней против 3,4 дня, диапазон 1–7 дней; $p < 0,001$). При сравнении степени послеоперационной боли общее потребление морфина было значительно выше в открытой группе (1,08 мг/кг/день против 0,52 мг/кг/день; $p < 0,001$). Существенных различий с точки зрения длительности операции, частоты осложнений или снижения функции почки не было обнаружено.

C. Esposito опубликовал данные международного многоцентрового европейского исследования, анализирующего данные 102 детей, перенесших частичную нефрэктомию с использованием двух разных лапароскопических подходов – трансперитонеальная лапароскопическая геминефрэктомия (52 пациента) и ретроперитонеоскопическая геминефрэктомия (50 пациентов) [8]. Общая частота осложнений была значительно выше после использования забрюшинного доступа (15/50, 30%), чем после применения лапароскопического доступа (10/52, 19%) ($p = 0,05$). Средняя длительность операции (лапароскопия – 166,2 мин против ретроперитонеоскопии – 255 мин; $p < 0,001$), как и средняя продолжительность пребывания в госпитале (лапароскопия – 3,5 дня против ретроперитонеоскопии – 4,1 день; $p < 0,001$) были значительно короче в лапароскопической группе. Послеоперационная потеря почечной функции не регистрировалась. Авторы пришли к выводу, что лапароскопическая геминефрэктомия является более быстрой и безопасной и технически легче выполнимой процедурой у детей по сравнению с ретроперитонеоскопической геминефрэктомией в основном из-за большего рабочего пространства брюшной полости. Кроме того, возможность выполнения тотальной или субтотальной уретерэктомии в случае рефлюкса также считается преимуществом лапароскопии и недостатком ретроперитонеоскопии. M. Escolino M. [25] также опубликовал результаты сравнения трансперитонеального и ретроперитонеального подходов в лечении удвоения почек. Он установил увеличение длительности операции при использовании забрюшинного доступа (80 против 50 мин). Длина оставшейся культи мочеточника была значительно короче после стандартной лапароскопии (диапазон:

3–7 мм) по сравнению с ретроперитонеоскопией (диапазон: 2–5 см). Несмотря на эти данные, до сих пор не существует никаких других доказательств того, является ли лапароскопический или ретроперитонеоскопический подход преимуществом для пациента. Тем не менее, данные литературы отражают довольно высокий уровень конверсий и большую частоту осложнений забрюшинного доступа при производстве ретроперитонеоскопической парциальной геминефрэктомии, чем при выполнении лапароскопической процедуры.

A. Neheman [9] представил несколько преимуществ в пользу *минимально инвазивных подходов* (лапароскопия, ретроперитонеоскопия и однопортовая хирургия). По сравнению с открытым подходом все три эндоскопических метода (лапароскопия, ретроперитонеоскопия, однопортовая хирургия) сопровождались меньшей кровопотерей во время операции и более короткой госпитализацией. Длительность операции была меньше в открытой группе, по сравнению с лапароскопией и ретроперитонеоскопией, но уступала однопортовой хирургии. Все остальные параметры не показали существенного преимущества одного подхода над другим.

Однопортовая хирургия предполагает, что все манипуляции на органах забрюшинного пространства могут быть произведены через один доступ, расположенный в глубине пупка. Эта техника бросает вызов классической многопортовой лапароскопии, однако создает значительные эргономические трудности, такие как столкновение инструментов снаружи, скученность (много инструментов в пределах одного порта) и самое главное – скрещивание инструментов [26, 27]. Последнее означает, что все движения становятся противоестественными, как, например, скрещивание рук при игре на пианино.

Несмотря на преобладающий косметический эффект однопортового доступа, по-прежнему продолжают оживленные дискуссии относительно места этого метода в лечении удвоения почек. Y. Tam [26] из Гонконга установил, что однопортовая нефрэктомия заняла больше времени, чем стандартная лапароскопия (в среднем 156 против 99 мин). Тем не менее, S. Islam [28] сообщил, что однопортовая нефрэктомия и геминефрэктомия были дешевле при рассмотрении затрат на их производство, чем стандартная лапароскопия (942 британских фунтов стерлингов против 1127 британских фунтов стерлингов).

РАХ доказала свою безопасность и эффективность для производства различных урологических процедур у детей, в том числе при выполнении пиелопластики, орхидопексии, нефрэктомии [29]. Роботизированная система позволяет совершать тонкие и точные движения, которые идеально подходят для реконструктивных операций [29]. Недостатками метода у детей являются большие размеры инструментов, потеря обратного тактильного ощущения и эксплуатационные затраты [30, 31]. Большинство исследований, сообщающих о роботизированной геминефрэктомии, сравнивают свои данные с открытой операцией [32]. Однако такое сравнение кажется неадекватным, потому что хирургическим «конкурентом» с точки зрения доступа, травмы тканей и косметического эффекта являются другие минимально инвазивные методы, такие как обычная лапароскопия или однопортовая лапароскопия. Такие сравнения, безусловно, ограничены. R. Malik [32] сопоставил результаты открытой хирургии, стандартной лапароскопии и РАХ и обнаружил, что робот обеспечил сопоставимые результаты в отношении послеоперационных осложнений и сохранения функции почечного остатка. Два других исследования касались сравнения стандартной лапароскопии, однопортовой хирургии и РАХ для производства нефрэктомии у детей. Оба ис-

следования подтвердили более продолжительное время операции при использовании РАХ, тогда как другие статистические различия в послеоперационной анальгезии и продолжительности пребывания в стационаре не были установлены [14, 31].

H. Till представил всесторонний метаанализ всех трех действующих минимально инвазивных методов геминефрэктомии – стандартная лапароскопия, однопортовая лапароскопия и роботизированная хирургия [33]. И хотя однопортовый доступ и робот на первый взгляд предлагают явные преимущества, было установлено, что технологии могут быть выбраны в соответствии с возрастом пациента. В статье представлен комплексный анализ литературных данных, чтобы ответить на важный вопрос родителей пациентов: какая процедура удаления фрагмента почки лучше для ребенка?

Существуют серьезные опасения в отношении использования минимально инвазивных технологий при лечении удвоения почек у маленьких пациентов – новорожденных и младенцев. C. Dingemann [7] сравнил 2 возрастные группы пациентов: младше 12 мес жизни – 1-я группа, старше – 2-я, которым произведена лапароскопическая геминефрэктомия. Он установил только увеличение длительности операции во 2-й группе (среднее время 197 против 152 мин) и обнаружил формирование уриномы у 1 пациента из 1-й группы. Автор пришел к выводу, что лапароскопическая трансперитонеальная геминефрэктомия безопасна и осуществима даже у маленьких детей. Долгосрочные результаты этих операций были также превосходны, независимо от возраста пациента на момент операции.

Лапароскопическая геминефрэктомия технически сложная процедура и требует обучения [5, 6, 20]. Это очень важно, как для количества послеоперационных осложнений, так и для длительности операции. D. Patkowski установил, что лапароскопическая геминефрэктомия связана с кривой обучения. Все осложнения в его серии, состоящей из 33 операций, были зафиксированы при выполнении первых 16 операций. С увеличением опыта, длительность операции также уменьшилась. В другом исследовании было подтверждено, что время, необходимое для выполнения операции, зависит от опыта хирурга. В материале M. Polok (2019) [11] среднее время операции – 137 мин. С увеличением опыта, время работы было значительно уменьшено со 140 до 125 мин.

В существующих отчетах время геминефрэктомии из трансперитонеального доступа составляет от 127 до 190 мин [3, 5, 34–36]. Робот-ассистированная геминефрэктомия с использованием робота da Vinci показала увеличение длительности операции в сравнении с лапароскопией [37]. Среднее время операции было намного больше, чем в упомянутых лапароскопических сериях, достигая средних значений в 275 мин.

Анализ послеоперационного обезболивания продемонстрировал явные преимущества всех минимально инвазивных технологий над открытыми операциями, применяемых для лечения аномалий почек. Было показано, что открытый подход связан с увеличенной потребностью в наркотиках и ацетаминофене. Ненаркотическая схема для послеоперационной анальгезии у пациентов, которым выполнены минимально инвазивные урологические операции, была описана ранее Z. Lee [37]. В его ретроспективном анализе были представлены 96 пациентов, которым проведена роботизированная пиелопластика. Одни 49 пациентов получали внутривенные дозы ацетаминофена и кеторолака каждые 3 ч, а другие 47 пациентов – комбинацию нестероидных противовоспалительных препаратов и наркотиков. Было установлено,

что пациенты 1-й группы имели более короткую продолжительность пребывания в госпитале (в среднем 1 день против 2; $p < 0,001$). Таким образом предполагается, что управление послеоперационной болью с помощью нестероидных противовоспалительных препаратов является эффективным обезболивающим режимом и может способствовать сокращению срока пребывания пациентов с удвоением почки в стационаре.

Осложнения лапароскопической геминефрэктомии

Необходимость в гемотрансфузии во время паренхиматозной диссекции ткани почки возникает достаточно редко. Сообщаемая частота этого явления составляет 4.8% [3].

Частота образования урином в области среза почки, по данным литературы, составляет от 2,4 до 13% [3, 8, 9, 11, 12, 32, 38]. Уриномы могут образовываться из-за скопления крови или жидкости из **секретирующей поверхности раневой поверхности** прооперированной почки. Они также могут возникать в результате того, что во время рассечения почки, коллекторная система верхней части часто вскрывается, чтобы предотвратить повреждение коллекторной системы или сосудов оставшегося фрагмента. При этом на поверхности здорового сегмента почки остается незначительная часть уротелия, способного секретировать мочу. Скопление мочи в области среза почки потенциально опасно формированием в будущем на этом месте псевдокист.

Зарегистрированная частота повторной уретерэктомии после геминефрэктомии колеблется между 1 и 12% [39–41]. Большинство исследователей пришло к выводу, что с учетом низкой заболеваемости рефлюксом в **оставшуюся культю мочеточника** субтотальная, а не тотальная уретерэктомия во время геминефрэктомии, является подходящим вариантом, чтобы избежать травмы мочеточника здоровой части почки. Противники субтотальной уретерэктомии, однако утверждают, что дистальный остаток мочеточника может действовать как резервуар для инфицированной мочи и, следовательно, рекомендован для удаления полностью. Очевидно, что в удалении всего дистального отдела мочеточника будут нуждаться пациенты с везикоренальным рефлюксом. Для этих пациентов следует серьезно рассмотреть вопрос тотальной уретерэктомии во время геминефрэктомии [32].

Следующим важным вопросом хирургического лечения удвоения почки является «судьба» оставшегося сегмента. M. Gundeti (2005) отметил среднее снижение функции остатка почки на 6,8%. Несколько теорий были предложены для объяснения причин этого явления, в том числе ишемическая травма или спазм сосудов, приводящие к снижению функции остатка почки [38, 42]. Кроме того, существует предположение, что плохо функционирующий сегмент, вероятно, вносит некоторый вклад, хотя и небольшой, в общую функцию почки до операции, и его удаление, вероятно, может привести к естественной потере функции почки. К тому же, непреднамеренное повреждение почечной ткани может произойти из-за отсутствия контроля за сосудами в ходе диссекции мочеточника, что может привести к неконтролируемой интраоперационной почечной ишемии [34].

Ряд исследований сообщают о потере функции у 2,4–14,3% пациентов [3, 8, 9, 11]. В многоцентровом обзоре G. Jaugam [43] рассмотрел эволюцию остатка почки после лапароскопической геминефрэктомии и обнаружил, что 4,9% пациентов, которые относились к младшей возрастной группе, испытали значительную потерю функции в оставшейся части почки. Авторы

пришли к выводу, что лапароскопия сопровождается удовлетворительными результатами в педиатрической популяции, но следует проявлять осторожность при использовании лапароскопии у детей младшего возраста, нуждающихся в геминефрэктомии. В другом исследовании M. Leclair [6] описал, на основании результатов радионуклидного исследования, потерю функции более чем на 5% у 7(24,13%) пациентов. Автор пришел к выводу, что потеря функции может произойти в результате непреднамеренного растяжения и формирования последующего стеноза сосудистой ножки оставшейся части почки. Несмотря на представленные доказательства, несколько исследований продемонстрировали, что в отдаленные сроки наблюдения потеря функции оставшейся части почки отсутствовала [44–46]. Снижение функции оставшегося сегмента почки в нашем исследовании не наблюдалось. Очевидно, что деликатное обращение с тканями и прецизионная техника манипулирования при работе с почечными сосудами не сопровождается снижением функции оставшегося почечного сегмента. Это обстоятельство является главным в обсуждении итогов лапароскопических операций, использующихся при удвоении почек у детей.

Заключение

Минимально инвазивный подход для лечения удвоения почки подразумевает использование трансперитонеальной лапароскопии, ретроперитонеоскопии, однопортовой и PAX. Превосходное восстановление пациентов, прекрасный косметический результат и сохраненная почечная функция являются главными доминантами успеха минимально инвазивной хирургии в лечении удвоения почек у детей. Выбор технологии эндохирургической геминефрэктомии должен быть определен в соответствии с возрастом пациента, обладанием техническими возможностями и персональным опытом хирурга.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 1, 2, 5–47 см. в REFERENCES)

3. Малашенко А.С., Поддубный И.В., Файзулин А.К., Федорова Е.В., Толстов К.Н., Петрова М.Г. Сравнительный анализ результатов лапароскопической и открытой геминефрэктомии у детей. *Хирургия*. 2014; 10: 68-72.
4. Каганцов И.М., Сизонов В.В., Дубров В.И., Бондаренко С.Г., Акрамов Н.Р., Шмыров О.С., Кузовлева Г.И., Суров Р.В., Логваль А.А. Уретероуретероанастомоз (уретеропиелоана-стомоз) при удвоении верхних мочевыводящих путей у детей. *Урология*. 2018; 2: 83-8. DOI: <https://dx.doi.org/10.18565/urology.2018.2.83-88>.

REFERENCES

1. Das S., Keizur J.J., Tashima M. Laparoscopic nephroureterectomy for end stage reflux nephropathy in a child. *Surg Laparosc Endosc*. 1993;3:462–65.
2. Jordan G.H., Winslow B.H. Laparoscopic upper pole partial nephrectomy with ureterectomy. *J Urol*. 1993;150:940-3. 2014;10:68-72.
3. Malashenko A.S., Poddubnyj I.V., Fajzulin A.K., Fedorova E.V., Tolstov K.N., Petrova M.G. Sravnitel'nyj analiz rezul'tatov laparoskopicheskoy i otkrytoy geminefrectomii u detej. *Khirurgiya*. 2014; 10: 68-72. (in Russian)
4. Kagancov I.M., Sizonov V.V., Dubrov V.I., Bondarenko S.G., Akramov N.R., Shmyrov O.S., Kuzovleva G.I., Surov R.V., Logval' A.A. Uretero-ureteroanastomoz (ureteropieloana- stomoz) pri udvoenii verkhnih mочevyvod'yashchih putej u detej. *Urologiya* 2018; 2: 83-8. DOI: <https://dx.doi.org/10.18565/urology.2018.2.83-88>. (in Russian)
5. Piaggio L., Franc-Guimond J., Figueroa T.E., Barthold J., González R. Comparison of laparoscopic and open partial nephrectomy for duplication anomalies in children. *J Urol*. 2006;175:2269–73. DOI: 10.1016/S0022-5347(06)00342-9.
6. Leclair M.D., Vidal I., Suply E., Podevin G., Hélorou Y. Retroperitoneal laparoscopic heminephrectomy in duplex kidney in infants and children:

- a 15-year experience. *Eur Urol.* 2009;56:385–9. DOI: 10.1016/j.euro.2008.07.015.
7. Dingemann C., Petersen C., Kuebler J.F., Ure B.M., Lacher M. Laparoscopic transperitoneal heminephrectomy for duplex kidney in infants and children: a comparative study. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2013;23:889–93. DOI: 10.1089/lap.2013.0194.
 8. Esposito C., Escolino M., Miyano G., Caione P., Chiarenza F., Riccipetoni G., Yamataka A., Savanelli A., Settini A., Varlet F., Patkowski D., Cerulo M., Castagnetti M., Till H., Marotta R., La Manna A., Valla J.S. A comparison between laparoscopic and retroperitoneoscopic approach for partial nephrectomy in children with duplex kidney: a multicentric survey. *World journal of urology.* 2016;34:939–48.
 9. Neheman A., Kord E., Strine A.C., VanderBrink B.A., Minevich E.A., DeFoor W.R., Reddy P.P., Noh P.H. Pediatric Partial Nephrectomy for Upper Urinary Tract Duplication Anomalies: Comparison Between Different Surgical Approaches and Techniques. *Urology.* 2019;125:196–201. DOI: 10.1016/j.urol.2018.11.026.
 10. Szavay P.O. Applications of Laparoscopic Transperitoneal Surgery of the Pediatric Urinary Tract. *Front Pediatr.* 2019 ; 11;7:29. DOI: 10.3389/fped.2019.00029.
 11. Polok M., Dzielendziak A., Apoznanski W., Patkowski D. Laparoscopic Heminephrectomy for Duplex Kidney in Children-The Learning Curve. *Front Pediatr.* 2019;2:117. doi: 10.3389/fped.2019.00117. eCollection 2019.
 12. Mushtaq I. *Laparoscopic nephrectomy and heminephrectomy. Pediatric endourology techniques.* Springer; 2014. p. 57e65.
 13. Lee R.S., Retik A.B., Borer J.G., Diamond D.A., Peters C.A. Pediatric retroperitoneal laparoscopic partial nephrectomy: comparison with an age matched cohort of open surgery. *J Urol.* 2005; 174:708e12. DOI: 10.1097/01.ju.0000164748.00339.4c.
 14. Bansal D., Cost N.G., Bean C.M., Riachy E., Defoor W.R. Jr., Reddy P.P., Minevich E.A., Noh P.H. Comparison of pediatric robotic-assisted laparoscopic nephroureterectomy and laparoendoscopic single-site nephroureterectomy. *Urology.* 2014;83:438–42. DOI: 10.1016/j.urol.2013.08.066.
 15. Herz D., Smith J., McLeod D., Schober M., Preece J., Merquerian P. Robot-assisted laparoscopic management of duplex renal anomaly: Comparison of surgical outcomes to traditional pure laparoscopic and open surgery. *J Pediatr Urol.* 2016;12:44 e1–7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2015.04.046.
 16. Wu Z., Li M., Liu B., Cai C., Ye H., Lv C., Yang Q., Sheng J., Song S., Qu L., Xiao L., Sun Y., Wang L. Robotic versus open partial nephrectomy: a systematic review and meta-analysis. *PLoS one.* 2014;9:e94878. DOI: 10.1371/journal.pone.0094878.
 17. Choi J.E., You J.H., Kim D.K., Rha K.H., Lee S.H. Comparison of perioperative outcomes between robotic and laparoscopic partial nephrectomy: a systematic review and meta-analysis. *European urology.* 2015;67:891–901. DOI: 10.1016/j.euro.2014.12.028.
 18. Kaouk J.H., Palmer J.S. Single-port laparoscopic surgery: initial experience in children for varicocelectomy. *BJU, international.* 2008;102:97–9. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2008.07584.x.
 19. Bansal D., Cost N.G., Bean C.M., Minevich E.A., Noh P.H. Pediatric urological laparoendoscopic single site surgery: single surgeon experience. *J Pediatr Urol.* 2014;10:1170–5. DOI: 10.1016/j.jpuro.2014.04.020.
 20. Janetschek G., Seibold J., Radmayr C., Bartsch G. Laparoscopic heminephroureterectomy in pediatric patients. *J Urol.* 1997;158:1928–30.
 21. Traxel E.J., Minevich E.A., Noh P.H. A review: the application of minimally invasive surgery to pediatric urology: upper urinary tract procedures. *Urology.* 2010; 76: 123–33. DOI: 10.1016/j.urol.2009.11.072.
 22. Sydorak R.M., Shaul D.B. Laparoscopic partial nephrectomy in infants and toddlers. *J Pediatr Surg.* 2005; 40: 1945–7.
 23. Golebiewski A., Losin M., Murawski M., Komasa L., Czauderna P. Laparoscopic versus open upper pole heminephroureterectomy for the treatment of duplex kidneys in children. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques Part A.* 2013;23:942–5. DOI: 10.1089/lap.2013.0197.
 24. Ballouhey Q., Binet A., Clermidi P., Braik K., Villemagne T., Cros J., Lardy H.,
 25. Fourcade L. Partial nephrectomy for small children: Robot-assisted versus open surgery. *International journal of urology: official journal of the Japanese Urological Association.* 2017. DOI: 10.1111/iju.13466
 26. Escolino M., Farina A., Turrà F., Cerulo M., Esposito R., Savanelli A., Settini A., Esposito C. Evaluation and outcome of the distal ureteral stump after nephro-ureterectomy in children. A comparison between laparoscopy and retroperitoneoscopy. *J Pediatr Urol.* 2016;12:119.e1–8. DOI: 10.1007/s00345-015-1728-8.
 27. Tam Y.H., Pang K.K., Tsui S.Y., Wong Y.S., Wong H.Y., Mou J.W., Chan K.W., Houben C.H., Sihoe J.D., Lee K.H. Laparoendoscopic single-site nephrectomy and heminephroureterectomy in children using standard laparoscopic setup versus conventional laparoscopy. *Urology.* 2013;82:430–5. DOI: 10.1016/j.urol.2013.02.057.
 28. Soto-Aviles O.E., Escudero-Chu K., Perez-Brayfield M.R. Laparoscopic Single-Site Surgery in Pediatric Urology: Where Do We Stand Today? *Curr Urol Rep.* 2015;16:68. DOI: 10.1007/s11934-015-0542-6.
 29. Islam S., Adams S.D., Mahomed A.A. SILS: Is It Cost- and Time-Effective Compared to Standard Pediatric Laparoscopic Surgery? *Minim Invasive Surg.* 2012;2012:807609. DOI: 10.1155/2012/807609.
 30. Sávio L.F., Nguyen H.T. Robot-assisted laparoscopic urological surgery in children. *Nat Rev Urol.* 2013;10:632–9. DOI: 10.1038/nrurol.2013.220.
 31. Lee R.S., Sethi A.S., Passerotti C.C., Retik A.B., Borer J.G., Nguyen H.T., Peters C.A. Robot assisted laparoscopic partial nephrectomy: a viable and safe option in children. *J Urol.* 2009;181:823–8; discussion 828–9. DOI: 10.1016/j.juro.2008.10.073.
 32. Kim P.H., Patil M.B., Kim S.S., Dorey F., De Filippo R.E., Chang A.Y., Hardy B.E., Gill I.S., Desai M.M., Koh C.J. Early comparison of nephrectomy options in children (open, transperitoneal laparoscopic, laparo-endoscopic single site (LESS), and robotic surgery). *BJU Int* 2012;109:910–5. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2011.10524.x.
 33. Malik R.D., Pariser J.J., Gundeti M.S. Outcomes in Pediatric Robot-Assisted Laparoscopic Heminephrectomy Compared with Contemporary Open and Laparoscopic Series. *J Endourol.* 2015;29:1346–52.
 34. Till H., Basharkah A., Hock A. What's the best minimal invasive approach to pediatric nephrectomy and heminephrectomy: conventional laparoscopy (CL), single-site (LESS) or robotics. *Transl Pediatr.* 2016; 5: 240–4.
 35. Wallis M.C., Khoury A.E., Lorenzo A.J., Pippi-Salle J.L., Bägli D.J., Farhat W.A. Outcome analysis of retroperitoneal laparoscopic heminephrectomy in children. *J Urol.* 2005; 175:2277–82. DOI: 10.1016/S0022-5347(06)00338-7.
 36. Seibold J., Schilling D., Nagele U., Anastasiadis A., Sievert K., Stenzl A., Corvin S. Laparoscopic heminephroureterectomy for duplex kidney anomalies in the pediatric population. *J Pediatr Urol.* 2008 4:345–7. DOI: 10.1016/j.jpuro.2008.03.002.
 37. Garcia-Aparicio L., Krauel L., Tarrado X., Olivares M., García-Nuñez B., Lerena J., Saura L., Rovira J., Rodo J. Heminephroureterectomy for duplex kidney: laparoscopy versus open surgery. *J Pediatr Urol.* 2010;6:157–60. DOI: 10.1016/j.jpuro.2009.07.009.
 38. Lee Z., Schulte M., DeFoor W.R., Reddy P.P., VanderBrink B.A., Minevich E.A., Liss Z., Corbyons K., Noh P.H. A Non-Narcotic Pathway for the Management of Postoperative Pain Following Pediatric Robotic Pyeloplasty. *Journal of endourology.* 2017;31:255–8.
 39. Gundeti M.S., Ransley P.G., Duffy P.G., Cuckow P.M., Wilcox D.T. Renal outcome following heminephrectomy for duplex kidney. *J Urol.* 2005;173:1743–4.
 40. Androulakakis P.A., Stephanidis A., Antoniou A., Christophoridis C. Outcome of the distal ureteric stump after (hemi)nephrectomy and subtotal ureterectomy for reflux or obstruction. *BJU Int.* 2001 Oct;88:586–9. PubMed PMID: 11678756.
 41. Ade-Ajayi N., Wilcox D.T., Duffy P.G., Ransley P.G. Upper pole heminephrectomy: is complete ureterectomy necessary? *BJU Int.* 2001 Jul;88:77–9. PubMed PMID: 11446851.
 42. 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):679–80. PubMed PMID: 12131348.
 43. You D, Bang JK, Shim M, Ryu DS, Kim KS. Analysis of the late outcome of laparoscopic heminephrectomy in children with duplex kidneys. *BJU Int.* 2010 Jul;106(2):250–4. doi: 10.1111/j.1464-410X.2009.09038.x. Epub. 2009 Oct 26. PubMed. PMID: 19888983.
 44. Jayram G., Roberts J., Hernandez A., Heloury Y., Manoharan S., Godbole P., LeClair M., Mushtaq I., Gundeti M.S. Outcomes and fate of the remnant moiety following laparoscopic heminephrectomy for duplex kidney: a multicenter review. *J Pediatr Urol.* 2011;7:272–5. DOI: 10.1016/j.jpuro.2011.02.029.
 45. Ellerkamp V., Szavay P., Luithe T., Schäfer J.F., Amon O., Fuchs J. Single-stage surgical approach in complicated paediatric ureteral duplication:surgical and functional outcome. *Pediatr Surg Int.* 2014;30:99–105. DOI: 10.1007/s00383-013-3411-8.
 46. Lowe G.J., Canon S.J., Jayanthi V.R. Laparoscopic reconstructive options for obstruction in children with duplex renal anomalies. *BJU Int.* 2008;101:227–30. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2007.07106.x.
 47. Neheman A., Noh P.H., Piaggio L., González R. The role of laparoscopic surgery for urinary tract reconstruction in infants weighing less than 10 kg: a comparison with open surgery. *J Pediatr Urol.* 2008; 4:192–6. DOI: 10.1016/j.jpuro.2007.11.012.

Поступила 29 июня 2019

Принята в печать 30 сентября 2019