

РОБОТ-АССИСТИРОВАННАЯ ПЛАСТИКА ЛОХАНОЧНО-МОЧЕТОЧНИКОВОГО СЕГМЕНТА МОЧЕТОЧНИКА У РЕБЕНКА. ПЕРВЫЙ ОПЫТ

А.М. Ефременков^{1,2*}, Ю.Ю. Соколов^{1,2}, О.В. Королёва¹, А.М. Попов¹, И.В. Киргизов^{1,2}, М.Н. Шатохин²

¹ ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента РФ, Москва

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

ROBOT-ASSISTED PLASTY OF THE PELVIC-URETRAL SEGMENT OF THE URETER IN A CHILD. THE FIRST EXPERIENCE

A.M. Efremenkov^{1,2*}, Ju.Ju. Sokolov^{1,2}, O.V. Koroleva¹, A.M. Popov¹, I.V. Kirgizov^{1,2}, M.N. Shatohin²

¹ Central Clinical Hospital with Outpatient Health Center, Moscow, Russia

² Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia

* E-mail: efremart@yandex.ru

Аннотация

В статье представлено описание клинического наблюдения. Мальчику 16 лет с левосторонним гидронефрозом, вызванным компрессией мочеточника добавочным сосудом нижнего полюса почки, впервые в нашей клинике выполнена робот-ассистированная пластика лоханочно-мочеточникового сегмента слева.

Ключевые слова: гидронефроз, дети, робот-ассистированная хирургия, роботическая хирургия.

Abstract

A clinical observation is presented in the article. A 16-year old boy had left-sided hydronephrosis caused by the compression/sticture of the ureter with an accessory vessel of the kidney lower pole. He had robot-assisted plasty of the pelvic-ureteral segment. Such surgery was done in our clinic for the first time. A brief review of literature on the discussed issue is presented as well.

Key words: hydronephrosis, children, robot-assisted surgery, robotic surgery.

Ссылка для цитирования: Ефременков А.М., Соколов Ю.Ю., Королёва О.В., Попов А.М., Киргизов И.В., Шатохин М.Н. Робот-ассистированная пластика лоханочно-мочеточникового сегмента мочеточника у ребенка. Первый опыт. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2023; 1: 82–85.

Введение

Использование хирургических роботических систем, несмотря на их высокую стоимость, продолжает набирать популярность в различных хирургических специальностях. В настоящее время разработано и адаптировано для роботизированной хирургии большое количество оперативных вмешательств на органах грудной клетки, брюшной полости и забрюшинного пространства [1]. Широкие возможности роботических инструментов, особенно раскрывающиеся при реконструктивных операциях в условиях малых пространств, определяют целесообразность внедрения данной технологии в детскую хирургию. С момента первого сообщения о применении робот-ассистированной хирургической системы у ребенка в 2001 г. [2] большинство оперативных вмешательств, выполняемых лапароскопическим доступом, адаптировано для хирургического робота. Однако роботизированные технологии ввиду высокой стоимости оборудования по-прежнему очень ограниченно используются в педиатрических стационарах [3]. В то же время появление новых хирургических платформ, их постоянное совершенствование и относительное снижение рыночной стоимости, а также описан-

ные успешные результаты роботических операций позволяют утверждать, что это будущее хирургии. В статье описан наш первый опыт выполнения робот-ассистированной пиелоретопластики у ребенка с гидронефрозом.

Клинический случай

В отделение детской хирургии Центральной клинической больницы с поликлиникой Управления делами Президента РФ госпитализирован пациент Д. 16 лет с жалобами на учащенные болезненные мочеиспускания, ноющую боль в левой поясничной области. При изучении анамнеза: вышеречисленные жалобы наблюдались периодически в течение двух лет. При диспансерных обследованиях в раннем детстве урологическая патология не выявлена – общие анализы крови и мочи были в пределах нормы. При проведении ультразвукового исследования (УЗИ) почек выявлено расширение чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) левой почки. Для установления причины гидронефроза и определения тактики лечения проведена мульти-спиральная компьютерная томография (МСКТ) с болюсным контрастированием: выявлены в артериальную и венозную фазы нижнеполюсные аберрантные



Рис. 1. МСКТ с болюсным контрастированием, артериальная фаза. 3D-реконструкция. Определяется нижнеполюсной aberrантный сосуд

сосуды (рис. 1), обнаружено значительное сужение левого мочеточника от уровня лоханочно-мочеточникового сегмента и расширение ЧЛС (в нативную фазу до 25 мм, в отсроченную – до 31 мм, чашечки 7–8 мм). Через 3 часа после введения контраста сохранялось контрастирование расширенной до 38 мм лоханки, мочеточник не визуализировался (рис. 2). Результаты обследования определили необходимость проведения пластики лоханочно-мочеточникового сегмента. С учетом уже имеющегося опыта в роботизированной хирургии у детей (шесть операций фенестрации кист селезенки и удаление кисты диафрагмы) принято решение выполнить это вмешательство с использованием хирургического робота daVinci SiHD.

Протокол операции: под комбинированным эндотрахеальным наркозом в положении ребенка под углом 45° на правом боку установлен оптический троакар (12 мм) над пупком открытым способом по Хассону. После наложения карбоксиперитонеума с параметрами 14 мм рт. ст. с потоком 19 л/мин установлены рабочие троакары (8 мм) в эпигастральную и левую мезогастральную область. По средней линии на 4 см ниже пупка введен ассистентский порт (5 мм), который использовали для подачи в брюшную полость шовного материала и аспирации. Использовали 30-градусную оптику. Общее время постановки троакаров и стыковки хирургического робота составило 35 минут. Набор роботических инструментов включал в себя диссекторы с моно- и биполярной коагуляцией, ножницы, иглодержатель. После вскрытия париетальной брюшины и мобилизации ободочной кишки выполнено выделение лоханки и пиелоретерального сегмента. Лоханка шаровидная до 4 см, в пиелоретеральном сегменте мочеточник пересекают aberrантные сосуды (артерия и вена) до 4 мм в диаметре. После мобилизации мочеточника проведена резекция (2 см) мочеточника, после чего антевазально наложен пиелоретеральный анастомоз обвивным швом нитью

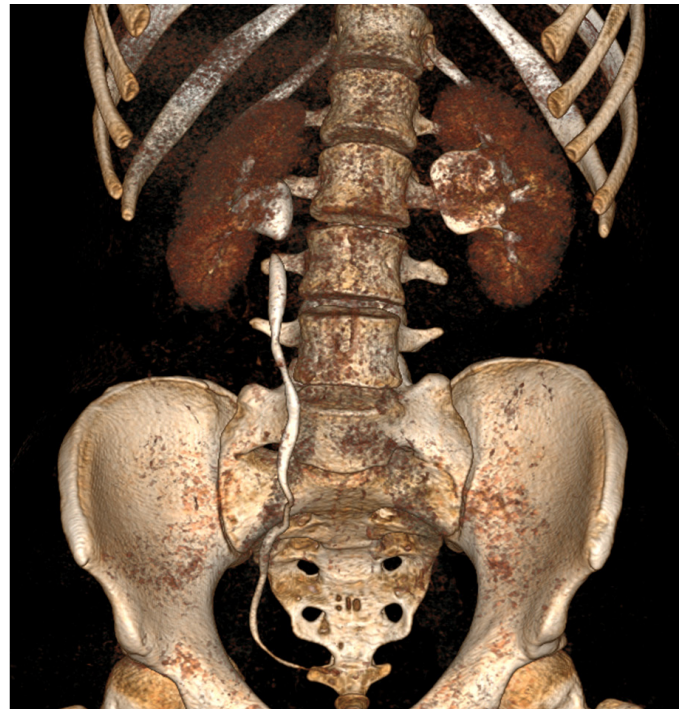


Рис. 2. МСКТ с болюсным контрастированием, через 3 часа после введения контраста. 3D-реконструкция. Расширенная лоханка левой почки, левый мочеточник не визуализируется

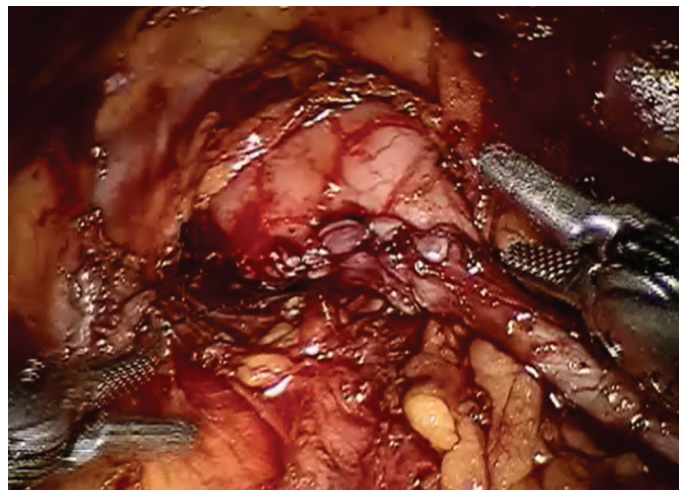


Рис. 3. Окончательный вид пиелоретерального анастомоза

Монокрил 4/0 (рис. 3). Антеградно, после формирования задней губы анастомоза в лоханку заведен высокий мочеточниковый стент 5 Ch. Кровопотеря не превысила 5 мл. Время роботического этапа операции – 60 минут, общее время анестезиологического пособия – 95 минут.

Послеоперационный период – гладкий. Ребенок выписан на шестые сутки. Гистологическое исследование резецированного мочеточника: мышечная оболочка неравномерной толщины с участками склероза стромы и участками гипертрофии клеток циркулярного слоя. Стент мочеточника удален через месяц при цистоскопии. При контрольных обследованиях через один и через два года – пиелоретеральный анастомоз проходим, функция обеих почек своевременная, нарушения пассажа мочи нет (рис. 4).



Рис. 4. МСКТ с болюсным контрастированием, через 1 час после введения контраста. 3D-реконструкция. Лоханка левой почки до 25 мм, левый мочеточник до 7 мм в средней трети

Обсуждение

В основе нарушения транзита мочи в пиелоуретеральном сегменте лежит структурное и/или функциональное препятствие врожденной или приобретенной этиологии [4]. В педиатрической практике в подавляющем большинстве случаев встречаются врожденные аномалии, заключающиеся в гипоплазии сегмента мочеточника и/или пересечении aberrантного сосуда и др. [5]. Врожденный гидронефроз диагностируют с частотой 1 : 1500–2000 живорожденных с преобладанием мальчиков. Отсутствие своевременного лечения приводит к стойкому повышению давления в собирательной системе, гидронефрозу и прогрессирующему ухудшению функции почки [6].

Как правило, у новорожденных и младенцев с гидронефрозом обструкция вызвана аперистальтическим сегментом проксимального отдела мочеточника, что приводит к функциональной непроходимости. Гистологическое исследование указывает на гипоплазию циркулярных мышечных волокон мочеточника [6, 7]. Причиной гидронефроза у детей старшего возраста, как и в данном клиническом случае, обычно является внешняя компрессия пересекающим добавочным сосудом нижнего полюса почки, что приводит к механической обструкции мочеточника [5–7].

Исторически сложилось, что классическими проявлениями гидронефроза у детей раннего возраста являлись пальпируемое образование и фебрильная лихорадка, вызванная инфицированием застоявшейся мочи. В настоящее время широкое использование антенатального скринингового УЗИ позволило

в большинстве случаев выявить заболевание внутриутробно и определить показания для оперативного лечения до развития инфекционных осложнений. Диагностика гидронефроза у детей старшего возраста и подростков более сложна в связи с отсутствием яркой клиники, патогномичных симптомов и медленным прогрессированием. Средистораживающих симптомов необходимо выделить периодические приступы ноющей боли в поясничной области, рецидивирующие мочевые инфекции, гематурию. В некоторых случаях застой мочи способствует образованию конкрементов. В запущенных случаях гипертензия и хроническое воспаление приводят к необратимым изменениям почечной паренхимы, проявляющимся повышением уровня креатинина и артериальной гипертензией [7].

Инструментальная диагностика включает в себя УЗИ, в том числе с диуретической пробой, внутривенную урографию, иногда – микционную урографию для исключения рефлюкса. У детей грудного возраста вышеречисленных рутинных исследований достаточно для определения показаний к операции. В некоторых случаях выполняют МРТ и сцинтиграфию. Для подтверждения уретеровазального конфликта наиболее информативно проведение МСКТ с внутривенным контрастированием [4, 6].

«Золотым стандартом» лечения гидронефроза является расщепляющая пиелопластика по Хайнсу – Андерсену, эффективность которой доказана многочисленными исследованиями и составляет более 90% [4, 6]. С момента первой лапароскопической пластики пиелоуретерального сегмента у ребенка в 1995 г. [8] открытые операции уступили место лапароскопическим, однако они все еще продолжают применяться в некоторых стационарах [3, 9]. Примерно в это же время появляются первые хирургические роботические системы AESOP. Позже эволюция этих устройств привела к созданию систем Zeus и Da Vinci, а благодаря постоянному повышению их точности и эффективности [1, 7, 8] стало возможным внедрить робототехнику в педиатрическую практику [3, 10]. В 2002 г. была проведена первая роботизированная пиелопластика у ребенка [9], а высокая частота встречаемости гидронефрозов в сочетании с предыдущим опытом лапароскопии в дальнейшем привела к тому, что роботическая пиелопластика стала не только пионером робототехники в педиатрии, но и самой частой выполняемой роботической операцией в детской урологии [3, 8, 10, 11]. К 2015 г. в США на долю роботических пиелопластик уже приходилось около 40% от всех операций по поводу гидронефроза [11, 12].

В настоящее время в ведущих педиатрических хирургических стационарах мира накоплен большой опыт робот-ассистированной пиелопластики, что позволяет сделать начальные выводы об эффективности и безопасности этих операций для пациентов, удобства и кривой обучения для хирурга и экономической эффективности для медицинского учреждения. Так, в метаанализах, проведенных С. Esposito и соавт. в 2017 г. и L. Masieri в 2020 г., сделан однозначный вывод о высокой эффективности этой методики [10, 12]. Точное наложение швов, обеспечиваемое роботизированной платформой благодаря семи степеням свободы,

позволяет значительно сократить кривую обучения для хирургов в сравнении с лапароскопическими операциями [1, 7, 8, 10, 12]. Спорным моментом является время операции. Сама роботическая пиелопластика занимает меньше времени в сравнении с лапароскопической, однако подключение робота может значительно увеличивать общее время анестезии. В связи с этим авторы считают, что накопление опыта всей операционной бригады позволяет значительно сократить затраченное на стыковку робота время [10]. Еще один повод для обсуждения – возраст и физические размеры ребенка. В последние годы появились сообщения о применении роботизированной хирургии детям раннего возраста и младенцам [13, 14], однако в большинстве рассмотренных нами публикаций роботизированную хирургию использовали у детей старше 18 месяцев [10].

Несмотря на многие преимущества роботических хирургических систем, распространение их в педиатрической хирургической практике происходит намного медленнее, чем у взрослых. Большинство детских больниц в США к 2015 г. не имели своих хирургических роботов и «одалживали» их во взрослых операционных [3]. Подобная ситуация сейчас наблюдается и в России, где периодически появляются сообщения о роботических операциях детям, однако все они проведены в клиниках, имеющих как взрослые, так и детские стационары [15].

Роботизированная хирургия продолжает совершенствоваться, и в ближайшем будущем мы надеемся увидеть распространение и популярность роботов в детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии в России.

Литература

- Mattioli G., Petralia P. Pediatric robotic surgery technical and management aspects. – Springer International Publishing Switzerland. – 2017. – 199 p. doi: 10.1007/978-3-319-41863-6.
- Meininger D.D. et al. Totally endoscopic Nissen fundoplication with a robotic system in a child // *Surg Endosc.* – 2001. – V. 15. – № 11. – P. 1360. doi: 10.1007/s00464-001-4200-3.
- Козлов Ю.А. и др. Робот-ассистированная хирургия у детей – современное состояние проблемы и перспективы развития // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии.* – 2015. – Т. 5. – № 3. – С. 63–68. [Kozlov Ju.A. et al. Robot-assisted surgery in children – state of the art and perspectives of the development // *Rossijskij vestnik detskoj hirurgii, anesteziologii i reanimatologii* (Russian Bulletin of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Resuscitation). – 2013. – V. 5. – № 3. – P. 63–68. In Russian].
- Krajewski W. et al. Hydronephrosis in the course of ureteropelvic junction obstruction: an underestimated problem? Current opinions on the pathogenesis, diagnosis and treatment // *Adv Clin Exp Med.* – 2017. – V. 26. – № 5. – P. – 857–864. doi: 10.17219/acem/59509.
- Singh I. et al. Chapter 40: pathophysiology of urinary tract obstruction. In: *Campbell-Walsh urology*. 10th edn. – Philadelphia: Elsevier Saunders. – 2012. – P. 212–219.
- Gonzalez R. et al. Ureteropelvic junction obstruction in infants and children // *Pediatr Clin N Am.* – 2001. – V. 48. – № 6. – P. 1505–1518. doi: 10.1016/s0031-3955(05)70388-6.
- Crigger C. et al. Chapter 7: pyeloplasty. In: *Minimally invasive and robotic-assisted surgery in pediatric urology.* – Springer Nature Switzerland AG. – 2020. – P. 91–100. doi: 10.1007/978-3-030-57219-8.
- Morales-López R.A. et al. Current concepts in pediatric robotic assisted pyeloplasty // *Front Pediatr.* – 2019. – V. 7. – Article 4. doi: 10.3389/fped.2019.00004.
- Satyanarayan A. et al. Advances in robotic surgery for pediatric ureteropelvic junction obstruction and vesicoureteral reflux: history, present, and future // *World J Urol.* – 2020. – V. 38. – № 8. – P. 1821–1826. doi: 10.1007/s00345-019-02753-3.
- Esposito C. et al. Robot-assisted vs laparoscopic pyeloplasty in children with uretero-pelvic junction obstruction (UPJO): technical considerations and results // *J Pediatr Urol.* – 2019. – V. 15. – № 6. – P. 667.e1–667.e8. doi: 10.1016/j.jpuro.2019.09.018.
- Varda B.K. et al. Has the robot caught up? National trends in utilization, perioperative outcomes, and cost for open, laparoscopic, and robotic pediatric pyeloplasty in the United States from 2003 to 2015 // *J Pediatr Urol.* – 2018. – V. 14. – № 4. – P. 336.e1–336.e8. doi: 10.1016/j.jpuro.2017.12.010.
- Masieri L. et al. Robot-assisted laparoscopic pyeloplasty in children: a systematic review // *Minerva Urol Nefrol.* – 2020. – V. 72. – № 6. – P. 673–690. doi: 10.23736/S0393-2249.20.03854-0.
- Boysen W.R. et al. Robot-assisted laparoscopic pyeloplasty in the pediatric population: a review of technique, outcomes, complications, and special considerations in infants // *Pediatr Surg Int.* – 2017. – V. 33. – № 9. – P. 925–935. doi: 10.1007/s00383-017-4082-7.
- Kim C. Robotic urologic surgery in infants: results and complications // *Front Pediatr.* – 2019. – V. 7. – Article 187. doi: 10.3389/fped.2019.00187
- Комличенко Э.В. и др. Робот-ассистированные хирургические вмешательства у девочек-подростков с гинекологическими заболеваниями: собственные данные // *Проблемы репродукции.* – 2021. – Т. 27. – № 6. – С. 81–87. [Komlichenko E.V. et al. Robot-assisted surgical interventions in girls and adolescents with gynecological diseases: own data // *Problemy reprodukcii* (Russian Journal of Human Reproduction). – 2021. – V. 27. – № 6. – P. 81–87. In Russian]. doi: 10.17116/repro20212706181.