

<https://doi.org/10.34883/PI.2023.11.3.011>



Никитин С.С.^{1,2} ✉, Гусева Н.Б.^{3,4,5}, Матук В.В.², Лисицына Н.А.², Морозова Н.Н.²,
Накурдина И.А.², Трифонов А.В.², Румянцев А.В.²

¹ Петрозаводский государственный университет, Медицинский институт,
Петрозаводск, Россия

² Детская республиканская больница имени И.Н. Григovichа, Петрозаводск, Россия

³ Детская городская клиническая больница № 9 имени Г.Н. Сперанского, Москва,
Россия

⁴ Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии
имени академика Ю.Е. Вельтищева Российского национального исследовательского
медицинского университета имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия

⁵ Российская медицинская академия непрерывного профессионального
образования, Москва, Россия

Клиническое наблюдение ретрокавального мочеточника у ребенка 6 лет

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: концепция и дизайн – Никитин С.С., Гусева Н.Б.; анализ данных и написание текста – Никитин С.С., Гусева Н.Б., Матук В.В., Лисицына Н.А., Морозова Н.Н., Накурдина И.А., Трифонов А.В., Румянцев А.В.; научное редактирование – Никитин С.С., Гусева Н.Б.

Этическое заявление. Настоящее исследование проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения медицинских исследований с участием человека» и одобрено локальным этическим комитетом Научно-исследовательского клинического института педиатрии и детской хирургии имени академика Ю.Е. Вельтищева Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н.И. Пирогова.

Информированное согласие. Информированное согласие было получено от законного представителя ребенка. Образцы были деидентифицированы.

Другая информация, касающаяся исследования. Исследование выполнено с использованием уникальной научной установки «Многокомпонентный программно-аппаратный комплекс для автоматизированного сбора, хранения, разметки научно-исследовательских и клинических биомедицинских данных, их унификации и анализа на базе центра обработки данных с использованием технологий искусственного интеллекта» (регистрационный номер 2075518).

Подана: 09.08.2023

Принята: 11.09.2023

Контакты: ssnikitin@yandex.ru

Резюме

Ретрокавальный мочеточник – редкая аномалия развития, связанная с нарушением формирования нижней полой вены в эмбриогенезе. Результатом такого нарушения является появление петли верхней трети правого мочеточника, которая проходит сзади от нижней полой вены. За нижней полой веной мочеточник подвергается компрессии и формируется гидронефроз. В мировой литературе на сегодня описано порядка 250 клинических наблюдений ретрокавального мочеточника у взрослых и детей. В статье представлено клиническое наблюдение – ретрокавальный мочеточник у 6-летнего мальчика, рассмотрены клиническая картина, вопросы диагностики, оперативное лечение. Проведено гистологическое исследование, выявлены значительное сужение просвета и фиброз стенки мочеточника в зоне компрессии.

Ключевые слова: ретрокавальный мочеточник, гидронефроз, фиброз, уретероуретероанастомоз, дети

Sergey S. Nikitin^{1,2} ✉, Natalya B. Guseva^{3,4,5}, Vera V. Matuk², Natalya A. Lisitsyna², Natalia N. Morozova², Irina A. Nakurdina², Alexander V. Trifonov², Aleksey V. Rumyantsev²

¹ Petrozavodsk State University, Institute of Medicine, Petrozavodsk, Russia

² Children's Republican Hospital named after I.N. Grigovich, Petrozavodsk, Russia

³ Children's City Clinical Hospital No. 9 named after G.N. Speransky, Moscow, Russia

⁴ Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery of the Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

⁵ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Clinical Observation of a Retrocaval Ureter in a 6-Year-Old Child

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: the concept and design – Sergey S. Nikitin, Natalya B. Guseva; data analysis and text writing – Sergey S. Nikitin, Natalya B. Guseva, Vera V. Matuk, Natalya A. Lisitsyna, Natalia N. Morozova, Irina A. Nakurdina, Alexander V. Trifonov, Aleksey V. Rumyantsev; scientific editing – Sergey S. Nikitin, Natalya B. Guseva.

Ethics statement. This study was carried out in accordance with the principles of the World Medical Association Declaration of Helsinki "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects" and approved by the local ethics committee of the Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery of the Pirogov Russian National Research Medical University.

Informed consent. Informed consent was obtained from the legal representative of the child. The samples have been de-identified.

Other information related to the study. This study was performed using the Unique Scientific Attitude "Multicomponent software and hardware system for automated collection, storage, markup of research and clinical biomedical data, their unification and analysis based on Data Center with Artificial Intelligence technologies" (reg. number: 2075518).

Submitted: 09.08.2023

Accepted: 11.09.2023

Contacts: ssnikitin@yandex.ru

Abstract

Retrocaval ureter is a rare developmental anomaly associated with impaired formation of the inferior vena cava in embryogenesis. The result of such a violation is the appearance of a loop of the upper third of the right ureter, which passes behind the inferior vena cava. Behind the inferior vena cava, the ureter undergoes compression and hydronephrosis forms. About 250 clinical observations of the retrocaval ureter in adults and children have been described in the world literature today. The article presents a clinical observation – retrocaval ureter in a 6-year-old boy, presents the clinical picture, diagnostic issues, surgical treatment. A histological examination was performed and revealed a significant narrowing of the lumen and fibrosis of the ureter wall in the compression zone.

Keywords: retrocaval ureter, hydronephrosis, fibrosis, uretero-ureteroanastomosis, children

■ ВВЕДЕНИЕ

Ретрокавальный мочеточник – патология, обусловленная врожденной аномалией развития венозной системы. В период эмбриогенеза формируется венозное кольцо, которое состоит из правой и левой задних кардиальных вен и подвздошных вен. Почка с мочеточником постепенно из полости таза мигрируют вверх и латерально и проходят указанное венозное кольцо в направлении одновременно изнутри

кнаружи и сзади вперед. Затем нижняя полая вена анастомозирует с подвздошными венами, формируя нижнюю часть нижней полой вены. Задняя кардиальная вена при этом должна атрофироваться. В случаях, если указанная атрофия не происходит, из правой задней кардиальной вены образуется нижний сегмент нижней полой вены. Тогда правый мочеточник на уровне проксимального отдела получит ретрокавальное расположение, а дистальнее он будет прослеживаться справа от аорты и нижней полой вены и спереди от правых подвздошных сосудов. В соответствии с изложенным механизмом нарушения эмбриогенеза системы нижней полой вены данная аномалия всегда наблюдается справа [1–7].

В литературе описано два типа ретрокавального мочеточника (радиологическая классификация 1969 года) [8]. При первом типе мочеточник проходит позади нижней полой вены на уровне III поясничного позвонка. Такое расположение наблюдается в подавляющем большинстве случаев ретрокавального мочеточника. Формирование гидронефроза в данном случае происходит у половины пациентов – зависит от степени компрессии. Второй тип ретрокавального мочеточника характеризуется перекрестом с нижней полой веной выше, на уровне лоханки почки. В этой ситуации степень компрессии обычно невысокая и выявляется компенсированный гидронефроз (1–2-й степени) [9–12].

Ретрокавальный мочеточник не всегда диагностируется при жизни. Имеются указания на то, что при аутопсии его обнаруживают в 0,15–1% наблюдений [7, 13]. Оценка соотношения лиц мужского и женского пола в литературных источниках представлена так: 2,8:1 [14], 3:1 [7], 4:1 [13]. Равно как и гидронефроз с классическими причинами возникновения, данная патология обычно протекает бессимптомно и обнаруживается случайно при проведении ультразвукового исследования брюшной полости и забрюшинного пространства в декретированные сроки или по поводу других причин. Выраженная компрессия мочеточника и дилатация лоханки почки может обуславливать появление болевого синдрома и даже развитие почечной колики, а стаз мочи с нарушением уродинамики – фактор, провоцирующий развитие пиелонефрита.

В 21% наблюдений ретрокавальный мочеточник сочетается с другими аномалиями [15]. Среди сочетанных аномалий наиболее часто встречаются добавочная почечная артерия, поликистоз почек, подковообразная почка, агенезия почки и гипоплазия контрлатеральной почки [16].

Впервые ретрокавальный мочеточник описан в 1893 году Hochstetter. Описание первой операции (пиелопластика) при ретрокавальном мочеточнике относится к 1947 году [17]. За 130 лет мировой опыт операций при ретрокавальном мочеточнике представлен сообщениями о более чем 250 наблюдениях данного порока у пациентов детского и взрослого возраста. Чаще в литературе встречается описание одного-двух наблюдений. При этом у коллег из Китая представлен опыт операций при ретрокавальном мочеточнике из ретроперитонеального доступа у 12 пациентов [18], а G. Ding с соавторами представили опыт 9 операций лапароскопическим доступом [19]. Взрослые урологи указывают, что проявления ретрокавального мочеточника чаще встречаются на третьем и четвертом десятилетиях жизни [20].

Диагностика ретрокавального мочеточника основана на проведении внутривенной урографии. Характерная форма супрастенотического расширения правого мочеточника проксимальнее LIII описывается как «рыболовный крючок» [9–11].

В современных условиях для уточнения всех анатомических деталей целесообразно проведение МРТ-урографии или СКТ.

Теоретически точно визуализировать перекрест мочеточника с нижней полой веной можно при совмещении метода ретроградной пиелографии с рекаваграфией [7], однако в настоящее время представляется, что риски рекаваграфии выше, чем целесообразность данного исследования.

При проведении дооперационного обследования не во всех случаях удается достоверно определить, что причиной гидронефроза является ретрокавальный мочеточник [21].

Формирование гидронефроза при ретрокавальном мочеточнике обуславливает необходимость оперативного лечения – транспозиции мочеточника из-под нижней полой вены антекавально с резекцией участка, подвергавшегося сдавлению, – наложения уретероуретероанастомоза или пиелоуретероанастомоза. В литературных источниках чаще описывают лапароскопическую технику проведенных операций [18, 19, 21–25]. Иногда трансперитонеальный доступ представляется более удобным в плане увеличенного объема рабочего пространства [26]. Имеются сообщения и о ретроперитонеоскопическом доступе [18, 24, 27–33]. Такой вариант доступа может представляться более перспективным по причине отсутствия необходимости вмешиваться в брюшную полость [11, 29, 34, 35]. Появляются сообщения об использовании роботизированной техники при проведении таких операций [36–38].

В плане последовательности проведения этапов оперативного лечения в основном проводят мобилизацию мочеточника, последний пересекают в зоне выхода из-за нижней полой вены, проксимальный участок выводят антекавально и резецируют суженную часть. После формирования задней губы анастомоза проводят стентирование и на стенке формируют переднюю губу анастомоза. Такой вариант показали П.В. Глыбочко и соавторы при описании клинического наблюдения ретрокавального мочеточника у пациента 40 лет [20]. С.Л. Коварский в описании клинического наблюдения указал на стентирование до начала операции [7].

Большинство авторов используют стентирование мочеточника в послеоперационном периоде (Н.В. Поляков – 8 недель [33], С.Л. Коварский – 6 недель [7], П.В. Глыбочко – 4 недели [20]).

■ КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Мальчик К., 6 лет, находился в ГБУЗ «Детская республиканская больница им. И.Н. Григovichа» (ДРБ) в течение 2 недель. Госпитализирован переводом из одной из центральных районных больниц (ЦРБ) Республики Карелия с жалобами на периодические боли в правых и нижних отделах живота. За 4 месяца до поступления в стационар при проведении УЗИ почек уже была выявлена пиелозктазия справа, но на тот момент жалоб ребенок не предъявлял и, с учетом минимального расширения лоханки почки (10 мм), решение об обследовании принято не было. В течение 2 недель перед поступлением в стационар ребенка начали беспокоить периодические боли в животе с тенденцией к усилению, сопровождающиеся лихорадкой. Изменений в клиническом анализе крови не отмечено: лейкоциты – 5,84, эритроциты – 4,55, гемоглобин – 124, тромбоциты – 280, палочкоядерные – 3, сегментоядерные – 41, эозинофилы – 1, моноциты – 8, лимфоциты – 45, плазматические клетки – 2, СОЭ – 10 мм/час. Общий анализ мочи также без патологии: желтая, прозрачная, удельный



Рис. 1. Экскреторная урография, 14-я минута после введения контраста. Виден изгиб проксимальной части мочеточника в форме перевернутой буквы «J»

Fig. 1. Excretory urography, 14 minutes after contrast injection. An inverted "J"-shaped curvature of the proximal ureter is visible

вес 1020, pH 6, лейкоциты 0–1 в поле зрения, эритроциты 0–1 в поле зрения. В биохимическом анализе крови также не отмечено изменений: общий белок – 69,1 г/л, мочевины – 1,46 ммоль/л, креатинин – 55 мкмоль/л, билирубин – 9,2 мкмоль/л, калий – 4,5 ммоль/л, натрий – 143 ммоль/л. При проведении УЗИ почек «на высоте боли» выявлены пиелозктазия справа 12 мм и расширенный до 10 мм проксимальный отдел мочеточника. В условиях ЦРБ выполнена экскреторная урография с рентгенограммами через 7, 14, 45 и 60 мин. после внутривенного введения рентгеноконтрастного препарата. Выявлены наличие расширения чашечно-лоханочной системы правой почки и характерный для ретрокавального расположения изгиб проксимальной части мочеточника в форме перевернутой буквы «J» (рис. 1). Ребенок переведен в ДРБ для оперативного лечения.

В условиях ДРБ предварительно выполнена спиральная компьютерная томография (СКТ). Приводим ее описание. Исследование выполнено по стандартной программе спирального сканирования с толщиной среза 5 и 2,5 мм, pitch ratio 1,375:1. Печень не увеличена, контур ровный. Участков патологического изменения плотности паренхимы не выявлено. Накопление контрастного вещества равномерное. Желчный пузырь обычных размеров и расположения, рентгеноконтрастных конкрементов в полости пузыря не определяется. Поджелудочная железа обычной формы, размеров и расположения. Структура дольчатая. Локальной деформации контуров

не выявлено. Парапанкреатическая клетчатка прослеживается. Селезенка не увеличена, без видимых очаговых изменений. Участков патологического накопления контрастного вещества в паренхиме почек не выявлено. Каликопиелозектазия справа, верхняя треть правого мочеточника расположена ретрокавально, расширена до 13 мм, ниже уровня межпозвонкового диска L3–L4 не визуализируется (рис. 2). Слева чашечно-лоханочная система без особенностей. Выделительная функция почек сохранена. Надпочечники без видимых патологических изменений. Увеличения лимфатических узлов на осмотренном уровне не выявлено. Заключение: гидронефроз справа на почве ретрокавального расположения мочеточника.

Пациенту проведено оперативное вмешательство. Под эндотрахеальным наркозом из мини-доступа длиной 3 см в правом подреберье послышно обнажено забрюшинное пространство, брюшина отведена медиально, брюшная полость не вскрывалась. Визуализирован пиелоуретеральный сегмент, расширенная проксимальная часть мочеточника, нижняя полая вена, петля мочеточника за нижней полой веной (рис. 3).

Мочеточник мобилизован и пересечен на уровне выхода из-за нижней полой вены, проксимальный сегмент переведен антекавально и пересечен. Перед наложением анастомоза дополнительно резецирован избыточный участок мочеточника около 1,5 см. Резецированные участки мочеточника отправлены на гистологическое исследование. Наложен уретероуретероанастомоз антекавально с предварительной установкой мочеточникового стента. К зоне анастомоза подведен резиновый дренаж, и рана ушита.

В послеоперационном периоде получал инфузии кристаллоидов в течение первых суток, антибактериальную терапию (цефотаксим), обезболивание. Дренаж

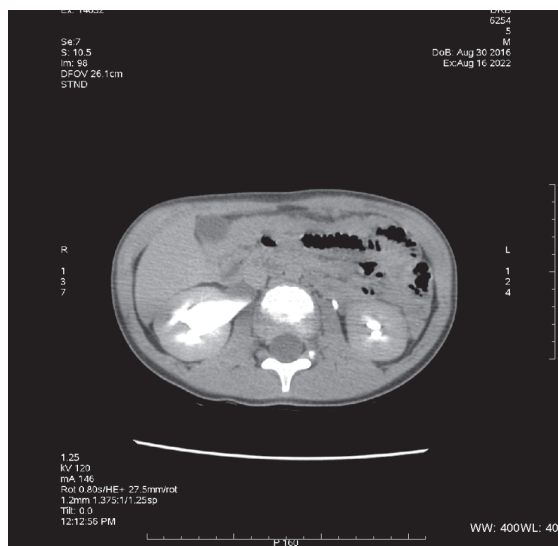


Рис. 2. СКТ. В правой почке видна широкая лоханка, которая переходит в проксимальный отдел мочеточника, уходящий за нижнюю полую вену

Fig. 2. SKT. In the right kidney, a wide pelvis is visible, which passes into the proximal ureter, extending beyond the inferior vena cava

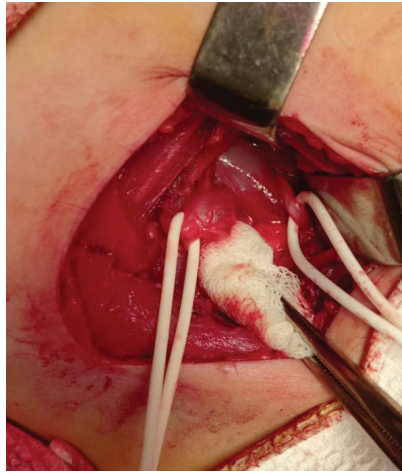


Рис. 3. Мочеточник мобилизован, на турникетах. Визуализируется нижняя полая вена, за которой расположена петля мочеточника
Fig. 3. The ureter is mobilized, on tourniquets. The inferior vena cava is visualized, behind which the ureter loop is located

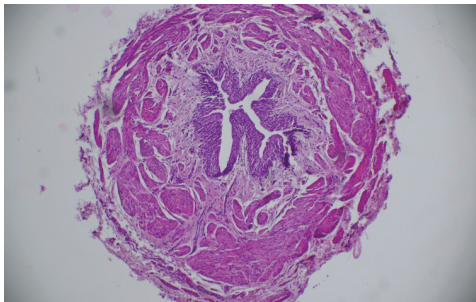


Рис. 4. Микрофотография среза мочеточника (×100). Виден резко суженный просвет, выраженный фиброз, гипертрофия и дискомплексация мышечных волокон
Fig. 4. Micrograph of a section of the ureter (×100). A sharply narrowed lumen, pronounced fibrosis, hypertrophy and discomplexation of muscle fibers are seen

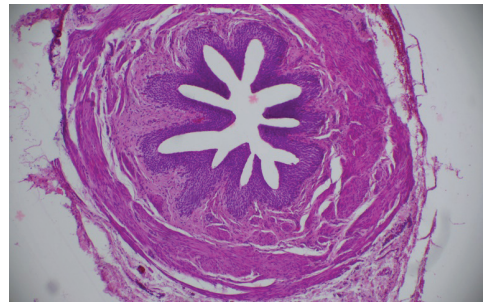


Рис. 5. Микрофотография среза мочеточника в зоне выхода из-за нижней полой вены (×100). Просвет сужен уже в меньшей степени. Выраженный фиброз, гипертрофия и дискомплексация мышечных волокон
Fig. 5. Micrograph of a section of the ureter in the exit zone due to the inferior vena cava (×100). The lumen is already narrowed to a lesser extent. Severe fibrosis, hypertrophy and discomplexation of muscle fibers

удален на 5-е сутки, пациент выписан из стационара в удовлетворительном состоянии на 10-е сутки после операции. Получен результат гистологического исследования резецированных участков мочеточника (рис. 4, 5).

По протоколу на исследование доставлено 2 фрагмента мочеточника. Первый фрагмент длиной 0,8 см, диаметром с одной из сторон 0,15 см, с противоположной – 0,2 см, просвет точечный; второй – длиной 1,5 см, диаметром с одной стороны 0,15 см, с противоположной – 0,3 см. Просвет на большем протяжении сужен, местами до

точечного. Выстилка из уротелия. В стенке – неравномерный, до выраженного, фиброз с очагами дискомплексации мышечных волокон, умеренно выраженное полнокровие, периваскулярная лимфоцитарная инфильтрация. Гистологическая картина не противоречит клиническому диагнозу.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ретрокавальный мочеточник является редкой причиной гидронефроза у детей. При использовании внутривенной урографии и СКТ данный диагноз удастся установить до операции. Операция заключается в наложении антекавального анастомоза (пиелоуретероанастомоза или уретероуретероанастомоза). Гистологическая картина срезов мочеточника показывает наличие выраженной компрессии мочеточника в течение длительного времени и подтверждает необходимость оперативного лечения в данной клинической ситуации.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Dudekula A., Prabhu S.D. A rare case of right retrocaval ureter with duplication of infrarenal IVC. *Case Reports in Radiology*. 2014. Article ID 345712, 4 pages. doi: 10.1155/2014/345712
2. Soundappan S.V., Barker A.P. Retrocaval ureter in children: a report of two cases. *Pediatr Surg Int*. 2004;20(2):158–60.
3. Carrion H., Gatewood J., Politano V., Morillo G., Lynne C. Retrocaval ureter: report of 8 cases and the surgical management. *J Urol*. 1979;121(4):514–7.
4. Rubinstein I., Cavalcanti A.G., Canali A.F., Freitas M.A., Accioly P.M. Left retrocaval ureter associated with inferior vena caval duplication. *J Urol*. 1999;162(4):1373–4.
5. Kenawi M.M., Williams D.J. Circumcaval ureter: a report of four cases in children with a review of the literature and a new classification. *Br J Urol*. 1976;48(3):183–92.
6. Melnichenko Zh.S., Vishnyakova M.V., Vishnyakova M.V. (Jr.), Volkova Yu.N., Goryachev S.V. Anomalies in the development of the inferior vena cava and its tributaries. Radiation diagnosis and clinical significance. *Almanac of Clinical Medicine*. 2015;43:72–81. (in Russian)
7. Kovarsky S.L., Zakharov A.I., Tekotov A.N., Erokhina N.O., Sottaeva Z.Z. Retrocaval ureter – a rare cause of hydronephrosis – in a 1.5-year-old child. *Detskaja hirurgija*. 2018;22(1):47–49. doi: 10.18821/1560-9510-2018-22-1-47-49. (in Russian)
8. Bateson E.M., Atkinson D. Circumcaval ureter: a new classification. *Clin. Radiol*. 1969;20(2):173–177.
9. Chung B.I., Gill S.I. Laparoscopic Dismembered Pyeloplasty of a Retrocaval Ureter Case Report and Review of the Literature. *Eur Urol*. 2008;4:1433–6.
10. Bauer J.J., Bishoff J.T., Moore R.G., Chen R.N., Iverson A.J., Kavoussi L.R. Laparoscopic versus open pyeloplasty: assessment of objective and subjective outcomes. *J. Urology*. 1999;5:162.
11. Amada K., Kakizaki H., Harabayashi T., Watarai Y., Nonomura K., Koyanagi T. Laparoscopic ureteroureterostomy for retrocaval ureter. *J. Urology*. 2001;8:71–4. Available at: <https://doi.org/10.1046/j.1442-2042.2001.00255.x>
12. Baldwin D.D., Dunbar J.A., Wells N., McDougall E.M. Single center comparison of laparoscopic pyeloplasty, Acucise endopyelotomy, and open pyeloplasty. *J. Endourology*. 2003;17:155–60.
13. Tegegne A., Cobas C. Retrocaval Ureter with Ureterohydronephrosis. *East and Central African Journal of Surgery*. 2009;14(1):119–121.
14. Schluskel R.N., Retik A.B. Anomalies of the ureter. *Campbell's Urology*, 7th ed. Philadelphia: Springer, 1982:185.
15. Cardozo F., Shambhulinga C.K., Rajeevan A.T. Retrocaval ureter and contra lateral renal agenesis – a case report and review of literature. *Brazilian Journal of Urology: official journal of the Brazilian Society of Urology*. 2016;42(4):842–844.
16. Lin H.Y., Chou Y.H., Huang S.P., Li Y.C., Tsai H.N., Jeng H.S., Huang C.H. Retrocaval ureter: report of two cases and literature review. *Kaohsiung J Med Sci*. 2003;19(3):127–31.
17. Anderson J.C., Hynes W. Retrocaval ureter; a case diagnosed preoperatively and treated successfully by a plastic operation. *Br. J. Urology*. 1949;21:209–14.
18. Chen Z., Chen X., Wu Z.H., Luo Y.C., Li N.N. Treatment of retrocaval ureter by retroperitoneal laparoscopic ureteroureterostomy: experience on 12 patients. *J Laparoendosc. Adv. Surg. Tech A*. 2011;21(9):803–807.
19. Ding G.Q., Xu L.W., Li X.D., Li G.H., Yu Y.L., Yu D.M., Zhang Z.G. Pure transperitoneal laparoscopic correction of retrocaval ureter. *Chin. Med. J (Engl)*. 2012;125(13):2382–2385.
20. Glybochko P.V., Alyaev Yu.G., Shpot E.V., Fiev D.N., Pshikhachev A.M., Dyakonov I.V., Mosyakova K.M. Laparoscopic plasty of the retrocaval ureter. *Urologija*. 2014;3:72–76. (in Russian)
21. Sultonov Sh.R., Atoev I.K., Sattorov A.M. Retrocaval ureter. *Rossiiskij pediatricheskij zhurnal*. 2015;18(2):62–64. (in Russian)
22. Baba S., Oya M., Miyahara M., Deguchi N., Tazaki H. Laparoscopic correction of circumcaval ureter. *J. Urology*. 1994;44:122–6.
23. Dogan H.S., Oktay B., Vuruskan H., Yavascaoglu I. Treatment of retrocaval ureter by pure laparoscopic pyelopyelostomy: experience on 4 patients. *J. Urology*. 2010;75(6):1343–7.
24. Li H.-Z., Ma X., Qi L., Shi T.-P., Wang B.-J., Zhang X. Retroperitoneal laparoscopic ureteroureterostomy for retrocaval ureter: report of 10 cases and literature review. *J. Urology*. 2010;76(4):873–6.
25. Simforoosh N., Nouri-Mahdavi K., Tabibi A. Laparoscopic pyelopyelostomy for retrocaval ureter without excision of the retrocaval segment: first report of six cases. *J. Urol*. 2006;175:2166–9.
26. Tamhankar A.S., Savalia A.J., Sawant A.S., Pawar P.W., Kasat G.V., Patil S.R. Transperitoneal laparoscopic repair of retrocaval ureter: Our experience and review of literature. *Urol Ann*. 2017;9(4):324–329. doi: 10.4103/UA.UA_52_17

27. Gupta N.P., Hemal A.K., Iqbal Singh M.S., Khaitan A. Retroperitoneoscopic ureterolysis and reconstruction of retrocaval ureter. *J. Endourol.* 2001;15:291–3.
28. Kang N., Zhang J.-H., Niu Y.-N. Retroperitoneal laparoendoscopic single-site surgery for the treatment of retrocaval ureter. *World J. Urology.* 2013;31(1):205–11.
29. Salomon L., Hoznek A., Balian C., Gasman D., Chopin D.K., Abbou C.C. Retroperitoneal laparoscopy of a retrocaval ureter. *Br. J. Urol. Int.* 1999;84:181–2. doi: 10.1046/j.1464-410x.1999.00183.x
30. Tobias-Machado M., Lasmar M.T., Wroclawski E.R. Retroperitoneoscopic surgery with extracorporeal uretero-ureteral anastomosis for treating retrocaval ureter. *In. Braz. J. Urol.* 2005;31:147–50.
31. Singh O., Gupta S.S., Hastir A., Arvind N. Laparoscopic transperitoneal pyelopyelostomy and ureteroureterostomy of retrocaval ureter: Report of two cases and review of the literature. *J. Min. Access. Surg.* 2010;6:53–55.
32. Bax K.M.A., Georgeson K.E., Rothenberg S.S., Valla J.S., Yeung C.K. *Endoscopic Surgery in Infants and Children.* New York: Springer, 2008:833.
33. Polyakov N.V., Keshishev N.G., Grigorieva M.V., Rudin Yu.E., Marukhnenko D.V., Katibov M.I. Retrocaval ureter complicated by ureterohydronephrosis in a 15-year-old girl. *Pediatr. J.* 2018;97(5):209–211. Available: <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2018-97-5-209-211>. (in Russian)
34. Feldman S.L., Di Marco E.R., Tencer T., Ross L.S. Retrocaval ureter: radiographic techniques directing surgical management. *Br J Urol.* 1982;54:212–5. doi: 10.1111/j.1464-410X.1982.tb06960.x
35. Mao L., Xu K., Ding M., Pan J., Guo Z. Comparison of the efficacy and safety of retroperitoneal laparoscopic and open surgery for the correction of retrocaval ureter. *Clin Risk Manag.* 2017;13:697–701. doi: 10.2147/TCRM.S139113
36. Gundeti M.S., Duffy P.G., Mushtaq I. Robotic-assisted laparoscopic correction of pediatric retrocaval ureter. *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A.* 2006;16(4):422–4.
37. LeRoy T.J., Thiel D.D., Igel Y.C. Robot-assisted laparoscopic reconstruction of retrocaval ureter: description and video of technique. *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A.* 2011;21(4):349–51.
38. Nayak B., Dogra P.N., Gupta N.P. Robotic repair of retrocaval ureter: A case series. *African Journal of Urology.* 2012;18(Issue 3):135–137.