



Контактная уретеролитотрипсия крупного конкремента мочеточника у ребёнка 3-х лет

© Игорь В. Ключа^{1,2}, Владимир В. Сизонов^{1,2}, Игорь И. Белоусов², Владимир В. Вигера²

¹ ГБУ РО «Областная детская клиническая больница»
344015, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. 339-й Стрелковой дивизии, д. 14

² ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России
344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29

Аннотация

Случаи лечения гигантских камней мочеточника у детей раннего возраста являются редкими клиническими наблюдениями с вариабельной хирургической тактикой. В настоящем наблюдении представлен случай эффективного и безопасного эндоскопического лечения гигантского камня мочеточника у ребёнка раннего возраста. Пациент — ребёнок 3-х лет, мужского пола, при обследовании по поводу болей в животе и лихорадки диагностирован конкремент до 30 мм дистального отдела левого мочеточника, осложнённый уретерогидронефрозом. Первым этапом лечения выполнено стентирование мочеточника, при котором камень мигрировал в среднюю треть мочеточника. Вторым этапом лечения произведена контактная уретеролитотрипсия полуригидным уретероскопом 9 Ch («Richard Wolf» GmbH, Knittlingen, Germany) и пневматическим литотриптером Swiss LithoClast® 2 («E.M.S. Electro Medical Systems» S.A., Nyon, Suisse), стентирование мочеточника внутренним стентом (2-сторонний PigTail, 4.5 Ch). Третьим этапом в отсроченном периоде проведена дистанционная литотрипсия «каменной дорожки» с помощью Dornier Compact Sigma («Dornier MedTech» GmbH, Weßling, Germany) и удаление стента. По данным контрольного обследования, резидуальные конкременты не выявлены. Осложнений лечения не зарегистрировано. Применение этапного мультимодального лечения гигантского камня мочеточника привело к полной элиминации последнего; эндоскопическая оценка мочеточника позволила выявить сопутствующую патологию проксимального отдела мочеточника, требующую своей оценки в отсроченном периоде; стентирование мочеточника способствовало нормализации функции почки. Достигнутый результат отражает максимальную эффективность и высокий профиль безопасности применённой методики хирургии.

Ключевые слова: уретеролитиаз; крупный камень мочеточника; мультимодальное лечение; ДУВЛ, уретероскопия; контактная литотрипсия

Аббревиатуры: дистанционная ударно-волновая литотрипсия (ДУВЛ); лоханочно-мочеточниковый сегмент (ЛМС); мочекаменная болезнь (МКБ); мультиспиральная компьютерная томографии (МСКТ); ультразвуковое исследование (УЗИ); электронно-оптический преобразователь (ЭОП); единицы Хаунсфилда / Hounsfield Units (HU)

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Информированное согласие.** Родители пациента подписали информированное согласие на обработку и публикацию данных ребёнка. **Вклад авторов:** И.В. Ключа — сбор материала, написание текста рукописи; В.В. Сизонов — написание текста рукописи, научное руководство; И.И. Белоусов — научное руководство, научное редактирование; В.В. Вигера — обзор литературы, написание текста рукописи. **✉ Корреспондирующий автор:** Игорь Иванович Белоусов; e-mail: belrost_dept@mail.ru

Поступила в редакцию: 24.08.2022. **Принята к публикации:** 11.10.2022. **Опубликована:** 26.12.2022.

Для цитирования: Ключа И.В., Сизонов В.В., Белоусов И.И., Вигера В.В. Контактная уретеролитотрипсия крупного конкремента мочеточника у ребёнка 3-х лет. *Вестник урологии.* 2022;10(4):171-178. DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-4-171-178.

Contact ureterolithotripsy of a giant ureteral stone in a 3-year-old child

© Igor V. Klyuka^{1,2}, Vladimir V. Sizonov^{1,2}, Igor I. Belousov², Vladimir V. Vigera²

¹ Rostov-on-Don Regional Children's Clinical Hospital
14 339th Strelkovoy Divisii St., Rostov-on-Don, 344015, Russian Federation

² Rostov State Medical University
29 Nakhichevskiy Ln., Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation

Abstract

Giant ureteral stones in young children are extremely rare and their surgical treatment tactics are variable. The present case describes a case of effective and safe endoscopic treatment of giant ureteral stones in a young child. The patient is a 3-year-old male child. Examination findings of abdominal pain and fever verified a left distal ureteric stone up to 30 mm complicated by ureterohydronephrosis. The first treatment stage was ureteral stenting, in which the stone migrated to the middle ureteral third. The second treatment stage was contact ureterolithotripsy with a 9 Ch semi-rigid ureteroscope («Richard Wolf» GmbH, Knittlingen, Germany) and Swiss LithoClast® 2 pneumatic lithotripter («E.M.S. Electro Medical Systems» S.A., Nyon, Suisse), ureteral stenting (2-way PigTail, 4.5 Ch). The third treatment stage in the delayed period was extracorporeal shockwave lithotripsy of the steinstrasse using the Dornier Compact Sigma («Dornier MedTech» GmbH, Weßling, Germany) and stent removal. Residual stones were not revealed according to the follow-up examination. No treatment complications were registered. The multimodal staged treatment of a giant ureteral stone resulted in its complete elimination. Next-step ureteral endoscopy made it possible to identify concomitant pathology of the proximal ureter, which required its evaluation in the delayed period. Ureteral stenting contributed to the restoration of renal function. The result achieved reflects the maximum efficiency and high safety of the surgical technique applied.

Keywords: ureterolithiasis; ureteral stone; giant; large; multimodal treatment; ureteroscopy; contact lithotripsy; ESWL

Abbreviations: extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL); ureteral-pelvic junction (UPJ); urolithiasis (UL); multisliced computed tomography (MSCT); ultrasound examination (ultrasound); electron-optical converter (EOP); Hounsfield Units (HU)

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest. **Informed consent.** The patient's parents signed an informed consent to the processing and publication of the child's data. **Authors' contributions:** I.V. Kluka — data acquisition, drafting the manuscript; V.V. Sizonov — drafting the manuscript, scientific guidance; I.I. Belousov — scientific guidance, scientific editing; V.V. Viger — literature review, drafting the manuscript.

✉ **Corresponding author:** Igor Ivanovich Belousov; e-mail: belrost_dept@mail.ru

Received: 08/24/2022. **Accepted:** 10/11/2022. **Published:** 12/26/2022.

For citation: Klyuka I.V., Sizonov V.V., Belousov I.I., Viger V.V. Contact ureterolithotripsy of a giant ureteral stone in a 3-year-old child. Vestn. Urol. 2022;10(4):171-178. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-4-171-178.

Введение

Среди пациентов с мочекаменной болезнью дети составляют около 1%. В среднем мочекаменная болезнь (МКБ) встречается у 23,9 на 100 000 детей [1].

Эпидемиологические исследования, проведённые в ряде развитых стран, показали, что распространённость МКБ во всем мире имеет чёткую тенденцию к росту. Заболеваемость и распространённость МКБ с 2005 по 2019 год среди взрослого населения неуклонно увеличивались во всех регионах Российской Федерации, в то время как роста заболеваемости у детей не отмечено [2].

В настоящий момент единого определения «крупный камень мочеточника» не существует, равно как в урологическом сообществе не выработана стандартизованная хирургическая тактика ведения детей с уретеролитиазом более 20 мм. Прежде всего это объясняется редкостью подобных кли-

нических наблюдений, а существующие многочисленные работы по ведению таких пациентов носят преимущественно практическую направленность. В них описаны разнообразные хирургические приёмы, от простых (дистанционная ударно-волновая литотрипсия — ДУВЛ) до высокотратных, таких как лазерная литотрипсия с гибкими эндоскопами. Безусловно, эффективность и безопасность лечения уретеролитиаза являются главными составляющими выбора той или иной хирургической тактики.

С учётом вышеизложенного, а также принимая во внимание возраст ребёнка (до 3-х лет) актуальность представляемого клинического случая является очевидной.

Цель исследования: демонстрация возможности эффективного и безопасного эндоскопического лечения гигантского камня мочеточника у ребёнка первых трех лет жизни.

Клиническое наблюдение

Пациент М., 3-х лет, госпитализирован в мае 2022 года с диагнозом: Мочекаменная болезнь. Крупный конкремент дистального отдела левого мочеточника. Стент левого мочеточника. Операция: стентирование левого мочеточника. Уретерогидронефроз слева. Инфекция мочевой системы.

В апреле 2022 года впервые выявлен уретерогидронефроз слева при выполнении УЗИ в связи с болями в животе, лихорадкой. По данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), выявлен гигантский конкремент дистального отдела левого мочеточника размерами 27 × 29 × 27 мм и плотностью 1256 HU (Hounsfield Units — единицы Хаунсфилда), осложнённый уретерогидронефрозом (рис. 1).

С целью купирования боли и клинических проявлений инфекции мочевых путей по месту жительства пациенту в мочеточ-

ник, без лоханочного дренирования, установлен стент внутреннего дренирования, проведена медикаментозная терапия для купирования мочевой инфекции. На фоне лечения состояние ребёнка улучшилось, стабилизировалось, купированы боли и клинические проявления инфекции мочевых путей.

На момент поступления в клинику состояние пациента расценивалось как удовлетворительное. При обзорной урографии зафиксирована миграция конкремента проксимально (от локализации, установленной при первичном обследовании) до средней трети мочеточника, возникшая, вероятно, при установке стента. С учётом локализации камня принято решение о выполнении этапного мультимодального лечения, где первым этапом являлась ретроградная контактная уретеролитотрипсия.

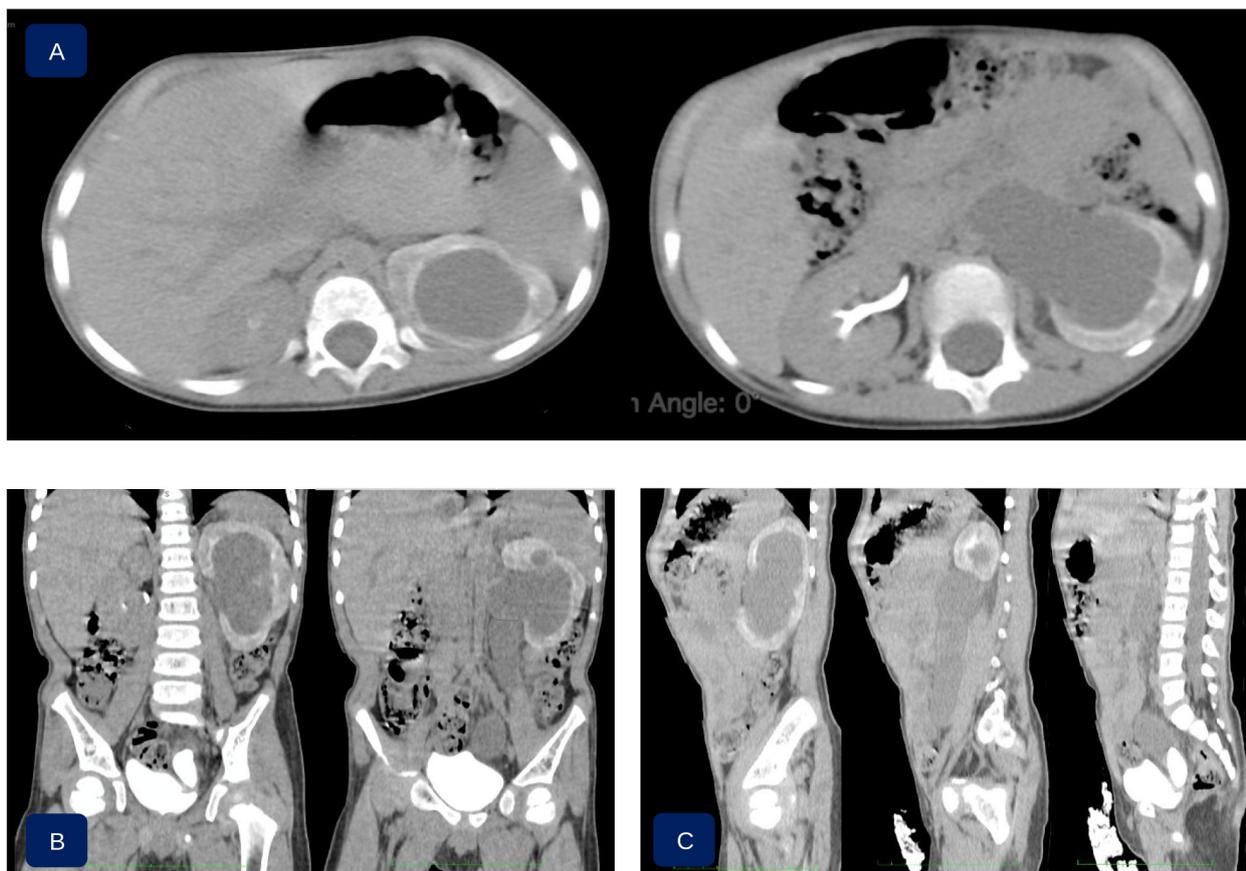


Рисунок 1. Мультиспиральные томограммы, вид до лечения. Гидроуретеронефроз с истончением паренхимы левой почки, камень дистального отдела левого мочеточника: А — коронарная проекция; В — фронтальная проекция; С — сагитальная проекция

Figure 1. Computed tomograms, view before treatment. Hydroureteronephrosis with parenchymal thinning in the left kidney, a stone in the left-sided distal ureteral third: A – coronal plane view; B – frontal view; C – sagittal plane view

Операция — диагностическая уретроцистоскопия, ретроградная контактная уретеролитотрипсия (литотриптер Swiss LithoClast® 2 — «E.M.S. Electro Medical Systems» S.A., Nyon, Suisse) с последующей контрольной уретереопиелоскопией слева (уретероскоп 9 Ch — «Richard Wolf» GmbH, Knittlingen, Germany), стентирование левого мочеточника. Длительность операции — 210 минут.

Ход операции: в литотомическом положении под общим обезболиванием после соответствующей обработки операционного поля эндоскоп проведён по уретре в мочевой пузырь. Патологии уретры не выявлено. Мочевой пузырь физиологической ёмкости, расположение и форма мочеточниковых устьев типичные. Щипцами-экстрактором удалён стент левого мочеточника. Эндоскоп без технических сложностей проведён через устье левого мочеточника до среднего отдела, где визуализирован конкремент (рис. 2). Без технических особенностей типично выполнена пневматическая контактная литотрипсия до мелких фрагментов (рис. 3), из которых наиболее крупные удалены щипцами-экстрактором.

После удаления части фрагментов уретероскоп проведён до зоны лоханочно-мочеточникового сегмента (ЛМС), где обнаружено сужение, непреодолимое для мочеточникового катетера 5 Ch, пропу-

скающее струну-проводник. Под рентген-контролем ЭОПа (электронно-оптический преобразователь) произведено бужирование зоны ЛМС до 9 Ch, эндоскоп проведён в лоханку. При осмотре полостной системы почки визуализированы камни до 5 – 7 мм. Типично выполнено стентирование мочеточника внутренним стентом (2-сторонний PigTail, 4.5 Ch) с R-контролем расположения

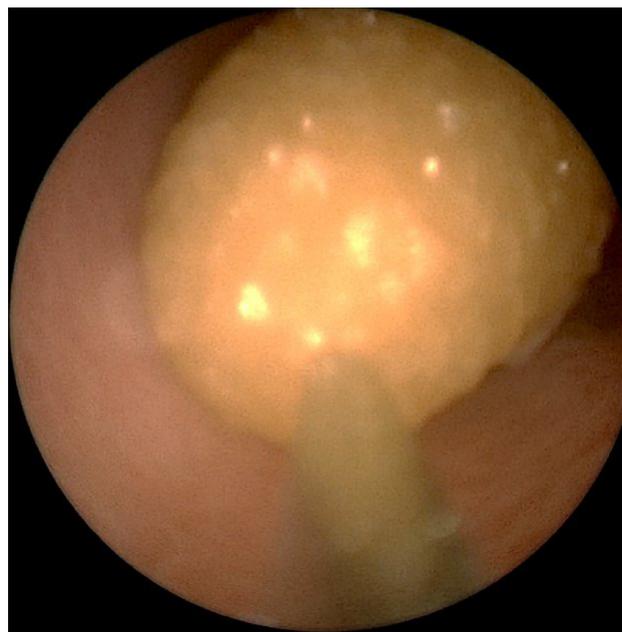


Рисунок 2. Уретероскопия. Визуализация конкремента
Figure 2. Ureteroscopy. Stone visualization

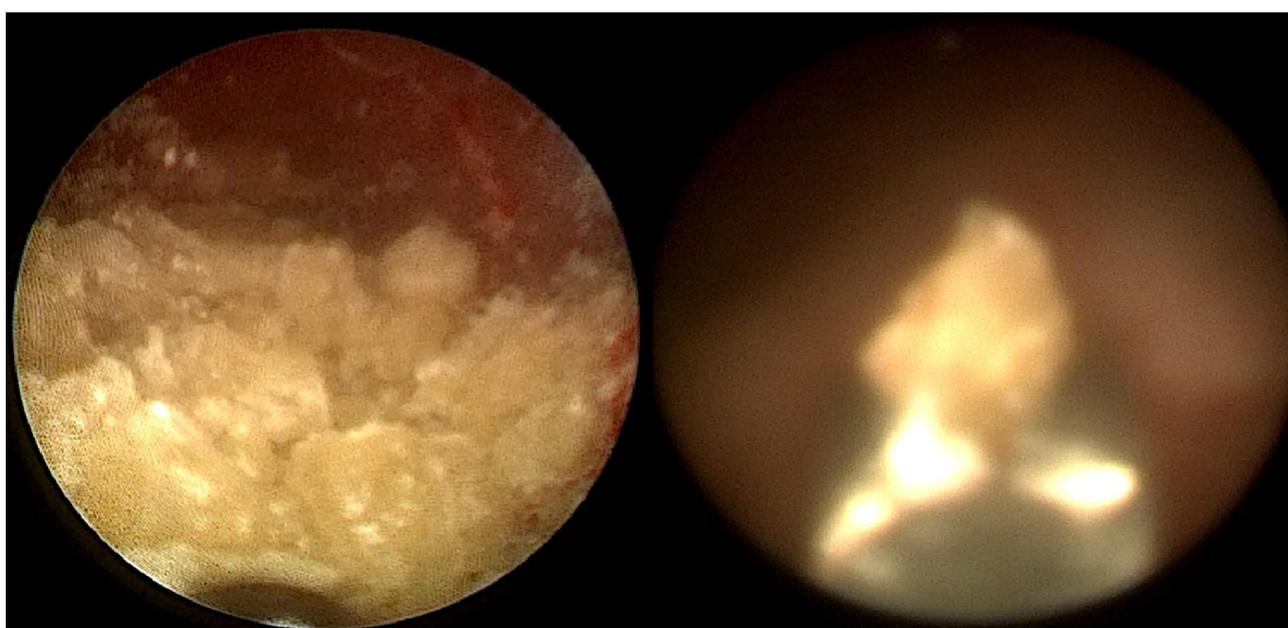


Рисунок 3. Слева — фрагменты камня, справа — их удаление щипцами-экстрактором
Figure 3. Left side — stone fragments, right side — stone removal with forceps-extractor

стента. Операция завершена уретральным дренированием мочевого пузыря. Осложнений не зафиксировано.

Послеоперационный период протекал благоприятно, типично, без каких-либо осложнений. На 3-и сутки после операции при удовлетворительном состоянии ребёнка удалён уретральный катетер, после чего отмечалось отхождение множественных фрагментов конкремента размерами до 3 мм. Последующий химический анализ фрагментов камня показал цистиновый его состав. Выписка произведена на 8-е сутки после операции. Следующий этап лечения рекомендован через 1 – 2 месяца после выписки.

Через 1,5 месяца пациенту выполнена МСКТ органов мочевой системы, в нижней трети левого мочеточника диагностирована так называемая «каменная дорожка», образованная резидуальными фрагментами первичного конкремента длиной до 22 мм при диаметре 10 мм (рис. 4).

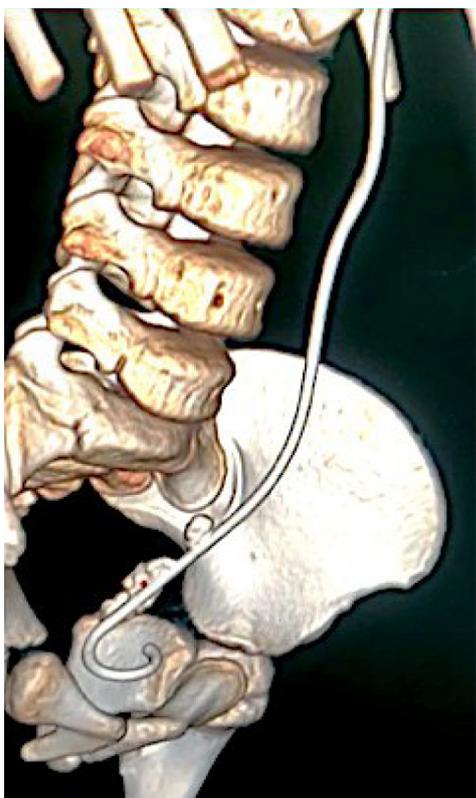


Рисунок 4. «Каменная дорожка» в дистальном отделе левого мочеточника. Почка дренирована внутренним мочеточниковым стентом 4,5 Ch

Figure 4. Steinstrasse in the the left-sided distal ureteral third. The kidney is drained with an internal ureteral stent (4.5 Ch)

Принято решение о проведении сеанса ДУВЛ с последующим удалением мочеточникового стента.

Операция — дистанционная ударно-волновая литотрипсия каменной дорожки дистального отдела левого мочеточника (ДУВЛ-установка Dornier Compact Sigma — «Dornier MedTech» GmbH, Weßling, Germany). Длительность операции — 35 минут, вид обезболивания — масочный наркоз. Вид энергии — электромагнитные ударные волны. Режимы ДУВЛ: энергия импульса — 22,0, мощность импульса — 16 кВ, количество импульсов — 500.

Непосредственно после окончания ДУВЛ ребёнку выполнена цистоскопия, во время которой был удалён мочеточниковый стент, установлен уретральный катетер. На следующие сутки после операции катетер удалён, при последующих мочеиспусканиях отмечено отхождение множества мелких резидуальных каменных фрагментов (рис. 5). Интраоперационных осложнений, а также осложнений послеоперационного периода не зарегистрировано. Контрольное УЗИ не показало дилатации полостных систем почек. Выписка ребёнка произведена на 2-е сутки после операции. Контрольная обзорная урография не выявила теней, подозрительных на конкременты в проекции органов мочевой системы (рис. 6).



Рисунок 5. Резидуальные каменные фрагменты, отошедшие после ДУВЛ «каменной дорожки»

Figure 5. Residual stone fragments released after ESWL of the steinstrasse



Рисунок 6. Обзорная урография перед выпивкой. Теней, подозрительных на конкременты, в проекции мочевой системы не определяется
Figure 6. Pre-discharge non-enhanced urography. No shadows suspicious for stones are identified in the urinary system view

Обсуждение

Мочекаменная болезнь — образование камней вследствие нарушения факторов формального и каузального генеза в мочевых пространствах (органах), имеющих резервуарную функцию. В мочеточниках камни, как правило, диагностируются в местах физиологических / приобретённых сужений [3]. Физические параметры камня, размеры и плотность, являются факторами, определяющими хирургическую тактику ведения уретеролитиаза [3, 4].

В настоящий момент единого определения «крупный камень мочеточника» не существует. Большинство авторов за крупные камни мочеточников принимают конкременты размерами более 10 мм [5 – 7]. Другие же, например, Y. Shao et al. (2015) считают крупным камень размерами более 12 мм, Y. Wang et al. (2017) — более 15 мм, A. Kumar et al. (2015) — камни размером более 20 мм [8 – 10]. Хирургическая тактика также весьма вариабельна и не закреплена документами рекомендательной и разрешительной направленности. Считается, что камни мочеточника размером более 10 мм требуют исключительно активной

хирургической тактики [11].

Ведение крупных камней мочеточника у детей, особенно младшего возраста — крайне сложная задача, хирургические методики весьма разнообразны. С конкурирующим успехом описаны ДУВЛ, ретроградная уретеролитотрипсия с различными видами энергии, антеградная чреспочечная лазерная фибропиелоуретеролитотрипсия, открытая и лапароскопическая уретеролитотомии [6, 7, 12 – 14]. Все методики элиминации камней имеют сравнимые профили эффективности и безопасности. Европейская и американская урологические ассоциации рекомендуют ретроградный и антеградный подходы к камням в качестве стартовых хирургических методов при лечении крупных камней мочеточника, основываясь на возможности быстрого удаления камня из организма при достаточно высоком профиле безопасности данных методик [13, 14].

В то же время частота достижения полной элиминации камня методом ДУВЛ при больших камнях мочеточника выше у маленьких детей по сравнению со взрослыми, однако чаще требуются повторные сеансы ДУВЛ [15].

B. Resorlu et al. (2012) результатами своей работы показали, что антеградный доступ превосходит ретроградную литотрипсию при уретеролитиазе размером более 20 мм с эффективностью полного удаления камня в 83,9% против 50,0% случаев соответственно. Однако продолжительность пребывания в стационаре при этом значительно короче у детей, подвергшихся ретроградной уретеролитотрипсии [16].

Напротив, S. Mugiya et al. (2006) рекомендуют ретроградную уретеролитотрипсию в качестве первой линии лечения при крупных конкрементах. По данным исследователей, в 87% случаев удаётся полностью удалить камень за операцию, не получая никаких осложнений [17].

Описаны также и различные осложнения эндоскопического лечения уретеролитиаза у детей. V. Kumar et al. (1996) при выполнении антеградной литотрипсии удалось достичь успеха в 86,0% случаев при вколоченных крупных камнях проксимального отдела мочеточника. Однако частота перфораций достигла 9,0% случаев [18]. Некоторые исследовательские коллективы представили данные об

успешном лечении проксимального уретеролитиаза при размерах камней более 15 мм, сравнивая ретроградный и антеградный доступы к камню, единодушно признавая ретроградную уретеролитотрипсию более безопасной хирургической методикой [19, 20].

Открытая стандартная и лапароскопическая уретеролитотомии являются существенно более агрессивными / инвазивными вмешательствами, соответственно их использование ассоциировано с большей вероятностью осложнений. Как следует из литературных данных, эти методы применяются в случае гигантских мочеточниковых камней или врожденной обструкции мочевыводящих путей, требующей хирургической коррекции [21]. Применяются методики в редких случаях, при этом должны быть предприняты максимальные усилия для полного удаления всех фрагментов, поскольку резидуальные камни отходят самостоятельно только в 20,0 – 25,0% наблюдений [22, 23].

Избранная нами хирургическая тактика была обусловлена физическими параметрами камня, его локализацией и наличием предстентированного мочеточника, что обусловило его возможность для ве-

дения достаточно крупноразмерного для данного возраста эндоскопа. Полученные в ходе уретеролитотрипсии данные показали достаточно низкую плотность камня, что явилось предпосылкой наряду со вновь стентированным мочеточником для выполнения ДУВЛ вместо выбора какого-либо иного хирургического приёма. Выбор же пневматической энергии литотрипсии, а не лазерной был определён размерами камня и меньшей вероятностью повреждения стенки мочеточника при литотрипсии. Кроме того, выполнение контрольного визуального осмотра мочеточника позволило диагностировать сочетанную патологию в виде врожденной стриктуры ЛМС, требующей дальнейшего хирургического лечения в условиях отсутствия конкрементов мочевой системы.

Заключение

Использование этапного мультимодального лечения в виде ретроградной контактной пневматической уретеролитотрипсии с последующим применением ДУВЛ при условии стентирования мочеточника позволило полностью удалить крупный камень при отсутствии каких-либо осложнений лечения.

Список литературы | References

1. Гудков Р.А., Слободянюк О. Мочекаменная болезнь у детей. *Российский педиатрический журнал*. 2021;24(4):253. Gudkov R.A., Slobodyanyuk O. Urolithiasis in children. *Russian pediatric journal*. 2021;24(4):253. (In Russ.) EDN: [NDPIDJ](https://doi.org/10.1007/s00345-021-03729-y)
2. Gadzhiev N, Prosyannikov M, Malkhasyan V, Akopyan G, Somani B, Sivkov A, Apolikhin O, Kaprin A. Urolithiasis prevalence in the Russian Federation: analysis of trends over a 15-year period. *World J Urol*. 2021;39(10):3939-3944. <https://doi.org/10.1007/s00345-021-03729-y>
3. Kim HW, Kim KD, Moon YT, Kim SC. A giant ureteral stone. *J Korean Med Sci*. 1995;10(1):48-50 <https://doi.org/10.3346/jkms.1995.10.1.48>
4. Resorlu B, Kara C, Resorlu EB, Unsal A. Effectiveness of ultrasonography in the postoperative follow-up of pediatric patients undergoing ureteroscopic stone manipulation. *Pediatr Surg Int*. 2011;27(12):1337-41. <https://doi.org/10.1007/s00383-011-2979-0>
5. Skolarikos A, Neisius A, Petřík A, Somani B, Thomas K, Gambaro G. Urolithiasis. In: EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Amsterdam, 2022. ISBN 978-94-92671-16-5. URL: <https://uroweb.org/guideline/urolithiasis/>
6. Torricelli FC, Monga M, Marchini GS, Srougi M, Nahas WC, Mazzucchi E. Semi-rigid ureteroscopic lithotripsy versus laparoscopic ureterolithotomy for large upper ureteral stones: a meta - analysis of randomized controlled trials. *Int Braz J Urol*. 2016;42(4):645-54. <https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2015.0696>
7. Lai S, Jiao B, Diao T, Seery S, Hu M, Wang M, Hou H, Wang J, Zhang G, Liu M. Optimal management of large proximal ureteral stones (>10 mm): A systematic review and meta-analysis of 12 randomized controlled trials. *Int J Surg*. 2020;80:205-217. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2020.06.025>
8. Shao Y, Wang DW, Lu GL, Shen ZJ. Retroperitoneal laparoscopic ureterolithotomy in comparison with ureteroscopic lithotripsy in the management of impacted upper ureteral stones larger than 12 mm. *World J Urol*. 2015;33(11):1841-5. <https://doi.org/10.1007/s00345-015-1545-0>
9. Wang Y, Zhong B, Yang X, Wang G, Hou P, Meng J. Comparison of the efficacy and safety of URSL, RPLU, and MPCNL for treatment of large upper impacted ureteral stones: a randomized controlled trial. *BMC Urol*. 2017;17(1):50. <https://doi.org/10.1186/s12894-017-0236-0>
10. Kumar A, Vasudeva P, Nanda B, Kumar N, Jha SK, Singh H. A Prospective Randomized Comparison Between Laparoscopic Ureterolithotomy and Semirigid Ureteroscopy for Upper Ureteral Stones >2 cm: A Single-Center Experience. *J Endourol*. 2015;29(11):1248-52. <https://doi.org/10.1089/end.2013.0791>
11. Jeong YB, Park JK, Kim HJ, Kim YG, Kim MK. Giant ureteral

- stone in a patient with a single functioning kidney: a case report. *Clin Nephrol.* 2011;75(6):547-9.
<https://doi.org/10.5414/cn106668>
12. Wang Y, Chang X, Li J, Han Z. Efficacy and safety of various surgical treatments for proximal ureteral stone ≥ 10 mm: A systematic review and network meta-analysis. *Int Braz J Urol.* 2020;46(6):902-926.
<https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2019.0550>
 13. Türk C, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, Knoll T. EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis. *Eur Urol.* 2016;69(3):475-82.
<https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.07.041>
 14. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, Monga M, Murad MH, Nelson CP, Pace KT, Pais VM Jr, Pearle MS, Preminger GM, Razvi H, Shah O, Matlaga BR. Surgical Management of Stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline, PART II. *J Urol.* 2016;196(4):1161-9.
<https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.05.091>
 15. Gofrit ON, Pode D, Meretyk S, Katz G, Shapiro A, Golijanin D, Wiener DP, Shenfeld OZ, Landau EH. Is the pediatric ureter as efficient as the adult ureter in transporting fragments following extracorporeal shock wave lithotripsy for renal calculi larger than 10 mm.? *J Urol.* 2001;166(5):1862-4. PMID: 11586249
 16. Resorlu B, Unsal A, Tepeler A, Atis G, Tokatli Z, Oztuna D, Arman A, Gurbuz C, Caskurlu T, Saglam R. Comparison of retrograde intrarenal surgery and mini-percutaneous nephrolithotomy in children with moderate-size kidney stones: results of multi-institutional analysis. *Urology.* 2012;80(3):519-23.
<https://doi.org/10.1016/j.urology.2012.04.018>
 17. Mugiya S, Ozono S, Nagata M, Takayama T, Nagae H. Retrograde endoscopic management of ureteral stones more than 2 cm in size. *Urology.* 2006;67(6):1164-8; discussion 1168.
<https://doi.org/10.1016/j.urology.2006.01.088>
 18. Kumar V, Ahlawat R, Banjeree GK, Bhaduria RP, Elhence A, Bhandari M. Percutaneous ureterolitholapaxy: the best bet to clear large bulk impacted upper ureteral calculi. *Arch Esp Urol.* 1996;49(1):86-91. PMID: 8678608
 19. Maheshwari PN, Oswal AT, Andankar M, Nanjappa KM, Bansal M. Is antegrade ureteroscopy better than retrograde ureteroscopy for impacted large upper ureteral calculi? *J Endourol.* 1999;13(6):441-4.
<https://doi.org/10.1089/end.1999.13.441>
 20. Goel R, Aron M, Kesarwani PK, Dogra PN, Hemal AK, Gupta NP. Percutaneous antegrade removal of impacted upper-ureteral calculi: still the treatment of choice in developing countries. *J Endourol.* 2005;19(1):54-7.
<https://doi.org/10.1089/end.2005.19.54>
 21. Mak D, Wragg R, Chandran H, McCarthy R, Parashar K. Silent But Giant: Giant ureteric calculus in a 7-year-old boy. *J Surg Case Rep.* 2010;2010(5):8.
<https://doi.org/10.1093/jscr/2010.5.8>
 22. Dincel N, Resorlu B, Unsal A, Tepeler A, Silay MS, Armağan A, Diri A, Sancaktutar AA, Ziyak T, Mir S. Are small residual stone fragments really insignificant in children? *J Pediatr Surg.* 2013;48(4):840-4.
<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2012.07.061>
 23. El-Assmy A, El-Nahas AR, Harraz AM, El Demerdash Y, El-saadany MM, El-Halwagy S, Sheir KZ. Clinically Insignificant Residual Fragments: Is It an Appropriate Term in Children? *Urology.* 2015;86(3):593-8.
<https://doi.org/10.1016/j.urology.2015.06.017>

Сведения об авторах | Information about the authors

Игорь Васильевич Клюка — кандидат медицинских наук; ассистент кафедры детской хирургии и ортопедии ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России; детский уролог-андролог детского уроандрологического отделения ГБУ РО «ОДКБ»

г. Ростов-на-Дону, Россия

Igor V. Kliuka — M.D., Cand.Sc.(Med); Assist.Prof., Dept. of Pediatric Surgery and Orthopedics, Rostov State Medical University; Pediatric Urologist and Andrologist, Pediatric Urological and Andrological Division, Rostov-on-Don Regional Children's Clinical Hospital

Rostov-on-Don, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-8142-200X>

kluka@list.ru

Владимир Валентинович Сизонов — доктор медицинских наук, профессор; профессор кафедры урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России; заведующий детским уроандрологическим отделением ГБУ РО «ОДКБ»

г. Ростов-на-Дону, Россия

Vladimir V. Sizonov — M.D., Dr.Sc.(Med), Full Prof.; Prof., Dept. of Urology and Human Reproductive Health (with Pediatric Urology and Andrology Course), Rostov State Medical University; Head, Pediatric Urological and Andrological Division, Rostov-on-Don Regional Children's Clinical Hospital

Rostov-on-Don, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-9145-8671>

vsizonov@mail.ru

Игорь Иванович Белоусов — доктор медицинских наук, доцент; профессор кафедры урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России

г. Ростов-на-Дону, Россия

Igor I. Belousov — M.D., Dr.Sc.(Med), Assoc.Prof.(Docent); Prof., Dept. of Urology and Human Reproductive Health (with Pediatric Urology and Andrology Course), Rostov State Medical University

Rostov-on-Don, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0003-0674-9429>

belrost_dept@mail.ru

Владимир Васильевич Вигера — ординатор кафедры урологии и репродуктивного здоровья человека (с курсом детской урологии-андрологии) ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России

г. Ростов-на-Дону, Россия

Vladimir V. Viger — Resident, Dept. of Urology and Human Reproductive Health (with Pediatric Urology and Andrology Course), Rostov State Medical University

Rostov-on-Don, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0003-4177-6772>

vigeravladimir@yandex.ru