



Особенности хирургического лечения мочекаменной болезни при подковообразной почке

© Марлен Э. Топузов¹, Станислав М. Басок^{1,2}, Аслан Г. Кануков^{1,2},
Дмитрий М. Талерчик²

¹ Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова [Санкт-Петербург, Россия]

² Клиника высоких технологий «Белоостров» [Санкт-Петербург, Россия]

Аннотация

Введение. Сочетание мочекаменной болезни (МКБ) с другими заболеваниями и / или пороками развития, в особенности с аномально развитыми почками и мочевыми путями, представляет определённую сложность для диагностики основного заболевания и его осложнений, а также для первичного, повторного и последующего лечения пациентов.

Цель исследования. Определить оптимальный доступ при выполнении перкутанной нефролитотрипсии на подковообразных почках, анализируя интра- и послеоперационные осложнения, количество и размеры резидуальных конкрементов.

Материалы и методы. В период с ноября 2020 по март 2024 года лечение прошли 12 пациентов (8 с подковообразными почками). Оперативное лечение уролитиаза проводили с применением стандартной перкутанной нефролитотрипсии с поправкой на сращение почек и атипичное расположение. Всем пациентам выполняли спиральную КТ с внутривенным контрастированием, позволяющую уточнить и оценить размеры и плотность камня, стереометрическое расположение, морфофункциональное состояние подковообразной почки, её скелетотопию, синтопию и голоптопию, а также кровоснабжение.

Результаты. Гендерное распределение пациентов: 8 (66,7%) мужчин и 4 (33,3%) женщины. Размер конкрементов колебался от 2 до 2,5 см ($2,26 \pm 0,16$ см), плотность камней в среднем составила $1083,3 \pm 54,7$ HU (от 1020 до 1200 HU). Методика доступа через верхнюю чашечку при лечении мочекаменной болезни у пациентов с подковообразной почкой демонстрирует высокую безопасность и эффективность. Отсутствие кровотечений и сравнительно низкая частота резидуальных конкрементов свидетельствуют о надёжности данного подхода.

Заключение. Результаты исследования подтверждают высокую эффективность при использовании доступа через верхнюю чашечку при хирургическом лечении мочекаменной болезни у пациентов с подковообразной почкой. Данный метод показал и высокую безопасность, минимизируя риски осложнений и обеспечивая устойчивые клинические результаты.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь; подковообразная почка; почка; хирургия

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации, пересмотренной в октябре 2013 года (Форталеза, Бразилия). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов: М.Э. Топузов — научное руководство, анализ данных, критический обзор; С.М. Басок, А.Г. Кануков, Д.М. Талерчик — концепция исследования, разработка дизайна исследования, обзор литературы, сбор данных, анализ данных, написание текста рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Аслан Гумарович Кануков; kanukoevaslan1998@gmail.com

Поступила в редакцию: 03.07.2025. **Принята к публикации:** 09.09.2025. **Опубликована:** 26.10.2025.

Для цитирования: Топузов М.Э., Басок С.М., Кануков А.Г., Талерчик Д.М. Особенности хирургического лечения мочекаменной болезни у пациентов с подковообразной почкой. *Вестник урологии*. 2025;13(5):95-100. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-5-95-100.

Surgical management of urolithiasis in patients with a horseshoe kidney: key technical considerations

© Marlen E. Topuzov¹, Stanislav M. Basok^{1,2}, Aslan G. Kanukov^{1,2},
Dmirtii M. Talerchik²

¹ Mechnikov North-Western State Medical University [St. Petersburg, Russia]

² "Beloostrov" Clinic of High Technologies [St. Petersburg, Russia]

Abstract

Introduction. The combination of urolithiasis with other diseases and/or malformations, especially abnormally developed kidneys and urinary tract, presents a certain complexity for the diagnosis of the underlying disease and its complications, as well as for the initial, repeated and subsequent treatment of patients. One of the abnormalities in the development of the kidneys is the horseshoe shape. It is the most common variant of fusion and, according to domestic and foreign literature, occurs in approximately 0.25% (1:500 – 1:400) of the population.

Objective. To determine the most optimal approach when performing percutaneous nephrolithotripsy on horseshoe kidneys, analyzing intra- and postoperative complications, the number and size of residual stones.

Materials & methods. In the period from November 2020 to March 2024, 12 patients — 8 (66.7%) men and 4 (33.3%) women) with horseshoe kidneys were treated. The size of the stones ranged from 2.0 to 2.5 cm (2.26 ± 0.16 cm), the density of the stones averaged 1083.3 ± 54.7 HU (from 1020 to 1200 HU). Surgical treatment of urolithiasis in patients included in the study was carried out using standard percutaneous nephrolithotripsy (PNL) adjusted for renal adhesion and atypical location. All patients underwent spiral CT with intravenous contrast, which made it possible to clarify and assess the size and density of the stone; stereometric location, morphological and functional state of the horseshoe kidney, its skeletopia, syntopy and holotopia, as well as blood supply.

Results. The technique of access through the upper calyx in the treatment of urolithiasis in patients with horseshoe kidney demonstrates high safety and effectiveness. The absence of bleeding and the relatively low incidence of residual stones indicate the reliability of this approach.

Conclusions. The results of the study confirm a significant superiority of access through the upper calyx in the surgical treatment of urolithiasis in patients with a horseshoe kidney. This method has shown high efficiency and safety minimizing the risk of complications and providing sustainable clinical results.

Keywords: urolithiasis; horseshoe kidney; kidney surgery

Financing. The study had no sponsorship. **Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest. **Ethical statement.** The study was carried out in accordance with the provisions of the Helsinki Declaration, revised in Fortaleza (Brazil) in October 2013. **Informed consent.** All patients signed an informed consent to participate in the study and process their personal data.

Author contributions: M.E. Topuzov — supervision, data analysis, critical review; S.M. Basok, A.G. Kanukoev, D. M. Talerchik — study concept, data acquisition, data collection, drafting the manuscript, supervision, scientific editing.

✉ **Corresponding author:** Aslan G. Kanukoev; kanukoevaslan1998@gmail.com

Received: 03.17.2025. **Accepted:** 09.09.2025. **Published:** 26.10.2025.

For citation: Topuzov M.E., Basok S.M., Kanukoev A.G., Talerchik D.M. Surgical management of urolithiasis in patients with a horseshoe kidney: key technical considerations. *Urology Herald*. 2025;13(5):95-100. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-5-95-100.

Введение

Согласно актуальным на сегодняшний день клиническим рекомендациям Министерства здравоохранения Российской Федерации, заболеваемость мочекаменной болезнью (МКБ) варьируется в пределах от 1 до 20% среди взрослого населения. Распространённость данной патологии зависит от региона, климатических условий, особенностей питания и пищевых привычек населения [1]. Прирост заболеваемости за последнее десятилетие, по данным ряда авторов, связан как с улучшением диагностики, а именно широким внедрением компьютерной томографии (КТ) в клиническую практику и постепенным уходом от менее информативных лучевых методов исследований, так и с увеличением распространённости факторов риска и изменением стереотипа питания [1 – 3]. Сочетание данной патологии с другими заболеваниями и / или пороками развития, в особенности с аномально развитыми почками и мочевыми путями, представляет определённую

сложность для диагностики основного заболевания и его осложнений, а также для первичного, повторного и последующего лечения пациентов.

Одной из аномалий развития почек является её подковообразная форма. Она является наиболее распространённым вариантом сращения и встречается, по данным отечественной и зарубежной литературы, приблизительно у 0,25% (1:500 – 1:400) населения [4 – 7]. Абсолютное большинство авторов отмечают преобладание данной патологии у мужчин по сравнению с женщинами, в соотношении 3 к 1.

На сегодняшний день в клинических рекомендациях по лечению МКБ не вынесена отдельная группа пациентов с подковообразной почкой, а следовательно, методы и основные принципы лечения совпадают с методами и принципами лечения МКБ у пациентов с нормальными почками.

Цель исследования: определить оптимальный доступ при выполнении перкутанной нефролитотрипсии на

подковообразных почках, анализируя интра- и послеоперационные осложнения, количество и размеры резидуальных конкрементов.

Материалы и методы

Настоящее ретроспективное исследование было проведено в урологическом отделении ФГБОУ ВО «СЗГМУ имени И.И. Мечникова» — больнице имени Петра Великого. В период с ноября 2020 по март 2024 года лечение прошли 12 пациентов с подковообразными почками. Оперативное лечение уролитиаза проводили с применением стандартной перкутанной нефролитотрипсии (ПНЛ) с поправкой на сращение почек и атипичное расположение.

Всем пациентам выполнена спиральная КТ (СКТ) с внутривенным контрастированием, позволяющая оценить размеры и плотность камня, стереометрическое расположение, морфофункциональное состояние подковообразной почки, её скелетотопию, синтопию и голотопию, а также кровоснабжение.

На основании данных СКТ посредством создания 3D-реконструкций определяли наиболее безопасный оперативный доступ. Критерием выбора послужили: 1) верхняя чашка подковообразной почки; 2) наиболее бессосудистый участок лоханки.

Оперативные вмешательства проводили в условиях рентген-операционной. Ориентиром оперативного доступа являлось XII ребро, что обусловлено атипичным расположением подковообразной почки. При необходимости производили коррекцию положения при помощи аппарата С-дуги. Основные этапы операций не отличались от стандартизированных: пункция чашечно-лоханочной системы, бужирование пункционного хода, нефроскопия, литотрипсия с литоэкстракцией, установка нефростомического дренажа.

Статистический анализ. Полученные результаты обработаны статистически с использованием программного обеспечения Statistica 10.2 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA). Показатели представлены в виде абсолютных показателей (n) и долей / частот (%). Для данных вычисляли среднюю арифметическую (M) и средние квадратичные отклонения (SD).

Результаты

Гендерное распределение пациентов: 8 (66,7%) мужчин и 4 (33,3%) женщины. Возраст больных варьировался от 19 до 63 лет. У 6 (50%) пациентов выявлены конкременты лоханки, у 3 (25%) — камни чашек и у 3 (25%) — сочетание уролитиаза чашек и лоханки. В 2 (16,7%) из 12 случаев наблюдали двусторонний нефролитиаз, в 10 (83,3%) — одностороннее поражение (у 7 пациентов — справа, у 3 — слева). У 2 (16,7%) пациентов из 12 имел место острый пиелонефрит.

Размер конкрементов колебался от 2,0 до 2,5 см ($2,26 \pm 0,16$ см), плотность камней в среднем составила $1083,3 \pm 54,7$ НУ (от 1020 до 1200 НУ).

Длительность операций в среднем составила $86,6 \pm 8,2$ минуты. Кровотечений не наблюдалось ни у одного пациента.

У 3 (25%) пациентов из 12 отмечалось наличие резидуальных конкрементов размером до 3 мм. У 1 (8,3%) пациента размер резидуальных конкрементов превышал 3 мм. При этом у 1 (8,3%) пациента после удаления нефростомы отмечали длительное подтекание мочи по свищевому ходу, в связи с чем был установлен внутренний мочеточниковый стент.

Выписку пациентов в среднем осуществляли на 6-е сутки, среднее количество койко-дней — $6,16 \pm 1,67$. Один пациент выписан с внутренним мочеточниковым стентом (стент был удалён в амбулаторном порядке через 28 дней).

Обсуждение

Согласно современному анатомическому учению, подковообразная почка представляет собой сращение двух почек посредством образования между ними перешейка и имеет ряд особенностей. Перешеек — место сращения нижних (в 98,5 – 96,2% случаев) или верхних (в 1,5 – 3,8% случаев) сегментов левой и правой почек — обычно располагается кпереди от магистральных сосудов (аорты, нижней полой вены, общих подвздошных сосудов) и солнечного сплетения, однако в более редких случаях возможно и ретроаортальное или ретрокавальное расположение перешейка [8]. Как правило, верхняя группа чашечек развита лучше нижней. Шейки чашек вытянуты и отклонены внутрь. Обе лоханки ротированы и расположены чаще всего внепочечно, по передней поверхности.

Значимо реже лоханки имеют внутривисцеральное расположение. Крайне редко одна или обе лоханки находятся на внутренней или даже на задней поверхности подковы. Пиелoureтеральный переход происходит выше и с латеральным отклонением верхнего отдела мочеточника [9]. Мочеточник описывает своеобразную дугу и перебрасывается через перешеек уже ближе к средней линии [10]. Подковообразная почка является более фиксированной, чем нормально развитая. Эта фиксация обусловлена многочисленными сосудистыми связями и самой формой органа. Основные почечные артерии могут быть ветвями как аорты, так и всех видов подвздошных, а иногда даже нижней брыжеечной или сакральной артерий. Перешеек, как правило, имеет собственную артерию, отходящую от одной из магистралей, а в 63% каждая из половин подковообразной почки имеет не менее двух артерий [11].

Основные анатомические особенности строения подковообразной почки и особенности хирургического доступа:

1. Низкое расположение (дистопия / эктопия).

2. Рассыпной тип кровоснабжения, чаще 3 группы сосудов: к верхнему и среднему сегментам и перешейку.

3. Мальротация — переднее расположение лоханок: доступность верхней чашки для пункции под XII ребром, более «медиально-вертикальный» доступ, преимущественно на животе.

Заболевания у пациентов с подковообразной почкой чаще всего ассоциированы с нарушением пассажа мочи из лоханок в связи с высоким отхождением мочеточников и перегибом последних через перешеек. Помимо этого, аномальная сосудистая архитектура подковообразной почки (в зоне перешейка выявляются сосудистая недостаточность и локальные ишемические изменения), так называемый *locus minoris resistentia* также создаёт условия для возникновения патологического процесса, одним из которых является нефролитиаз. Частота МКБ у пациентов с подковообразной почкой достигает, по данным некоторых авторов, 16 – 25 % [12, 13].

Необходимо отметить, что преимущественное большинство хирургических способов лечения имеют ряд противопоказаний, как абсолютных, так и относитель-

ных, которые в особенности необходимо учитывать при планировании лечения пациентов, имеющих аномальное развитие органов мочевой системы. Так, например, ряд авторов отмечают низкую эффективность из-за глубокого расположения органа, а также не рекомендуют использовать дистанционную ударно-волновую литотрипсию (ДУВЛ) не только в случаях, когда плотность конкремента превышает 1000 НУ и / или размеры камня более 20 – 25 мм, но и тогда, когда, по данным компьютерной томографии или экскреторной урографии, отмечается выраженный перегиб мочеточника через перешеек, который будет препятствовать элиминации фрагментов конкремента по естественным мочевым путям [14]. Именно перегиб будет создавать трудности и для проведения гибкого или ригидного инструмента для выполнения ретроградной контактной литотрипсии. Особенности расположения и аномальное кровоснабжение аналогично, в свою очередь, могут создавать трудности для выполнения открытых или лапароскопических литотомий. Исходя из особенностей строения, наиболее безопасным и наименее инвазивным и малотравматичным способом лечения пациентов с МКБ и подковообразной почкой на сегодняшний день является перкутанная нефролитотрипсия.

Сравнение наших результатов лечения пациентов с общемировой статистикой:

1. Острая инфекция верхних мочевых путей. В мировой практике её частота варьируется от 10% до 30% в зависимости от региона и условий исследования. Наши результаты (16,7%) соответствуют этой статистике.

2. Кровотечения. Отсутствие кровотечений в нашем исследовании указывает на высокую эффективность и безопасность методики. В других исследованиях частота кровотечений может достигать 5 – 10%.

3. Резидуальные конкременты. Наличие резидуальных конкрементов размером до 3 мм у 25% и более 3 мм у 8,3% пациентов также соответствует мировой практике, где резидуальные конкременты выявляют у 20 – 30% пациентов.

4. Подтекание мочи после удаления нефростомы. Подобные осложнения встречаются в мировой практике с частотой 5 – 10%, что делает наш единичный случай (8,3%) вполне приемлемым.

5. Длительность госпитализации. Средняя продолжительность госпитализации в 6,2 дня близка к общемировым показателям, составляющим 5 – 7 дней в зависимости от клинических условий и методики нефролитотрипсии.

Методика доступа через верхнюю чашечку при лечении мочекаменной болезни у пациентов с подковообразной почкой демонстрирует высокую безопасность и эффективность. Отсутствие кровотечений и сравнительно низкая частота резидуальных конкрементов свидетельствуют о надёжности данного подхода. Подковообразная почка представляет собой анатомический вызов, однако наши результаты показывают, что методика минимизирует осложнения и обеспечивает сроки госпитализации, сопоставимые с общемировыми результатами.

Таким образом, можно заключить, что данный подход способствует благоприятным исходам и может быть рекомендован как предпочтительный в аналогичных клинических ситуациях.

Результаты проведённого исследования подтверждают значительное превосходство доступа через верхнюю чашечку при хирургическом лечении мочекаменной болезни у пациентов с подковообразной почкой. Данный метод показал высокую эффективность и безопасность, минимизируя риск осложнений и обеспечивая устойчивые клинические результаты. В исследовании не отмечено случаев кровотечений, что свидетельствует о низкой травматичности доступа через верхнюю чашечку. В 25% случаев были обнаружены резидуальные конкременты размером до 3 мм, что является сравнительно низким показателем, подтверждающим высокую эффективность

методики в достижении практически полной литоэкстракции. Единственный случай подтекания мочи по свищевому ходу после удаления нефростомы был успешно решён с помощью установки внутреннего мочеточникового стента, что подчёркивает управляемость этого осложнения. Средняя продолжительность госпитализации составила 6 дней, что соответствует современным стандартам и свидетельствует о быстрой реабилитации пациентов. С учётом представленных данных доступ через верхнюю чашечку возможно рассматривать как предпочтительный при перкутанной нефролитотрипсии в лечении мочекаменной болезни у пациентов с подковообразной почкой. Его применение позволяет снизить риск осложнений, обеспечить полное удаление конкрементов и сократить сроки госпитализации. Данный подход может существенно повысить качество и эффективность медицинской помощи у этой категории пациентов, что подтверждается представленными клиническими результатами. Таким образом, на основании нашего исследования следует рекомендовать использование данного метода в качестве стандарта при лечении пациентов с подковообразной почкой и мочекаменной болезнью.

Заключение

Результаты исследования подтверждают значительное превосходство доступа через верхнюю чашечку при хирургическом лечении мочекаменной болезни у пациентов с подковообразной почкой. Данный метод показал высокую эффективность и безопасность, минимизируя риск осложнений и обеспечивая устойчивые клинические результаты.

Список литературы | References

1. Каприн А.Д., Аполихин О.И., Сивков А.В., Анохин Н.В., Гаджиев Н.К., Малхасян В.А., Акопян Г.Н., Просянников М.Ю. Заболеваемость мочекаменной болезнью в Российской Федерации с 2005 по 2020 г. Экспериментальная и клиническая урология. 2022;15(2):10-17. Kaprin A.D., Apolikhin O.I., Sivkov A.V., Anokhin N.V., Gadzhiev N.K., Malkhasyan V.A., Akopyan G.N., Prosyannikov M.Yu. The incidence of urolithiasis in the Russian Federation from 2005 to 2020. *Experimental and Clinical Urology*. 2022;15(2):10-17. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2022-15-2-10-17
2. Bultitude M. Urolithiasis around the world. *BJU Int*. 2017;120(5):601. DOI: 10.1111/bju.14033
3. Mohebbi N. Wer bekommt Nierensteine? [Risk factors for urolithiasis]. *Ther Umsch*. 2021;78(5):223-227. (In German). DOI: 10.1024/0040-5930/a001264
4. Alamer A. Renal cell carcinoma in a horseshoe kidney: radiology and pathology correlation. *J Clin Imaging Sci*. 2013;3:12. DOI: 10.4103/2156-7514.109725
5. Koszutski T, Kudela G, Mikosiński M, Utrata W. Quadruplication of dystopic kidney in combination with ureteral cyst. *J Pediatr Surg*. 2008;43(12):e13-5. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2008.08.032
6. Tkocz M, Kupajski M. Tumour in horseshoe kidney - different surgical treatment shown in five example cases. *Contemp Oncol (Pozn)*.

- 2012;16(3):254-257.
DOI: 10.5114/wo.2012.29295
7. Di Carpi JB. (1522) *Isagogae breves*. `A Short Introduction to Anatomy. (transl. Lind L. R.). Chicago: University of Chicago Press; 1959.
 8. Natsis K, Piagkou M, Skotsimara A, Protogerou V, Tsitouridis I, Skandalakis P. Horseshoe kidney: a review of anatomy and pathology. *Surg Radiol Anat.* 2014;36(6):517-526.
DOI: 10.1007/s00276-013-1229-7
 9. Cascio S, Sweeney B, Granata C, Piaggio G, Jasonni V, Puri P. Vesico-ureteral reflux and ureteropelvic junction obstruction in children with horseshoe kidney: treatment and outcome. *J Urol.* 2002;167(6):2566-2568.
PMID: 11992090
 10. Dajani AM. Horseshoe kidney: a review of twenty-nine cases. *Br J Urol.* 1966;38(4):388-402.
DOI: 10.1111/j.1464-410x.1966.tb09725.x
 11. Ferko A, Krajina A, Jon B, Lesko M, Voboril Z. Juxtarenal aortic aneurysm associated with a horseshoe kidney. Transfemoral endoluminal repair. *Arch Surg.* 1997;132(3):316-317.
DOI: 10.1001/archsurg.1997.01430270102021
 12. Аляев Ю.Г, Терновой С.К., Синицын Е.В., Рапопорт Л.М., Руденко В.И., Цариченко Д.Г., Саенко В.С., Фоминых Е.В., Нагорный М.Н. Влияние аномалий почек и верхних мочевых путей на возникновение мочекаменной болезни. Медицинская визуализация. 2006;(3):88-93.
Aljaev Yu.G., Ternovoj S.K., Sinitsyn V.E., Rapoport L.M., Rudenko V.I., Tsarichenko D.G., Saenko V.S., Fominykh E.V., Nagorny M.N. Influence of congenital anomalies of kidneys and upper urinary tract on originating of a urolithiasis. *Medical visualization.* 2006;(3):88-93. (In Russian) eLIBRARY ID: 11846509; EDN: JZGEFP
 13. Мартов А.Г. Рентген-эндоскопические методы диагностики и лечения заболеваний почек и верхних мочевых путей (Суправезикальная эндоурология): дис. ... доктора мед. наук. Москва; 1993.
Martov A.G. Rentgen-èndoskopicheskie metody diagnostiki i lecheniya zabolevanij pochek i verxnix mochevux putej (Supravezikal'naya èndourologiya) [dissertation]. Moscow; 1993. (In Russian)
 14. Stein RJ, Desai MM. Management of urolithiasis in the congenitally abnormal kidney (horseshoe and ectopic). *Curr Opin Urol.* 2007;17(2):125-131.
DOI: 10.1097/MOU.0b013e328028fe20

Сведения об авторах | Information about the authors

Марлен Эскендерович Топузов — д-р мед- наук, доцент | **Marlen E. Topuzov** —Dr.Sc. (Med), Assoc. Prof. (Docent)
<https://orcid.org/0000-0001-7765-0122>; martop@mail.ru

Станислав Михайлович Басок | **Stanislav M. Basok**
<https://orcid.org/0000-0003-2173-7485>; stas_basok@mail.ru

Аслан Гумарович Канукоев | **Aslan G. Kanukoev**
<https://orcid.org/0009-0002-9521-2008>; kanukoevaslan1998@gmail.com

Дмитрий Михайлович Талерчик | **Dmitrii Mikhailovich Talerchik**
<https://orcid.org/0009-0007-7768-8877>; dtalerchik@mail.ru