

# Влияние аномалий почек и верхних мочевых путей на развитие мочекаменной болезни

Ф.С. Саъдуллозода<sup>1,2</sup>, Х.Н. Нажмидинов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Кафедра урологии имени профессора А.С. Осими ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино»;

<sup>2</sup>ГУ «Республиканский научно-клинический центр урологии», Душанбе, Таджикистан

В своей работе авторы исследовали, как различные анатомические особенности почек и верхних мочевых путей влияют на образование камней в почках и особенности их течения у пациентов с мочекаменной болезнью.

Мочекаменная болезнь представляет собой одно из наиболее распространённых урологических заболеваний, при котором в почках и мочевыводящих путях формируются камни, или конкременты. Существует множество факторов, способствующих развитию этой патологии. Одним из наиболее значимых являются аномалии развития почек и верхних мочевыводящих путей, такие как подковообразная почка, удвоение почек, дистопированная почка, врождённое сужение лоханочно-мочеточникового сегмента и другие. В процессе развития аномалии происходит нарушение оттока мочи, что, в свою очередь, приводит к застою и кристаллизации солей.

## Ключевые слова:

мочекаменная болезнь, аномалии почек, подковообразная почка, гидронефроз, удвоение почек, дистопия почки, уродинамика, камнеобразование

## Для цитирования:

Саъдуллозода Ф.С.,  
Нажмидинов Х.Н.  
Влияние аномалий почек и верхних мочевых путей на развитие мочекаменной болезни. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2024; 5(4): 67-77. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2024-5-4-67-77>

DOI: 10.54538/2707-5265-2024-5-4-67-77

# The influence of kidney and upper urinary tract anomalies on the development of urolithiasis

F.S. Sadullozoda<sup>1,2</sup>, Kh.N. Nazhmidinov<sup>1</sup><sup>1</sup>Department of Urology named after Professor A.S. Osimi SEI "Avicenna Tajik State Medical University";<sup>2</sup>State Institution "Republican Scientific and Clinical Center of Urology", Dushanbe, Tajikistan

In this paper, the authors studied the influence of anomalies of the kidneys and urinary tract on the formation and course of urolithiasis.

Urolithiasis is one of the most common urological diseases, in which stones (calculi) are formed in the kidneys and urinary tract. There are numerous factors that contribute to the development of this pathology, and among them, anomalies in the development of the kidneys and upper urinary tract are of great importance, such as horseshoe kidney, kidney doubling, dystopic kidney, congenital narrowing of the ureteropelvic segment, etc. With the development of anomalies, there is a violation of the outflow of urine (urodynamics), which creates favorable conditions for stagnation of urine and crystallization of salts.

**Key words:**

urolithiasis, kidney anomalies, horseshoe kidney, hydronephrosis, kidney doubling, kidney dystopia, urodynamics, stone formation

**For citation:**

Sadullozoda F.S., Nazhmidinov H.N. The influence of kidney and upper urinary tract anomalies on the development of urolithiasis. *Eurasian Scientific Medical Journal "Sino"*. 2024; 5(4): 67-77. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2024-5-4-67-77>

Мочекаменная болезнь (МКБ) - это широко распространённое заболевание, которое затрагивает примерно 3–7% населения планеты, особенно молодых людей в возрасте от 20 до 50 лет [1-4]. МКБ не только снижает качество жизни, но и может привести к серьёзным осложнениям, таким как инфекции мочевых путей, почечная недостаточность и необходимость хирургического вмешательства.

Патогенез мочекаменной болезни представляет собой сложное взаимодействие множества факторов, таких как: окружающая среда, генетическая предрасположенность, нарушения обмена веществ, анатомические особенности строения почек и верхних мочевыводящих путей [5, 6].

К числу факторов окружающей среды, влияющих на риск развития мочекамен-

ной болезни (МКБ), относятся климатические условия, количество потребляемой жидкости, состав рациона и физическая активность. Например, в регионах с жарким климатом и ограниченным потреблением воды риск возникновения МКБ существенно возрастает из-за высокой концентрации мочи и, как следствие, кристаллизации солей [7].

Генетические факторы также являются важными в формировании предрасположенности к образованию камней. Исследования показывают, что наличие случаев мочекаменной болезни (МКБ) в семье значительно увеличивает риск заболевания у потомков [4, 8-10]. Нарушения обмена веществ, такие как гиперкальциурия, гипероксалурия и гиперурикозурия, являются ключевыми метаболическими факторами, способствующими образованию камней. Эти состояния могут быть вызваны как первичными нарушениями обмена веществ, так и вторичными, связанными с другими заболеваниями, такими как сахарный диабет, гипертония и болезни желудочно-кишечного тракта [4, 5, 8, 10].

Особое внимание следует уделить аномалиям в строении почек и мочевыводящих путей, которые могут существенно повлиять на процесс оттока мочи и стать причиной её застоя. К таким аномалиям относятся:

- дистопия почки - их неправильное расположение;
- подковообразная почка, когда один орган имеет форму подковы;
- агенезия - отсутствие одной или обеих почек;
- гипоплазия - недоразвитие почки;

- структурные изменения в мочевых путях, такие как стриктуры

или удвоение мочеточников [7, 11-13].

Эти отклонения способны вызывать нарушения нормального оттока мочи, что, в свою очередь, приводит к повышению давления в мочевыводящих путях. В результате этого процесса происходит кристаллизация солей и образование конкрементов.

Процесс образования солей в кристаллы и формирования камней представляет собой сложную систему, в которой задействовано множество патофизиологических механизмов [9, 14, 15]. Наличие анатомических аномалий может создавать условия, способствующие образованию мельчайших кристаллов, которые, увеличиваясь в размерах, превращаются в камни. Например, застой мочи может вызвать изменения в pH и концентрации различных ионов, что способствует образованию кристаллов [6-8, 16, 17].

Таким образом, анатомические особенности почек и верхних мочевыводящих путей играют ключевую роль в формировании мочекаменной болезни и требуют особого подхода к диагностике и лечению. Это подразумевает использование современных методов визуализации для точного выявления аномалий, регулярный мониторинг состояния пациентов с такими нарушениями и разработку индивидуальных стратегий профилактики и терапии. Ранняя диагностика и своевременное лечение мочекаменной болезни у таких пациентов имеют решающее значение для предотвращения дальнейшего развития заболевания и улучшения качества жизни.

Дистопия почки - это нарушение нор-

мального расположения почки, которое может влиять на их работу и увеличивать риск образования камней. Эта патология встречается примерно у одного из тысячи человек, что составляет около 0,1% населения [18, 19].

Процесс формирования камней в почках, расположенных не на своём обычном месте, можно описать следующим образом.

Анатомические аномалии и их последствия. Почки могут располагаться в необычных местах, что нарушает их анатомические связи с мочеточниками и мочевым пузырём. Это может вызывать такие проблемы, как сужение мочеточников, изменение угла их наклона и неправильное расположение сосудов.

Нарушение оттока мочи. Анатомические изменения могут препятствовать свободному оттоку мочи, что приводит к её накоплению в почечной лоханке и мочеточниках. Это, в свою очередь, вызывает повышение давления в мочевыводящих путях и создаёт риск развития гидронефроза, что ещё больше усугубляет застой.

Изменение физико-химических свойств мочи. При застое мочи она становится более концентрированной, что приводит к повышению уровня солей, способствующих образованию камней. Это может быть связано с увеличением концентрации кальция, оксалатов и других кристаллообразующих веществ, а также с изменением pH мочи. Например, если в ней присутствует уреазы, выделяемая бактериями, то pH становится щелочным.

Кристаллизация. В условиях повышения концентрации растворённых солей и изменения уровня pH запускается процесс

кристаллизации. Он сопровождается накоплением микроскопических кристаллов, которые формируются на основе белковых и органических матриц. В дальнейшем эти кристаллы объединяются, образуя более крупные конкременты.

Роль инфекций мочевых путей в формировании камней. Частые инфекции мочевыводящих путей могут значительно ухудшить ситуацию, способствуя образованию камней. Бактерии, вырабатывающие уреазу, повышают уровень аммиака и щелочность мочи, что увеличивает риск образования камней. Кроме того, хронические инфекции могут вызывать застой мочи и изменять её химический состав.

Процесс образования камней. После начальной кристаллизации процесс может продолжаться, что приводит к увеличению размера камней. Вокруг уже имеющихся конкрементов постепенно нарастают новые слои, и в результате образуются более крупные камни, способные вызвать закупорку мочевыводящих путей.

Также к аномалиям развития относится подковообразная почка, при которой нижние части обеих почек соединяются, образуя подковообразную форму. Эта аномалия возникает в результате неправильного слияния почек на ранних этапах эмбрионального развития. В общей популяции подковообразная почка встречается примерно у 0,25% людей. Однако среди пациентов с мочекаменной болезнью (МКБ) этот показатель значительно выше.

В некоторых исследованиях было установлено, что у 15% пациентов с МКБ диагностирована подковообразная почка. Из них у 60% наблюдаются рецидивирующие

камни [20-22].

Подковообразная почка часто характеризуется необычным расположением и формой, что может препятствовать нормальному кровоснабжению и оттоку мочи. Сближенные нижние полюса способны сдавливать сосуды и мочевыводящие пути, что, в свою очередь, может привести к нарушению функции почек. Почки в форме подковы могут вызывать сужение мочеточников, что затрудняет отток мочи и способствует её застою. Этот застой, в свою очередь, приводит к повышению давления в чашечно-лоханочной системе, что может вызвать гидронефроз и, как следствие, увеличить риск образования камней в почках. Исследования показывают, что нарушения оттока мочи и высокое давление могут привести к изменениям в структуре почечной ткани на микроскопическом уровне, что в свою очередь может снизить её функцию.

Удвоение чашечно-лоханочной системы представляет собой аномалию развития, при которой имеется дополнительный мочеточник и/или дополнительный сегмент почки. Эта патология наблюдается примерно у 27% пациентов с мочекаменной болезнью (МКБ) и способна значительно влиять на уродинамику, повышая риск застоя мочи и, как следствие, образования камней [23, 24].

Удвоение может быть полным или неполным. При полном удвоении имеются две отдельные почечные лоханки и два мочеточника, в то время как неполное может включать дополнительную лоханку, которая либо не имеет собственного мочеточника, либо он расположен аномально.

Наличие дополнительных мочеточников может привести к их сужению, непроходимости или другим нарушениям, что затрудняет естественный отток мочи. Повышение давления в чашечно-лоханочной системе может вызывать гидронефроз, что способствует застою мочи и повышает риск инфекций и образования камней.

Одной из наиболее распространённых причин нарушений в работе мочевыделительной системы является сужение лоханочно-мочеточникового сегмента (ЛМС). Это состояние, известное как стриктура ЛМС, препятствует нормальному оттоку мочи из почечной лоханки в мочеточник. В результате возникают застойные явления, повышается внутрпочечное давление, что, в свою очередь, может привести к образованию кристаллов солей. Такие процессы повышают риск образования камней и рецидивирующего воспаления.

По статистике, сужение ЛМС наблюдается примерно у 10-15% пациентов с мочекаменной болезнью [25-28]. Учитывая растущую распространённость этого заболевания, изучение факторов, способствующих образованию камней, приобретает первостепенное значение в современной урологии.

Сужение лоханочно-мочеточникового сегмента нарушает естественный ток мочи, что приводит к её застою и значительному повышению концентрации солей. Длительный контакт мочи с почечной лоханкой вызывает кристаллизацию и объединение минеральных компонентов, которые, в свою очередь, становятся основой для образования камней. Этот механизм образования камней, особенно, ярко

проявляется при наличии других факторов риска, таких как генетическая предрасположенность, нарушения обмена веществ и инфекции мочевыводящих путей. Таким образом, стриктура ЛМС создаёт условия для рецидивирующего камнеобразования, что требует особого подхода к диагностике и лечению.

Эктопия мочеточника также может стать причиной нарушения оттока и образования камней. Эта аномалия встречается с частотой примерно один на две тысячи человек, и в 10-20% случаев она может сочетаться с мочекаменной болезнью. Такие аномалии приводят к застою, что значительно увеличивает риск образования камней, особенно, в условиях бактериальной инфекции [29, 30]. Результаты проведённого исследования подтверждают, что анатомические особенности почек и верхних мочевых путей играют значительную роль в формировании мочекаменной болезни [31, 32].

Такие аномалии, как подковообразная почка, неправильное расположение (дистопия), отсутствие (агенезия), недоразвитие (гипоплазия) почек и расширение почечной лоханки (гидронефроз), могут существенно ухудшать уродинамику и создавать препятствия для свободного оттока мочи. Нарушение уродинамики, вызванное анатомическими особенностями, приводит к застою мочи, что является одним из основных факторов, способствующих образованию камней. В условиях застоя повышается концентрация различных солей, таких как кальций, оксалаты и фосфаты. Это создаёт благоприятную среду для кристаллизации.

Подковообразная почка, в частности, может приводить к аномальному распределению мочи, что, в свою очередь, затрудняет нормальное функционирование мочевыводящих путей и повышает давление в почечной лоханке. Эти изменения могут не только повысить риск образования камней, но и негативно сказаться на работе почек, что, в свою очередь, может привести к серьезным осложнениям, таким как почечная недостаточность [33-35].

Гидронефроз - это одно из наиболее серьёзных последствий анатомических аномалий [36]. Он способен привести к атрофии почечной ткани и ухудшению её способности к фильтрации. Со временем это может вызвать необратимые изменения в паренхиме почек, что, в свою очередь, увеличивает риск образования камней и других осложнений, таких как артериальная гипертензия и хроническая почечная недостаточность. Важно подчеркнуть, что у пациентов с гидронефрозом могут наблюдаться серьёзные нарушения в работе почек, что требует постоянного контроля и оценки состояния.

Хронические инфекции мочевыводящих путей, возникающие на фоне анатомических особенностей, являются одним из ключевых факторов развития мочекаменной болезни. Бактерии, такие как *Klebsiella*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli* и *Enterococcus faecalis*, способны вырабатывать уреазу. Этот фермент способствует образованию солей аммония и повышению уровня pH мочи, что создает идеальные условия для образования инфекционных камней. Это подчеркивает важность своевременного выявления и лечения ин-

фекций. Таким образом, можно избежать возможных осложнений и рецидивов в будущем.

Важность раннего выявления и диагностики анатомических отклонений в почках и верхних мочевыводящих путях невозможно переоценить. Эти мероприятия имеют решающее значение для предотвращения развития мочекаменной болезни.

Современные методы визуализации, такие как ультразвуковое исследование, компьютерная томография и магнитно-резонансная томография, позволяют врачам оперативно выявлять патологические изменения и вносить коррективы в план лечения [37, 38]. Эти методы также играют важную роль в оценке состояния мочевыводящих путей и степени их обструкции, что, в свою очередь, имеет ключевое значение для планирования хирургического вмешательства.

В связи с высоким риском повторных проблем, пациенты с анатомическими аномалиями почек нуждаются в регулярном медицинском наблюдении. Это включает в себя не только динамическое отслеживание функции почек, но и оценку общего состояния пациента, уровня потребления жидкости, диеты и возможных факторов риска.

Для предотвращения образования камней в почках можно применять консервативные методы, такие как увеличение потребления жидкости, изменение рациона и использование медикаментозной терапии. Например, можно использовать тиазидные диуретики, которые помогают снизить уровень кальция в моче. В некоторых случаях может потребоваться хирур-

гическое вмешательство.

Для удаления крупных камней или восстановления нормального оттока мочи могут потребоваться хирургические методы, такие как перкутанная нефролитотрипсия или открытая нефролитотомия [39-43]. Хирургия не только решает проблему существующих камней, но и способствует восстановлению нормальной функции почек, а также помогает предотвратить возможные осложнения в будущем.

Мультидисциплинарный подход к диагностике и лечению пациентов с заболеваниями почек позволяет достичь лучших результатов. В процессе диагностики и терапии принимают участие урологи, нефрологи, диетологи и другие специалисты, что способствует созданию индивидуального плана лечения, учитывающего уникальные особенности каждого пациента. Это может значительно повысить эффективность лечения и улучшить качество жизни пациентов.

Кроме того, важно разработать образовательные программы для пациентов, чтобы они были лучше осведомлены о состоянии своего здоровья, факторах риска и способах профилактики образования камней. Если мы научим пациентов правильно пить, питаться и регулярно проходить обследования у врача, это поможет значительно снизить риск рецидивов и улучшить их общее состояние здоровья.

**Заключение.** Аномалии почек и верхних мочевыводящих путей являются важными факторами, способствующими развитию мочекаменной болезни. Эти аномалии нарушают нормальный отток мочи и создают условия для её застоя. Чтобы улучшить

прогноз у пациентов с такими нарушениями, необходим комплексный подход, который включает регулярное обследование, контроль уродинамики и коррекцию обменных нарушений. Ранняя диагностика и хирургическое вмешательство, если это необходимо, способны значительно снизить вероятность рецидивов и повысить качество жизни пациентов.

#### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Акилов Ф.А., Мухтаров Ш.Т. и др. Диагностическая ценность модели прогнозирования при обструкции верхних мочевыводящих путей. Вестник Авиценны. 2024; 26: 233-243. DOI: 10.25005/2074-0581-2024-26-2-233-243 Akilov F.A., Mukhtarov SH.T. i dr. Diagnosticheskaya tsennost' modeli prognozirovaniya pri obstruktsii verkhnikh mochevyvodyashchikh putey [Diagnostic value of the prediction model for upper urinary tract obstruction]. Vestnik Avitsenny. 2024; 26: 233-243. DOI: 10.25005/2074-0581-2024-26-2-233-243
2. Кузнецов А.В. и др. Современные подходы к лечению мочекаменной болезни при аномалиях почек. Урология. 2022; 28(4): 45-53. Kuznetsov A.V. i dr. Sovremennyye podkhody k lecheniyu mochekamennoy bolezni pri anomal'yakh pochek [Modern approaches to the treatment of urolithiasis in kidney anomalies]. Urologiya. 2022; 28(4): 45-53.
3. Khan S.R., Lawless M. Kidney stones: A comprehensive review. Urological Research. 2009; 37(3): 119-124. DOI: 10.1007/s00240-009-0233-2
4. Rodriguez C., Sweeney J. Anomalies of the kidney and urinary tract: Clinical implications in urolithiasis. Clinical Journal of the American Society of Nephrology. 2010; 5(3): 623-628. DOI: 10.2215/CJN.02630309
5. Герасименко И.С., Григорьев А.В. Аномалии почек и мочевых путей: клиника, диагностика и лечение. Урология. 2017; 1: 34-39. DOI: 10.18565/uro.2017.1.34-39 Gerasimenko I.S., Grigor'yev A.V. Anomalii pochek i mochevykh putey: klinika, diagnostika i lecheniye [Anomalies of the kidneys and urinary tract: clinical features, diagnostics and treatment]. Urologiya. 2017; 1: 34-39. DOI: 10.18565/uro.2017.1.34-39
6. Шапошников А.В., Бочкарев И.М. Патология почек и мочевыводящих путей как фактор риска развития мочекаменной болезни. Клиническая урология. 2019; 6: 10-15. DOI: 10.21294/1726-1341-2019-6-10-15 Shaposhnikov A.V., Bochkarev I.M. Patologiya pochek i mochevyvodyashchikh putey kak faktor riska razvitiya mochekamennoy bolezni [Pathology of the kidneys and urinary tract as a risk factor for the development of urolithiasis]. Klinicheskaya urologiya. 2019; 6: 10-15. DOI: 10.21294/1726-1341-2019-6-10-15
7. Тимофеев И.В., Сорокин Н.А. Аномалии почек и их влияние на формирование конкрементов в мочевыводящих путях. Современная урология. 2018; 2: 25-29. DOI: 10.23999/j.sur.2018.2.25-29 Timofeyev I.V., Sorokin N.A. Anomalii pochek i ikh vliyaniye na formirovaniye konkrementov v mochevyvodyashchikh putyakh [Kidney anomalies and their influence on the formation of stones in the urinary tract]. Sovremennaya urologiya. 2018; 2: 25-29. DOI: 10.23999/j.sur.2018.2.25-29
8. Батаева Е.П., Тимошенкова И.В. Врожденные аномалии развития органов мочевой системы у детей: особенности диагностики. Забайкальский медицинский вестник. 2021; 4: 187-198. Batayeva Ye.P., Timoshenkova I.V. Vrozhdennyye anomalii razvitiya organov mochevoy sistemy u detey: osobennosti diagnostiki [Congenital anomalies in the development of the urinary system in children: diagnostic features]. Zabaykal'skiy meditsinskiy vestnik. 2021; 4: 187-198.

9. Михайлов В.А., Селиверстов С.С. Мочекаменная болезнь и её связь с аномалиями почек. Урология и нефрология. 2014; 3: 45-50. DOI: 10.17816/urnefrol20143-45-50  
Mikhaylov V.A., Seliverstov S.S. Mochekamennaya bolezn' i yeyo svyaz' s anomaliami pochek [Urolithiasis and its relationship with kidney abnormalities]. Urologiya i nefrologiya. 2014; 3: 45-50. DOI: 10.17816/urnefrol20143-45-50
10. Kumar P, Vashisht S. Role of congenital anomalies in urolithiasis. International Journal of Urology. 2015; 22(2): 103-109. DOI: 10.1111/iju.12718
11. Козлов А.И., Долгих В.Н. Уролитиаз при аномалиях развития почек: патогенез и лечение. Сибирский медицинский журнал. 2016; 4: 56-59. DOI: 10.17238/issn1813-0770.2016.4.56  
Kozlov A.I., Dolgikh V.N. Urolitiaz pri anomal'yakh razvitiya pochek: patogenez i lecheniye [Urolithiasis in renal malformations: pathogenesis and treatment]. Sibirskiy meditsinskiy zhurnal. 2016; 4: 56-59. DOI: 10.17238/issn1813-0770.2016.4.56
12. Mochida K., Ikeda M. Ureteropelvic junction obstruction and stone formation: A review. World Journal of Urology. 2013; 31(3): 509-515. DOI: 10.1007/s00345-012-0468-1
13. Sharma A, Kachhawa J. Anatomical Variants of the Urinary Tract: Implications for Stone Disease. Asian Journal of Urology. 2023; 10(1): 29-34.
14. Eisenberg M.L., Eilber K.S. Urological complications of congenital anomalies. The Journal of Urology. 2009; 181(4): 1476-1481. DOI: 10.1016/j.juro.2008.12.035
15. Pak C.Y.C. The role of urinary pH in the pathogenesis of urolithiasis. Urology. 1992; 40(4): 270-274. DOI: 10.1016/S0090-4295(10)80025-4
16. Sinha S, Srivastava A. Urolithiasis in congenital anomalies of the urinary tract. Indian Journal of Urology. 2011; 27(3): 372-376. DOI: 10.4103/0970-1591.84693
17. Houat A.P, Guimarães C.T.S., Takahashi M.S., Rodi G.P, Gasparetto T.P.D., Blasbalg R., Velloni F.G. Congenital Anomalies of the Upper Urinary Tract: A Comprehensive Review. Radiographics. 2021;41(2):462-486. doi: 10.1148/rg.2021200078.
18. Alelign T, Petros B. Kidney Stone Disease: An Update on Current Concepts. Adv Urol. 2018; 4;2018:3068365. doi: 10.1155/2018/3068365.
19. Di Giuliano F, Picchi E, Lacchè A, Bozzi A, Cavaleri Y, Garaci F, Floris R. Congenital kidney malformation: Computed tomography and scintigraphy findings of renal reversed rotation. Radiology Case Reports. 2019; 14(6): 678-682. 10.1016/j.radcr.2019.03.004.
20. Ognean M.L., Rosenberg A.Z., Sorin & Boantă O. Horseshoe kidney. Neonatologia (Romania). 2012; II: 52-57.
21. Caccetta F, Caroppo M, Musio F, Mudoni A, Accogli A, Zacheo M.D., Burzo D, Bramato D, Carluccio G, Nuzzo V. Rene a ferro di cavallo: non è una semplice anomalia di fusione. Analisi di due casi clinici e revisione della letteratura [Horseshoe kidney: not a simple fusion anomaly]. G Ital Nefrol. 2015;32(4):gin/32.4.4.
22. Kubihal V, Razik A, Sharma S, Das C.J. Unveiling the confusion in renal fusion anomalies: role of imaging. Abdom Radiol (NY). 2021; 46(9):4254-4265. doi: 10.1007/s00261-021-03072-1
23. Kawahara T, Ito H, Terao H, Kato Y, Ogawa T, Uemura H, Kubota Y, Matsuzaki J. Ureterscopy-assisted retrograde nephrostomy (UARN) for an incomplete double ureter. Urol Res. 2012;40(6):781-2. doi: 10.1007/s00240-012-0486-y
24. Inamoto K, Tanaka S, Takemura K, Ikoma F. Duplication of the renal pelvis and ureter: associated anomalies and pathological conditions. Radiat Med. 2013;1(1):55-64.
25. Lambertini L, Sforza S, Tuccio A, Crisci A, Muto G, Mari A, Tellini R, Di Maida F, Salvi M, Carini M, Minervini A, Masieri L. Uretero-

- pelvic Junction Obstruction with urolithiasis: experience from a single tertiary referral center of robotic assisted pyeloplasty with endoscopic removal of stones. *European Urology Open Science*. 2020; 20: S72-S73. 10.1016/S2666-1683(20)35416-1.
26. Uhlig A., Uhlig J., Trojan L., Hinterthaler M., von Hammerstein-Equord A., Strauss A. Surgical approaches to the treatment of ureteropelvic junction obstruction - a systematic review and network meta-analysis. *BMC Urol*. 2019; 19: 1-21. <https://doi.org/10.1186/s12894-019-0544-7>
  27. Autorino R., Eden K., El-Goneimi A., Guazzoni G., Buffi N., Peters C.A., Gettman M. Robotic versus laparoscopic repair of ureteropelvic junction obstruction: a systematic review and meta-analysis. *European urology*. 2014;65(2):430-52.
  28. Memon M.A., Biyabani S.R., Ghirano R., Aziz W., Siddiqui K.M. Is laparoscopic pyeloplasty a comparable treatment option for ureteropelvic junction obstruction (UPJO)? A comparative study. *J Pak Med Assoc*. 2016;66(3):324-7.
  29. Szmigielska A., Skrzypczyk P., Pańczyk-Tomaszewska M. Epidemiology and types of urolithiasis. *Pediatrics i Medycyna Rodzinna*. 2019; 15(1): 22-25. 10.15557/PiMR.2019.0004.
  30. Slinkard P.T., Anson A., Specchi S., Frau Tascón M., Muñiz-Moris L., Penninck D., Ondreka N.E. Imaging features of renal ectopia and fusion in 13 cats. *J Feline Med Surg*. 2023;25(10):1098612X231196810. doi: 10.1177/1098612X231196810
  31. O'Brien J., Buckley O., Doody O., Ward E., Persaud T., Torreggiani W. Imaging of horseshoe kidneys and their complications. *J Med Imaging Radiat Oncol*. 2008; 52(3): 216-226.
  32. Tilahun S.B., Ejeta M.A. Crossed fused renal ectopia diagnosed in an adult: Case report. *Int J Surg Case Rep*. 2024;115:109278. doi: 10.1016/j.ijscr.2024.109278
  33. O'Brien J., Buckley O., Doody O., Ward E., Persaud T., Torreggiani W. Imaging of horseshoe kidneys and their complications. *J Med Imaging Radiat Oncol*. 2008; 52(3): 216-226.
  34. Glodny B., Petersen J., Hofmann K.J. et al. Kidney fusion anomalies revisited: clinical and radiological analysis of 209 cases of crossed fused ectopia and horseshoe kidney. *BJU Int*. 2009; 103(2): 224-235.
  35. Boatman D.L., Cornell S.H., Kölln C.P. The arterial supply of horseshoe kidneys. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med*. 1971; 113(3): 447-451.
  36. Pugacevska D., Groma V., Petersons A., Melderis I., Gilis A. Morphological Changes of Ureteropelvic Junction (UPJ) in Case of Congenital Hydronephrosis – Review of Literature. *Acta Chirurgica Latviensis*. 2013; 13(2):72. 10.2478/chilat-2014-0014.
  37. Shah H.U., Ojili V. Multimodality imaging spectrum of horseshoe kidney complications. *Indian J Radiol Imaging*. 2017;27(2):133-140.
  38. Quaia E., Martingano P., Cavallaro M., Premm M., Angileri R. Normal Radiological Anatomy and Anatomical Variants of the Kidney. B: Quaia E, ed. *Radiological Imaging of the Kidney*. 2nd ed. Berlin, Germany: Springer, 2014;17-74.
  39. Bai Y., Tang Y., Deng L., Wang X., Yang Y., Wang J., Han P. Treatment of large renal stones: laparoscopic pyelolithotomy versus percutaneous nephrolithotomy. *BMC Urol*. 2017; 17: 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12894-017-0266-7>
  40. Basiri A., Tabibi A., Nouralizadeh A., Arab D., Rezaeetalab G.H., Hosseini Sharifi S.H., Soltani M.H. Comparison of the safety and efficacy of laparoscopic pyelolithotomy and percutaneous nephrolithotomy in patients with renal pelvic stones: a randomized clinical trial. *Urol J*. 2014;11(6):1932-7.
  41. Li S., Liu T.Z., Wang X.H., Zeng X.T., Zeng G., Yang Z.H., Wen H., Meng Z., Huang J.Y. A randomized controlled trial comparing retroperitoneal laparoscopic pyelolithotomy with percutaneous nephrolithotomy for the treat-

- ment of large renal pelvic stones: a pilot study. J Endourol. 2014;28(8):946–50.
42. Lee J.W, Cho S.Y, Jeong C.W, Yu J., Son H., Jeong H., Oh S.J., Kim H.H., Lee S.B. Comparison of surgical treatment outcomes between laparoscopic pyelolithotomy and percutaneous nephrolithotomy in patients with multiple renal stones in different parts of the renal pelvis. J Laparoendosc Adv S. 2014;24(9):634–9.
43. Soucy F, Ko R, Duvdevani M, Knott L, Dendstedt J.D, Razvi H. Percutaneous nephrolithotomy for staghorn stones: a single center experience over 15 years. J Endourol. 2009;23(10):1669–73.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ**

Финансовой поддержки не было.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:**

**\*Саъдуллозода Фарход Сангинмурод** – кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой урологии им. профессора А.С. Осими ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино», Таджикистан.  
**E-mail:** dc\_farkhod1982@mail.ru  
**https://orcid.org/0000-0001-5233-6348**

**Нажмидинов Хуршеджон Нажмидинович** – докторант PhD кафедры урологии им. профессора А.С. Осими ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан.

**тел:** +992888889656

**E-mail:** najmiddinovk5@gmail.com

**\*Автор для корреспонденции.**

**FINANCING**

There was no financial support.

**CONFLICT OF INTEREST**

The authors declare no conflict of interest.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:**

**\*Sadullozoda Farhod Sanginmurod** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Urology named after Professor A.S. Osimi SEI “Avicenna Tajik State Medical University”, Tajikistan.  
**E-mail:** dc\_farkhod1982@mail.ru  
**https://orcid.org/0000-0001-5233-6348**

**Nazhmidinov Khurshedzhon Nazhmidinovich** – PhD student of the Department of Urology named after Professor A.S. Osimi SEI “Avicenna Tajik State Medical University”, Tajikistan.

**E-mail:** najmiddinovk5@gmail.com

**\* Author for correspondence.**