

УДК 616.61/.64-002-007.271-07]-621.386.8+616-073.75

ВОЗМОЖНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ «БЛОКЕ ПОЧКИ»

© Елена Анатольевна Сотникова, Каринэ Константиновна Панунцева,
Евгения Александровна Савалей, Айна Магомедовна Магомедова

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2

Контактная информация: Елена Анатольевна Сотникова — к.м.н., доцент кафедры медицинской биофизики.

E-mail: elena_sotnikova@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3392-3129> SPIN: 4762-6501

Для цитирования: Сотникова Е.А., Панунцева К.К., Савалей Е.А., Магомедова А.М. Возможности различных методов лучевой диагностики при «блоке почки» // Визуализация в медицине. 2024. Т. 6. № 1. С. 22–27.

Поступила: 15.01.2024

Одобрена: 22.02.2024

Принята к печати: 20.03.2024

Резюме. «Блок почки» — это острое супрастенотическое расширение коллекторной системы почки и мочеточника при закупорке конкрементом или сдавлении извне, обусловленное нарушением пассажа мочи и сопровождающееся острой болью. Его тяжесть может варьировать от легкой до критической. Диагностика возможна при использовании таких методов, как компьютерная томографии, ультразвуковая диагностика и рентгенологическое исследование. В статье рассмотрены методики лучевого исследования и особенности визуализации мочевыделительной системы при нарушении оттока мочи — «блоке почки».

Ключевые слова: обструктивная уропатия, «блок почки», гидронефроз

THE POSSIBILITIES OF VARIOUS METHODS OF RADIATION DIAGNOSIS IN “KIDNEY BLOCK”

© Elena A. Sotnikova, Karine K. Panuntseva, Evgenia A. Savaley, Aina M. Magomedova

Saint Petersburg State Pediatric Medical University. 2 Lithuania, Saint Petersburg, 194100, Russian Federation

Contact information: Elena A. Sotnikova — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Medical Biophysics. E-mail: elena_sotnikova@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3392-3129> SPIN: 4762-6501

For citation: Sotnikova EA, Panuntseva KK, Savaley EA, Magomedova AM. The possibilities of various methods of radiation diagnosis in “kidney block”. Visualization in Medicine. 2024;6(1):22–27.

Received: 15.01.2024

Revised: 22.02.2024

Accepted: 20.03.2024

Abstract. The «kidney block» is an acute supragenototic expansion of the collector system of the kidney and ureter, with blockage by concretion or compression from the outside, due to a violation of the passage of urine and accompanied by acute pain. And its severity can range from mild to critical. Diagnosis is possible using methods such as computed tomography, ultrasound diagnostics and X-ray examination. The article discusses the methods of radiation examination and the peculiarities of visualization of the urinary system in violation of the outflow of urine — “kidney block”.

Keywords: obstructive uropathy, “kidney block”, hydronephrosis

ВВЕДЕНИЕ

Нарушение оттока мочи является частой причиной для лучевого исследования мочевыделительной системы человека. Подобное патологическое состояние может быть обусловлено как обструкцией мочеточника, например, конкрементом, так и сдавлением мочеточника извне: периуретральные сращения, сдавление добавочным сосудом. Хроническое нарушение оттока мочи приводит к расширению чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) — гидронефрозу [1, 2]. *Гидронефроз* (греч. *hydor* — вода, *nephros* — почка) — заболевание почки,

обусловленное обструкцией лоханочно-мочеточникового соустья различного генеза, приводящее к нарушению оттока мочи и расширению чашечно-лоханочной системы почки. Современные представления о гидронефрозе выделяют две формы:

- первичный, или врожденный, гидронефроз, развивающийся вследствие какой-либо аномалии верхних мочевыводящих путей;
- вторичный, или приобретенный, гидронефроз, как осложнение какого-либо заболевания (например, мочекаменная болезнь, опухоли почки, лоханки или мочеточника, повреждения мочевыводящих путей) [6].

По локализации патологических изменений гидронефроз может быть одно- или двусторонним.

Увеличение внутрилоханочного давления приводит к постепенному сдавливанию паренхимы почки, нарушению в ней микроциркуляции, развитию фиброзной ткани с исходом в атрофию органа, что подтверждает актуальность представленного клинического случая [3].

Диагностика гидронефроза включает анализ клинических данных, к которым относятся: сбор анамнестических данных, физикальное обследование, визуализирующие методы и оценка результатов инструментальных методов диагностики. Существенное значение отводится лучевым методам: ультразвуковому исследованию с применением функциональных методик, эходоплерографии, внутривенной урографии, антеградной и ретроградной пиелоуретрографии, цифровой ангиографии, мультиспиральной рентгеновской компьютерной томографии, магнитно-резонансной ангиографии и магнитно-резонансной урографии. Значительная роль в выявлении патологических изменений при гидронефрозе отводится функциональным методам диагностики с использованием методики динамической нефросцинтиграфии на основе радиофармпрепарата (РФП) диэтилентриаминпентауксусной кислоты (ДТПА), меченной ^{99m}Tc (технеций). РФП, тропный к почечным клубочкам, предоставляет информацию о функциональном состоянии почек и верхних мочевых путей и их адаптационных возможностях в условиях медикаментозной полиурии [7].

При обзорной рентгенографии органов брюшной полости возможно обнаружение конкремента, если таковой является рентгеноконтрастным [4]. Интересной является картина блока почки при экскреторной урографии: паренхима почки пропитывается контрастным препаратом, при этом отсутствует контрастирование ЧЛС. Такая картина обусловлена задержкой контрастного препарата в канальцевых эпителиальных клетках и в просвете канальцев. Этот феномен в литературе называют «симптом белой почки». Зачастую выявляется ореол разрежения вокруг почки вследствие отека паранефральной клетчатки [5].

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациентка, девочка, 9 лет. Из анамнеза жизни известно, что беременность протекала без патологии, в раннем возрасте переболела ветряной оспой. Наследственность отягощена со стороны матери — аутоиммунный тиреоидит, сахарный диабет 2-го типа.

Жалуется на неоднократные приступы болей в левой поясничной области на протяжении двух месяцев, приступы длятся от 4 часов до суток, купируются самостоятельно.

Было выполнено по назначению лечащего врача ультразвуковое исследование почек вне приступа, выявлен гидронефроз слева (переднезадний размер лоханки 29 мм, чашки — до 10 мм), конкременты не прослеживаются. В биохимическом анализе крови отмечается повышение аланинаминотрансферазы (АЛТ) до 57,4 ед/л и аспартатаминотрансферазы (АСТ) до 38,7 ед/л. Изменений в анализе мочи и клиническом анализе крови не выявлено. Урологом назначено плановое проведение внутривенной урографии.

За день до назначенной внутривенной урографии начался приступ боли в левой поясничной области, на момент проведения исследования не купировался. Обратилась в КДЦ СПбГПМУ для проведения плановой внутривенной урографии.

На обзорной рентгенограмме органов брюшной полости в положении лежа (рис. 1) на фоне газа и содержимого в петлях кишечника рентгеноконтрастные инородные тела и конкременты не визуализируются.

Внутривенная урография (рис. 2): левая почка увеличена в размерах, контрастирование ее замедленно. Контрастируется паренхима левой почки с 5-й минуты исследования, максимально интенсивно



Рис. 1. Обзорная рентгенограмма органов брюшной полости. Рентгеноконтрастные инородные тела и конкременты не визуализируются

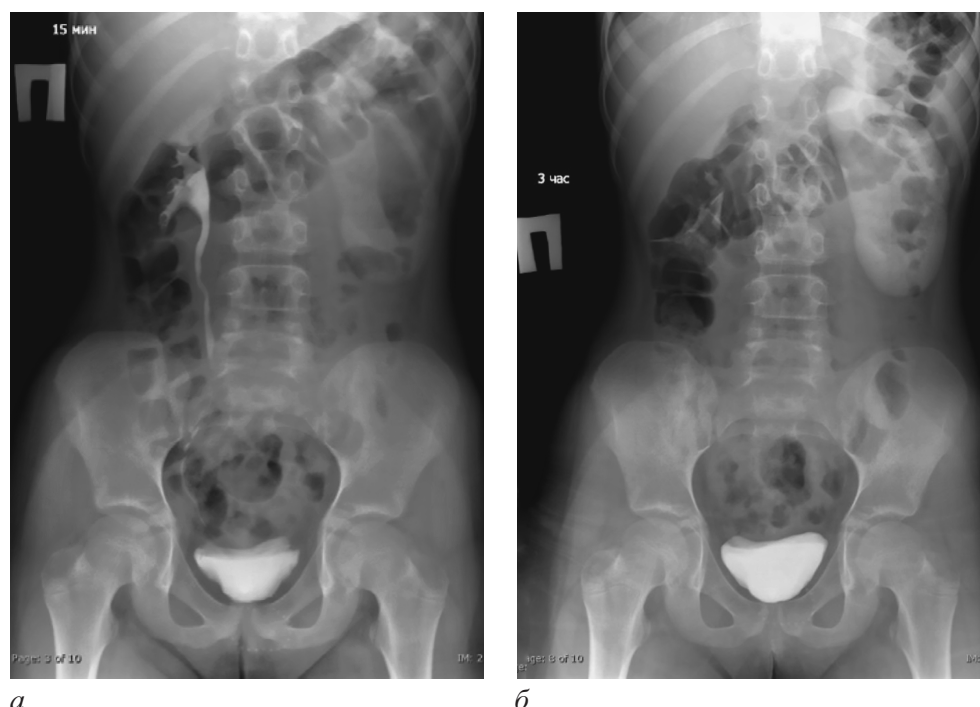


Рис. 2. Внутривенная урография (а, б). Контрастируется паренхима левой почки, контрастирование чашечно-лоханочной системы слева не получено



Рис. 3. Отсроченная урограмма. Сохраняется интенсивное накопление контрастного средства в паренхиме левой почки

к 3 часам. Контрастирование чашечно-лоханочной системы не получено на протяжении всего исследования. Левый мочеточник не прослеживается.

На отсроченной урограмме, выполненной через 19 часов (рис. 3), сохраняется интенсивное контра-

стирование паренхимы левой почки. Согласовано поступление пациентки в хирургическое отделение СПбГПМУ.

При ультразвуковом исследовании почек чашечно-лоханочная система левой почки расширена, переднезадний размер лоханки — 50 мм. На мультиспиральной компьютерной томографии почек (рис. 4), мочеточников, мочевого пузыря левая почка увеличена в размерах $\sim 120 \times 40 \times 53$ мм. Рентгеноконтрастных конкрементов в чашечно-лоханочной системе обеих почек не выявлено. Отмечается увеличение размеров лоханки и чашечек левой почки, паренхима почки истончена, на некоторых участках не прослеживается. Плотностные показатели в нативную фазу ~ 170 HU (задержка контрастного средства после внутривенной урографии, диффузный нефрокальциноз). Кортикомедуллярная дифференцировка не прослеживается. Патологических образований в паренхиме почки не выявлено. Выведение контрастного препарата замедлено (на ~ 12 -й минуте после введения отмечается минимальное его количество в зависимом положении). С учетом отсутствия адекватного заполнения чашечно-лоханочной системы левой почки нельзя убедительно исключить наличия перипельвикальных кист. Кроме этого, отмечается добавочная почечная артерия, которая отходит от переднебоковой стенки аорты на 22 мм ниже основного ствола, ход почечных артерий деформирован за счет выражен-

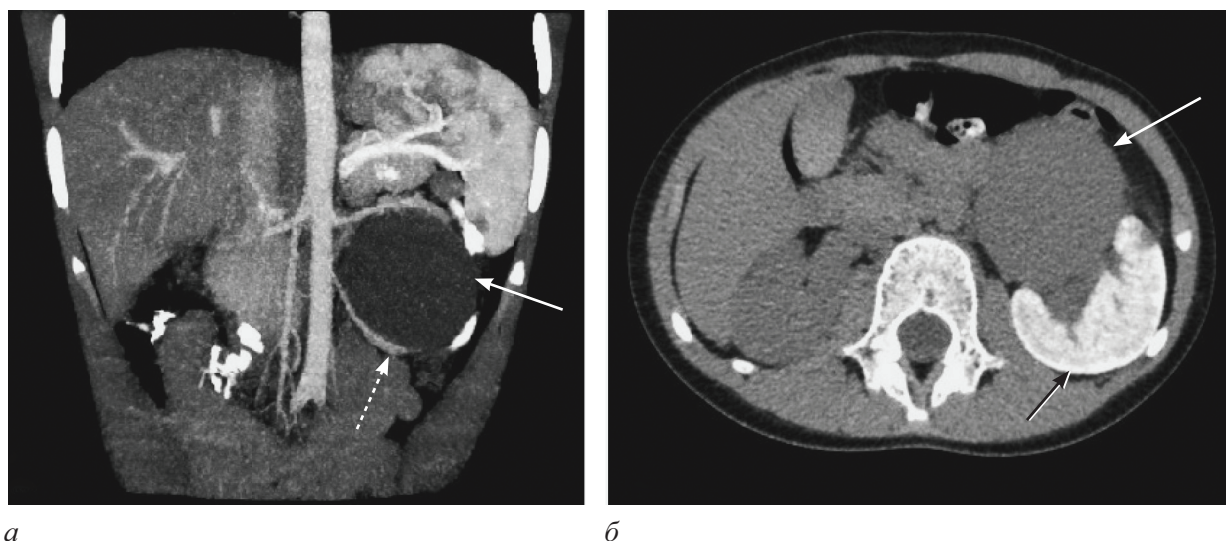


Рис. 4. Компьютерная томограмма почек: *а* — фронтальный срез с контрастным усилением; *б* — аксиальный срез без контрастного усиления; задержка контрастного препарата после внутривенной урографии в паренхиме левой почки. Белая сплошная стрелка — расширенная лоханка левой почки, черная стрелка — паренхима левой почки, белая пунктирная стрелка — добавочный сосуд

ного расширения ЧЛС. Паранефральная клетчатка не изменена. Мочеточник не заполнен контрастным средством.

Заключение: КТ-признаки выраженного гидронефроза слева, с признаками атрофии почечной паренхимы, нарушением экскреции. Нефрокальциноз, задержка контрастного препарата в паренхиме левой почки. Нельзя исключить наличие перипельвикальных кист.

Диагноз: Гидронефроз IV–V степени, обусловленный нижнеполярным сосудом. «Блок почки».

Проведена экстренная операция: стентирование левого мочеточника. Через неделю проведена повторная операция лапароскопическим способом: перемещение нижних полярных добавочных почечных сосудов левой почки. Во время операции отмечено, что отток из лоханки хороший, лоханка спалась на стенте. Через неделю произведено удаление стента из левого мочеточника. На контрольном ультразвуковом исследовании (УЗИ) почек калибр лоханки левой почки 7 мм.

ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом, аномалии мочевой системы составляют 40% всех врожденных пороков развития у детей и 20–30% всех причин перинатальной и младенческой смертности. В Российской Федерации развитие хронической почечной недостаточности у детей в 65% случаев обусловлено наличием врожденных пороков почек и мочевыводящих путей. Ведущее место среди данной категории забо-

леваний составляют гидронефроз и уретерогидронефроз. У детей с обструктивными уропатиями (ОУ) своевременно выполненное хирургическое вмешательство в 80–95% случаев позволяет сохранить функцию пораженной почки.

Обструктивная уропатия представляет собой наличие структурного или функционального препятствия нормальному оттоку мочи, иногда приводящему к нарушению почечной функции — обструктивной нефропатии. Многие заболевания могут приводить к ОУ: нефролитиаз, периуретеральные сращения, мочеточниковые перегибы и сдавления и другие. В детстве развитие заболевания обусловлено в основном врожденными аномалиями и пороками развития: aberrantные сосуды, аномалии мочеточников, подлоханочный стеноз, подковообразная почка, нефроптоз. Добавочный нижнеполярный сосуд почки возникает в период эмбрионального развития, когда не происходит облитерация и рассасывание нижней артерии. Таким образом, кровоснабжение почки происходит сразу из двух артериальных стволов, из которых нижний при прохождении рядом с мочеточником может сдавливать его, нарушая отток мочи. Эта патология встречается в 8 из 10 случаев аномалий почек и мочевыводящих путей [9, 10]. Консервативное лечение при гидронефрозе играет вспомогательную роль. Обычно применяется с целью предоперационной подготовки. Проводят лечение, направленное на ликвидацию воспалительного процесса в почке и мочевых путях, улучшение функционального состояния почек и верхних мочевых путей [3, 9, 10]. При сохранной функции почек

и наличии стеноза лоханочно-мочеточникового сегмента (ЛМС) и гидронефроза без добавочного нижнесементарного сосуда показана реконструктивная операция на лоханке и мочеточнике. При сохранной функции почек и наличии стеноза ЛМС и гидронефроза, обусловленных добавочными нижнесементарными сосудами, может быть выполнена резекция нижнесементарных сосудов и почки, если нижнесементарная артерия кровоснабжает небольшой функционально и структурно несостоятельный участок почечной ткани либо перемещение нижнеполярного сосуда с фиксированием его к капсуле почки, сальнику или брюшине [11]. При выраженных необратимых изменениях почки и верхних мочевых путей показана нефрэктомия.

В описанном выше клиническом случае пациентке было выполнено УЗИ почек, при котором был выявлен гидронефроз. На внутривенной урографии получена картина «белой почки», отсутствовало контрастирование ЧЛС, причина обструкции осталась неясной. При КТ почек причиной «блока почки» определили сдавление мочеточника добавочным нижнеполярным сосудом. Пациентке выполнено экстренное стентирование левого мочеточника, затем после предоперационной подготовки — перемещение нижнеполярных добавочных почечных сосудов лапароскопическим способом. Лечение оказалось эффективным, отток мочи восстановлен, лоханка сократилась.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие законных представителей пациента на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of

the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from legal representatives of the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Труфанов Г.Е. Лучевая диагностика. Учебник. Том 1. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2007, 2011, 2012.
2. Линденбратен Л.Д., Корольок И.П. Медицинская радиология. Учебник. М.: Медицина; 2000.
3. Чернецова Г.С., Колесниченко И.В., Чернецов О.Н. Основные вопросы хирургической коррекции гидронефроза в различных возрастных группах. Бишкек: КРСУ; 2014.
4. Комяков Б.К. Урология. Учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2022.
5. Пытель А.Я., Пытель Ю.А. Рентгенодиагностика урологических заболеваний. М.: Медицина; 1966.
6. Лучевая диагностика. Ч. 1: Методы лучевой диагностики. Лучевая анатомия органов и систем. Основные патологические синдромы. Учебное пособие под ред. В.Д. Завадской. М.: Видар-М; 2009.
7. Терновой С.К., Васильев А.Ю., Сеницын В.Е., Шехтер А.И. Лучевая диагностика и терапия. Учебник для студентов медицинских вузов в 2-х томах. Т. 1: Общая лучевая диагностика. М.: Медицина; 2008.
8. Труфанов Г.Е. Лучевая диагностика. Учебник. Том 2. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2007, 2012.
9. Kaiping Bai, Yanping Hou, Zhiyuan Zhang, Xiaoyu Xing, Weiwen Zhu, Xiangyu Zou, Jie Sun. Ability of volume measures of hydronephrosis to predict need for surgery and evaluate renal function in children with ureteropelvic junction obstruction. *International Journal of Urology*. 2021; 29(3).
10. Mohamed Zouari, Rim Dghaies, Wiem Rhaïem, Manel Belhajmansour, Emna Krichen, Amel Ben Hamad, Mariem Boukattaya, Mahdi Ben Dhaou, Riadh Mhiri. Risk factors for adverse outcomes after pediatric pyeloplasty: A retrospective cohort study. *International Journal of Urology*. 2023; 31(1).
11. Shimon Degani, Zvi Leibovitz, Israel Shapiro, Gonen Ohel. Variations of the origin of renal arteries in the fetus identified on power Doppler and 3D sonography. *Journal of Clinical Ultrasound*. 2009; 38(2).

REFERENCES

1. Trufanov G.Ye. Luchevaya diagnostika. [Radiation diagnostics]. Uchebnik. Tom 1. Moskva: GEOTAR-Media Publ.; 2007, 2011, 2012. (in Russian).

2. Lindenbraten L.D., Korolyuk I.P. Meditsinskaya radiologiya. [Medical radiology]. Uchebnik. Moskva: Meditsina Publ.; 2000. (in Russian).
3. Chernetsova G.S., Kolesnichenko I.V., Chernetsov O.N. Osnovnyye voprosy khirurgicheskoy korrektsii gidronefroza v razlichnykh vozrastnykh gruppakh. [Basic issues of surgical correction of hydronephrosis in various age groups]. Bishkek: KRSU Publ.; 2014. (in Russian).
4. Komyakov B.K. Urologiya. [Urology]. Uchebnik. Moskva: GEOTAR-Media Publ.; 2022. (in Russian).
5. Pytel' A.Ya., Pytel' Yu.A. Rentgenodiagnostika urologicheskikh zabolevaniy. [X-ray diagnostics of urological diseases]. Moskva: Meditsina Publ.; 1966. (in Russian).
6. Luchevaya diagnostika. Ch. 1: Metody luchevoy diagnostiki. Luchevaya anatomiya organov i sistem. Osnovnyye patologicheskiye sindromy. [Radiation diagnostics. Part 1: Methods of radiation diagnostics. Radiation anatomy of organs and systems. Main pathological syndromes]. Uchebnoye posobiye pod red. V.D. Zavadovskoy. Moskva: Vidar-M Publ.; 2009. (in Russian).
7. Ternovoy S.K., Vasil'yev A.Yu., Sinitsyn V.Ye., Shekhter A.I. Luchevaya diagnostika i terapiya. [Radiation diagnostics and therapy]. Uchebnik dlya studentov meditsinskikh vuzov v 2-kh tomakh. T. 1: Obshchaya luchevaya diagnostika. Moskva: Meditsina Publ.; 2008. (in Russian).
8. Trufanov G.Ye. Luchevaya diagnostika. [Radiation diagnostics]. Uchebnik. Tom 2. Moskva: GEOTAR-Media Publ.; 2007, 2012. (in Russian).
9. Kaiping Bai, Yanping Hou, Zhiyuan Zhang, Xiaoyu Xing, Weiwen Zhu, Xiangyu Zou, Jie Sun. Ability of volume measures of hydronephrosis to predict need for surgery and evaluate renal function in children with ureteropelvic junction obstruction. *International Journal of Urology*. 2021; 29(3).
10. Mohamed Zouari, Rim Dghaies, Wiem Rhaïem, Manel Belhajmansour, Emna Krichen, Amel Ben Hamad, Mariem Boukattaya, Mahdi Ben Dhaou, Riadh Mhiri. Risk factors for adverse outcomes after pediatric pyeloplasty: A retrospective cohort study. *International Journal of Urology*. 2023; 31(1).
11. Shimon Degani, Zvi Leibovitz, Israel Shapiro, Gonen Ohel. Variations of the origin of renal arteries in the fetus identified on power Doppler and 3D sonography. *Journal of Clinical Ultrasound*. 2009; 38(2).