

## РОЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ МЕТОДОВ И МСКТ В ДИАГНОСТИКЕ РЕДКОГО ОСЛОЖНЕНИЯ СТЕНТИРОВАНИЯ ПОЧЕЧНОЙ АРТЕРИИ – ВНУТРИПОЧЕЧНОЙ И ЗАБРЮШИННОЙ ГЕМАТОМЫ

Андреевская М.В.<sup>1</sup>, Шахматова О.О.<sup>1</sup>, Миронов В.М.<sup>1</sup>,  
Гаман С.А.<sup>1</sup>, Шария М.А.<sup>1,2</sup>, Белькинд М.Б.<sup>1</sup>

1- ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. Академика Е.И. Чазова МЗ РФ. г. Москва, Россия.

2- ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» МЗ РФ

(Сеченовский Университет). г. Москва, Россия.

**Цель исследования.** Демонстрация серьезного осложнения после стентирования почечной артерии – возникновение внутрипочечной и забрюшинной гематом, а также диагностической и лечебной тактики при его возникновении.

**Материалы и методы.** Представлено клиническое наблюдение осложнения эндоваскулярного лечения у пациента с субтотальным стенозом почечной артерии и длительной неконтролируемой артериальной гипертонией – кровотечение из ветви ПА через 5 часов после вмешательства. Своевременно выполненное ультразвуковое исследование (УЗИ) и мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) позволили в кратчайшие сроки поставить верный диагноз и провести лечебные мероприятия, сохранившие функцию почки.

**Обсуждение.** Учитывая отсроченный характер осложнения, наиболее вероятным механизмом развития кровотечения явилось повреждение сосуда из-за резко увеличившегося притока крови.

**Заключение.** При выполнении эндоваскулярных вмешательств следует быть готовым к развитию осложнений и своевременно использовать необходимые диагностические исследования для их верификации и разработки лечебной тактики. Лучевые методы являются «золотым стандартом» в диагностике внутрипочечной и забрюшинной гематом. Данные УЗИ подтвердились результатами мультиспиральной компьютерной томографии – был выявлен разрыв сегментарной артерии левой почки, подтверждены внутрипочечная и забрюшинная гематомы. Своевременное выполнение эмболизации позволило сохранить почку.

Ключевые слова: внутрипочечная гематома, забрюшинная гематома, УЗИ, МСКТ, стентирование почечной артерии, осложнения, стеноз почечной артерии, разрыв почечной артерии.

Контактный автор: Андреевская М.В., e-mail: marineracrim@mail.ru

Для цитирования: Андреевская М.В., Шахматова О.О., Миронов В.М., Гаман С.А., Шария М.А., Белькинд М.Б. Роль ультразвуковых методов и МСКТ в диагностике редкого осложнения стентирования почечной артерии – внутрипочечной и забрюшинной гематомы. REJR 2024; 14(2):136-143. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-14-2-136-143.

Статья получена: 20.05.24

Статья принята: 05.07.24

## ROLE OF ULTRASOUND AND MSCT IN THE DIAGNOSIS OF A RARE COMPLICATION AFTER RENAL ARTERY STENTING – INTRARENAL AND RETROPERITONEAL HEMATOMA

Andreevskaya M.V.<sup>1</sup>, Shakhmatova O.O.<sup>1</sup>, Mironov V.M.<sup>1</sup>,  
Gaman S.A.<sup>1</sup>, Shariya M.A.<sup>1,2</sup>, Belkind M.B.<sup>1</sup>

1 – Chazov E.I. National Medical Research Center of Cardiology.

2 – Sechenov University. Moscow, Russia.

**Purpose.** Demonstration of a serious complication after renal artery stenting – the occurrence of intrarenal and retroperitoneal hematomas, as well as diagnostic and therapeutic measures when it occurs.

**Materials and methods.** This report presents a clinical case of an endovascular treatment complication in a patient with subtotal renal artery stenosis and long-term uncontrolled arterial hypertension – bleeding from the renal artery branch 5 hours after the intervention. Timely ultrasound examination (US) and MSCT made it possible to make a correct diagnosis in the shortest time possible and carry out therapeutic measures that preserved kidney function.

**Discussion.** Considering the delayed nature of the complication, the most likely mechanism for the development of bleeding was damage of the vessel due to a sharply increased blood flow.

**Conclusion.** When performing endovascular interventions, one should be prepared for the development of complications and promptly use the necessary diagnostic tests to verify them and develop treatment tactics.

Keywords: intrarenal hematoma, retroperitoneal hematoma, ultrasound, MSCT, renal artery stenting, complications, renal artery stenosis, renal artery rupture.

Corresponding author: Andreevskaya M.V., e-mail: [marineracrim@mail.ru](mailto:marineracrim@mail.ru)

For citation: Andreevskaya M.V., Shakhmatova O.O., Mironov V.M., Gaman S.A., Shariya M.A., Belkind M.B. Role of ultrasound and MSCT in the diagnosis of a rare complication after renal artery stenting – intrarenal and retroperitoneal hematoma. *REJR* 2024; 14(2):136-143. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-14-2-136-143.

Received: 20.05.24

Accepted: 05.07.24

Гемодинамически значимые стенозы почечных артерий являются наиболее распространенной причиной реноваскулярной гипертензии [1]. Основным методом лечения этой патологии – баллонная ангиопластика и стентирование пораженного участка [2]. Одним из наиболее серьезных осложнений эндоваскулярного вмешательства является разрыв почечной артерии или ее ветвей, разрыв капсулы почки и образование забрюшинной гематомы [3].

#### Цель исследования.

На примере клинического случая продемонстрировать серьезное осложнение после стентирования почечной артерии – возникновение внутрипочечной и забрюшинной гематом, а также диагностическую и лечебную тактику при его возникновении.

#### Материалы и методы.

Данные истории болезни.

Пациент 64 лет с высокой вторичной (реноваскулярной) артериальной гипертензией 3 степени, прогрессирующим снижением почечной функции, субтотальным стенозом левой почечной артерии (ЛПА), относительным уменьшением размеров (93x37 мм) и истончением паренхимы левой почки до 5-7 мм, в плановом порядке поступил в стационар для проведения ангиографии и стентирования левой почечной артерии. Показани-

ями к вмешательству являлись резистентная артериальная гипертензия с регулярными повышением АД до 220-230/120-130 мм рт. ст., несмотря на прием пяти гипотензивных препаратов (включая тиазидные диуретики, спиронолактон, антагонисты кальция, ИАПФ, моксонидин), а также снижение почечной функции на фоне субтотального стенозирования ЛПА. Уровень креатинина составлял 125,7 мкмоль/л, скорость клубочковой фильтрации (СКФ) (СКД-ЕРІ) – 52 мл/мин/1,73м<sup>2</sup>.

Состояние почки было расценено как жизнеспособное на основании следующих критериев [1]: ухудшение функции почек в течение шести предшествующих месяцев (креатинин вырос с 90 до 125,7 ммоль/л), толщина паренхимы не менее 5 мм по данным УЗИ (рис. 1), преимущественно сохраненная кортико-медуллярная дифференциация и умеренная альбуминурия, что предполагало высокую вероятность улучшения функции почки после реваскуляризации. Учитывая это, пациенту была выполнена селективная ангиография ЛПА, при которой верифицирован субтотальный стеноз с существенно обедненным периферическим кровотоком (рис. 2 а). Консилиумом специалистов было решено выполнить ангиопластику со стентированием. После предилатации баллонными катетерами 1,5x15 мм и 2x15 мм

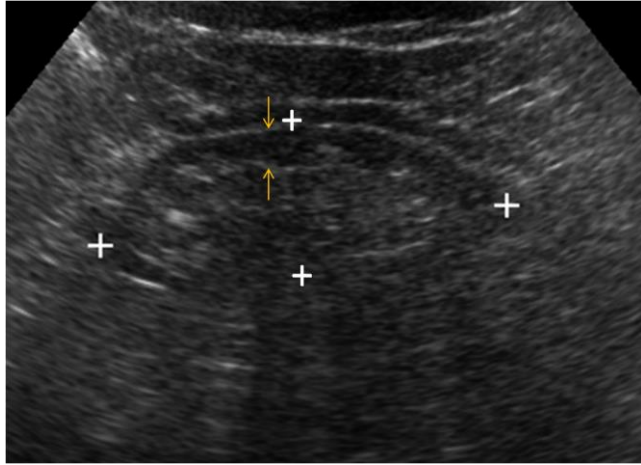


Рис. 1 (Fig. 1)

**Рис. 1. Ультразвуковое изображение левой почки до вмешательства.**

Размеры почки (белые маркеры) на нижней границе нормы 95x37 мм, толщина паренхимы 5-7 мм (стрелки) меньше нормы (15 мм).

**Fig. 1. Ultrasound image of the left kidney before the intervention.**

Kidney size (white markers) of 95x37 mm is at the lower normal limit, the parenchyma thickness of 5-7 mm (arrows) is less than the normal (15 mm).

произведено стентирование левой почечной артерии от устья с переходом на заднюю ветвь. Достигнут хороший ангиографический результат с восстановлением кровотока в левой почке (рис. 2 б).

the procedure, residual stenosis 0%, good filling of the distal vessels.

Во время и в первые часы после вмешательства данных за осложнения не было. Через 5 часов после процедуры пациент отметил появление интенсивных болей в левой поясничной и подвздошной областях. По данным УЗИ выявлено увеличение линейных размеров левой почки до 112 x 54 мм, нарушение кортико-медуллярной дифференцировки за счет гипоехогенной структуры в проекции почечного синуса и паренхимы, что позволило предположить развитие внутривнепочечной гематомы (рис. 3). Также визуализировался гипоехогенный участок с нечеткими контурами размером 79x47 мм в забрюшинном пространстве левой подвздошной области (рис. 4).

Для уточнения состояния левой почечной артерии, верификации забрюшинной гематомы и поиска источника кровотечения выполнено МСКТ с контрастированием (рис. 5, 6, 7) в нативную и артериальную фазу контрастирования на широкодетекторном компьютерном томографе Aquilion One

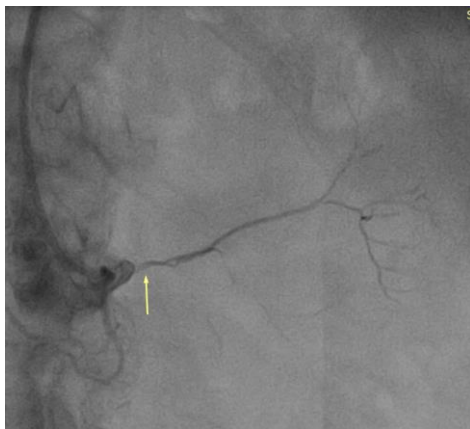


Рис. 2 а (Fig. 2 а)

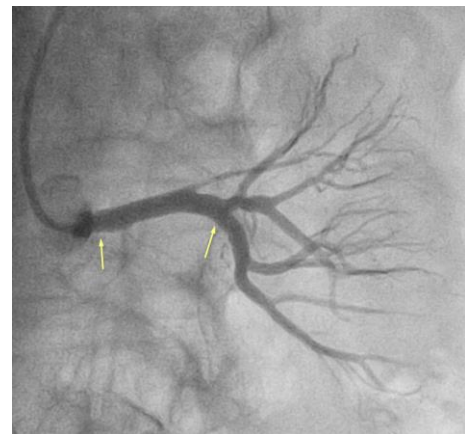


Рис. 2 б (Fig. 2 б)

**Рис. 2. Селективная ангиография левой почечной артерии.**

а – до стентирования: субтотальный стеноз устья левой почечной артерии (указан стрелкой) с резким обеднением периферического кровотока.

б – после стентирования (начало и конец стента указаны стрелками): оптимальный результат процедуры, резидуальный стеноз 0%, хорошее заполнение дистального русла.

**Fig. 2. Selective angiography of the left renal artery.**

a – before stenting: subtotal stenosis of the entrance of the left renal artery (arrow) with poor peripheral blood flow.

b – after stenting (the beginning and end of the stent are indicated by arrows): optimal result of the procedure, residual stenosis 0%, good filling of the distal vessels.

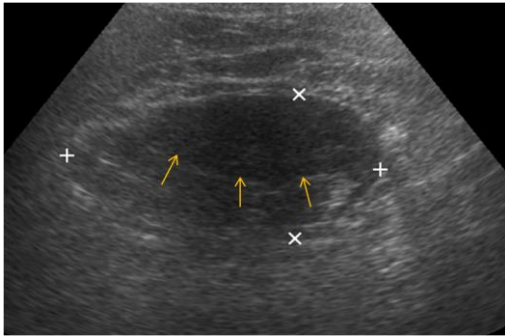


Рис. 3 (Fig. 3)

**Рис. 3.** Ультразвуковое исследование через 5 часов после стентирования.

Относительное увеличение размеров левой почки по сравнению с предыдущим исследованием (белые маркеры), 112x53 мм, гипоехогенная структура в проекции почечного синуса и паренхимы (стрелки) – УЗ-признаки внутривнепочечной гематомы в среднем сегменте.

**Fig. 3.** Ultrasound 5 hours after stenting.

Relative increase of the left kidney size compared to the previous study (white markers), 112 x 53 mm, hypoechoic structure in the projection of the renal sinus and parenchyma (arrows) – ultrasound signs of intrarenal hematoma in the middle segment.

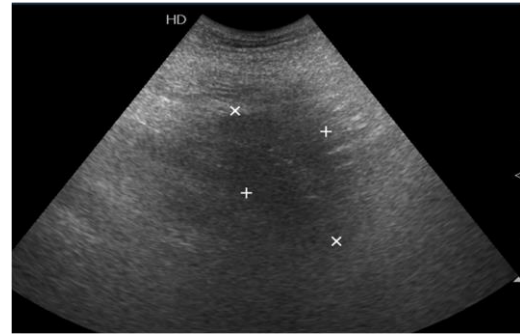


Рис. 4 (Fig. 4)

**Рис. 4.** УЗИ через 5 часов после стентирования.

Гипоехогенный участок (белые маркеры) 7,9x4,7 см с нечеткими контурами в забрюшинном пространстве – УЗ-признаки забрюшинной гематомы.

**Fig. 4.** Ultrasound 5 hours after stenting.

A hypoechoic area (white markers) 7.9 x 4.7 cm with indistinct contours in the retroperitoneal space – ultrasound signs of retroperitoneal hematoma.



Рис. 5 (Fig. 5)

**Рис. 5.** КТ-ангиография почечных артерий, 3D-реконструкция.

В левой почечной артерии определяется функционирующий стент (стрелка А). Слева визуализируется затек контрастного препарата (стрелка В) из ветви левой передней нижнесегментарной почечной артерии (стрелка С).

**Fig. 5.** CT angiography of the renal arteries, 3D reconstruction.

A functioning stent is detected in the left renal artery (arrow A). On the left, a leak of contrast agent (arrow B) from the branch of the left anterior inferior segmental renal artery (arrow C) is visualized.

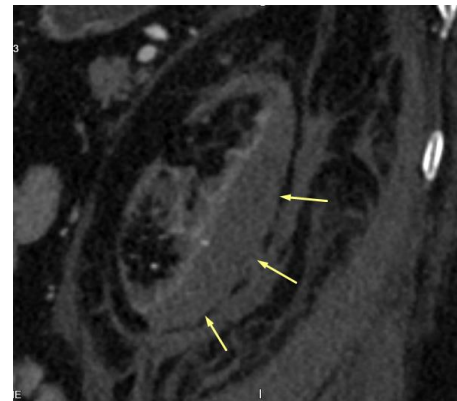


Рис. 6 (Fig. 6)

**Рис. 6.** КТ почек с контрастированием, артериальная фаза контрастирования, сагиттальная реконструкция на уровне левой почки.

Определяется подкапсульная гематома левой почки (стрелки).

**Fig. 6.** CT scan of the kidneys with contrast enhancement, arterial phase, sagittal section at the level of the left kidney.

Subcapsular hematoma of the left kidney is detected (arrows).



(Canon), толщина среза 0,5 мм. Выявлен очаг экстравазации в паренхиме почки, питающийся ветвями артерии переднего нижнего сегмента, отходящей от основного ствола проксимальнее ворот. Также определялась забрюшинная гематома, распространяющаяся от диафрагмы до мочевого пузыря, толщиной около 45 мм.

По результатам МСКТ принято решение предпринять попытку эндоваскулярной остановки кровотечения. При селективной ангиографии ЛПА подтверждена экстравазация контрастного вещества в средней трети артерии переднего нижнего сегмента (рис. 8 а). С целью остановки кровотечения выполнена эмболизация сегментарной ветви почечной артерии тремя отделяемыми спиралями диаметром 2 мм. При контрольной ангиографии активное кровотечение отсутствовало (рис. 8 б).

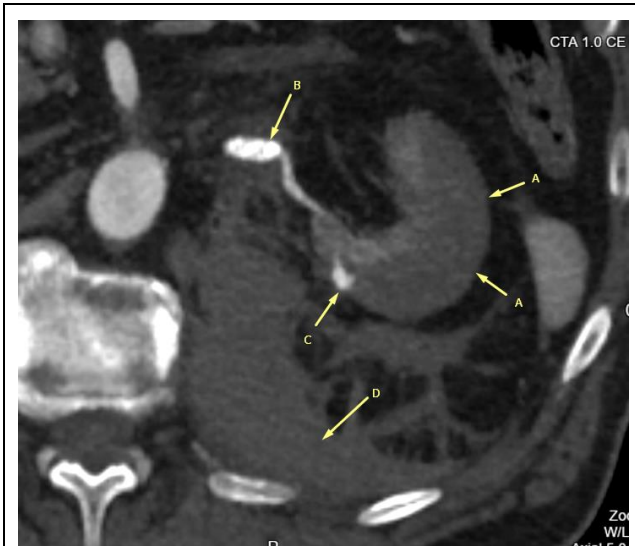


Рис. 7 (Fig. 7)

**Рис. 7. КТ почек с контрастированием, артериальная фаза, аксиальный срез на уровне ворот левой почки.**

Определяется подкапсулярная гематома левой почки (стрелки А), функционирующий стент в левой почечной артерии (стрелка В), затек контрастного препарата в области подкапсулярной гематомы почки (стрелка С), забрюшинная гематома (стрелка D).

**Fig. 7. CT scan of the kidneys with contrast enhancement, arterial phase, axial section at the level of the left kidney.**

Subcapsular hematoma of the left kidney (arrows A), functioning stent in the left renal artery (arrow B), leakage of a contrast agent in the area of the subcapsular hematoma of the kidney (arrow C), retroperitoneal hematoma (arrow D) are detected.

При контрольных УЗИ, через одни и пять суток после стентирования, сохранялись признаки внутривисочной организованной гематомы без динамики по ее размерам; сохранялось относительное увеличение размеров почки за счет отека и внутривисочной гематомы. При дуплексном сканировании левой почечной артерии стент проходим (рис. 9).

В послеоперационном периоде АД стабилизировалось в целевом диапазоне с редкими подъемами в утреннее время до 150/90 мм рт. ст. Этот эффект сохраняется спустя шесть месяцев после операции. К моменту выписки уровень креатинина снизился до 98 мкмоль/л. Эти же значения креатинина сохранялись при контрольном анализе через 1,5 месяца (рСКФ 70 мл/мин/1,72 м<sup>2</sup>), через 6 месяцев уровень креатинина составил 95 мкмоль/л.

### Обсуждение.

Данные опубликованных научных работ не подтверждают целесообразность рутинного стентирования почечных артерий, в том числе у пациентов с артериальной гипертензией, которая контролируется медикаментозно [1, 2]. Однако тяжелые пациенты, для которых польза от реваскуляризации ожидается в наибольшей степени, были очень мало представлены в рандомизированных исследованиях. Анализ наблюдательных исследований позволил выявить фенотипы высокого риска, у которых эндоваскулярное вмешательство имеет преимущество перед консервативным лечением [3, 4]. В представленном клиническом случае целесообразность вмешательства была обусловлена истинной резистентной артериальной гипертензией, быстро прогрессирующей потерей почечной функции, признаками жизнеспособности почки, несмотря на субтотальный стеноз артерии. Стабилизация АД и улучшение почечной функции после процедуры, на наш взгляд, являются следствием частичного разрешения ишемической нефропатии.

В представленном случае стентирование ЛПА осложнилось кровотечением с формированием внутривисочной гематомы, а также имбибицией кровью клетчатки забрюшинного пространства. Сообщения об осложнениях после стентирования почечных артерий немногочисленны. По данным литературы [5] в структуре осложнений преобладает контраст-индуцированная нефропатия (4,4%), а также гематомы в месте сосудистого доступа (3,9%). В популяционном исследовании [6] общая частота осложнений при стентировании почечных артерий составила



Рис. 8 а (Fig. 8 а)



Рис. 8 б (Fig. 8 б)

**Рис. 8. Селективная ангиография левой почечной артерии через 6 часов после стентирования.**

- а – участок экстравазации (указан стрелкой),
- б – селективная ангиография после эмболизации спиралями.

**Fig. 8. Selective angiography of the left renal artery 6 hours after stenting.**

- a – area of extravasation (arrow).
- b – after embolization with coils.

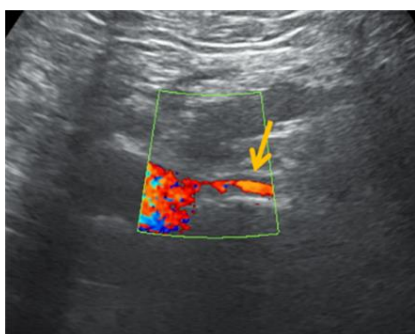


Рис. 9 а (Fig. 9 а)

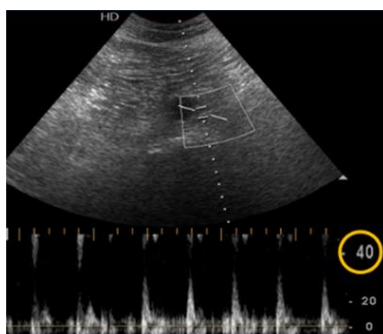


Рис. 9 б (Fig. 9 б)

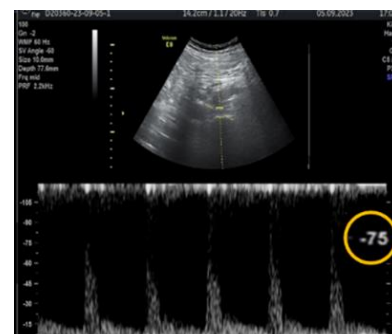


Рис. 9 в (Fig. 9 с)

**Рис. 9. Дуплексное сканирование почечных артерий.**

- а – кровоток внутри стента через сутки после стентирования (стрелка), б – скорость кровотока через сутки после стентирования 40 см/с, в – скорость кровотока через 5 суток после стентирования 75 см/с.

**Fig. 9. Duplex scanning of the renal arteries.**

- a – Blood flow in the stent twenty-four hours after stenting (arrow), b – twenty-four hours after stenting, blood flow speed 40 sm/s; c – 5 days after stenting, blood flow speed 75 sm/s.

9%, среди которых паранефральные гематомы были в 1,1% случаев.

В статье Цыганкова В.Н. [7] представлено осложнение эндоваскулярного протезирования почечной артерии, проявившееся разрывом внутривисцеральной аневризмы с прорывом в чашечно-лоханочную систему. При продолжающейся жизнеугрожающей макрогематурии была выполнена повторная ангиография, выявлены признаки разрыва аневризмы одной из ветвей, питающих задний

отдел почки. Так же, как и в нашем случае, выполнена эмболизация ветви внутривисцеральной артерии, являвшейся источником кровотечения.

В 2017 г. Н. Фатич с соавторами [8] описал случай внутривисцеральной и забрюшинной гематом после стентирования почечной артерии, который авторы объясняют тем, что сосуды почки и ослабленная паренхима не выдержали притока крови после ангиопластики. Была выполнена нефрэктомия.

Вероятно, в нашем случае так же имел место подобный механизм, что подтверждается отсроченным характером осложнения и отсутствием признаков экстравазации контрастного препарата по данным контрольной ангиографии, выполненной сразу после стентирования. В отличие от случая описанного Н. Фатичем, у нашего пациента исход был более позитивный, тем не менее, эти примеры указывают на необходимость тщательного наблюдения за данными больными в послеоперационном периоде.

**Заключение.**

Лучевые методы являются «золотым стандартом» в диагностике внутрипочечной и забрюшинной гематом [9]. При клинических признаках осложнения у пациента по-

сле стентирования методом первой линии явилось ультразвуковое исследование, при котором были выявлены признаки кровотечения. Данные УЗИ подтвердились результатами мультиспиральной компьютерной томографии – был выявлен разрыв сегментарной артерии левой почки, подтверждены внутрипочечная и забрюшинная гематомы. Своевременное выполнение эмболизации позволило сохранить почку..

**Источник финансирования и конфликт интересов.**

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

**Список литературы:**

1. Arab S. F., A. A. Alhumaid, M. T. Abu Alnasr , T. A. Altuwaijri, H. Al-Ghofili, M. M. Al-Salman , et al. Review of Renal Artery Stenosis and Hypertension: Diagnosis, Management, and Recent Randomized Control Trials. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2022; 33 (1): 147-159. doi: 10.4103/1319-2442.367807
2. Aboyans V., J-B Ricco, M-L Bartelink, M. Bjorck, M. Brodmann, T. Cohnert, et al. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS) *European Heart Journal.* 2018; 39: 763-821, doi:10.1093/eurheartj/ehx095
3. Caitlin W. Hicks, Timothy W.I. Clark, Christopher J. Cooper, Aine M. de Bhailis, Marco De Carlo, Darren Green, et al. Atherosclerotic Renovascular Disease: A KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes). *Controversies Conference. AJKD: Am J Kidney Dis.* 79 (2): 289-301. Published online August 9, 2021.DOI:https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2021.06.025
4. Tafur J. D., Ch.J.White. Renal Artery Stenosis: When to Revascularize in 2017, *Curr Probl Cardiol.* 2017; 42 (4): 110-135. doi: 10.1016

5. Patel Virendra I, Mark F Conrad, Christopher J Kwolek. Renal artery revascularization: outcomes stratified by indication for intervention *J Vasc Surg.* 2009; 49 (6): 1480-9.doi: 10.1016/j.jvs.2009.02.004.
6. Leertouwer Trude C., MScElma J. Gussenhoven, Johanna L. Bosch, Brigit C. van Jaarsveld, Lukas C. van Dijk, Jaap Deinum, Arie J. Stent Placement for Renal Arterial Stenosis: Where Do We Stand? A Metaanalysis *Man in't Veld Radiology.* 2000; 216: 78-85.
7. Цыганков В.Н., А.А. Головюк, К.В. Петрушин. Эндovasкулярное лечение разрыва внутривагинулярной артерии. *Хирургия.* 2014; 1: 78-81.
8. Фатич Н., И. Кузманович, Д. Маркович, Л. Давидович, М. Вукович, Д. Костиц Повреждение почки после эндovasкулярного вмешательства при стенозе почечной артерии. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2017; 23 (2): 159-63.
9. Бармина Т.Г., Шарифуллин Ф.А., Абакумов М.М., Забавская О.А. Значение компьютерной томографии в диагностике поврежденных почек. *REJR.* 2018; 8 (2):123-133. DOI:10.21569/2222-7415-2018-8-2-123-133.

**References:**

1. Arab S. F., A. A. Alhumaid, M. T. Abu Alnasr , T. A. Altuwaijri, H. Al-Ghofili, M. M. Al-Salman , et al. Review of Renal Artery Stenosis and Hypertension: Diagnosis, Management, and Recent Randomized Control Trials. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2022; 33 (1): 147-159. doi: 10.4103/1319-2442.367807
2. Aboyans V., J-B Ricco, M-L Bartelink, M. Bjorck, M. Brodmann, T. Cohnert, et al. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS) *European Heart Journal.* 2018; 39: 763-821, doi:10.1093/eurheartj/ehx095
3. Caitlin W. Hicks, Timothy W.I. Clark, Christopher J.

- Cooper, Aine M. de Bhailis, Marco De Carlo, Darren Green, et al. Atherosclerotic Renovascular Disease: A KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes). *Controversies Conference. AJKD: Am J Kidney Dis.* 79 (2): 289-301. Published online August 9, 2021.DOI:https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2021.06.025
4. Tafur J. D., Ch.J.White. Renal Artery Stenosis: When to Revascularize in 2017, *Curr Probl Cardiol.* 2017; 42 (4): 110-135. doi: 10.1016
5. Patel Virendra I, Mark F Conrad, Christopher J Kwolek. Renal artery revascularization: outcomes stratified by indication for intervention *J Vasc Surg.* 2009; 49 (6): 1480-9.doi: 10.1016/j.jvs.2009.02.004.

6. Leertouwer Trude C., MScElma J. Gussenhoven, Johanna L. Bosch, Brigit C. van Jaarsveld, Lukas C. van Dijk, Jaap Deinum, Arie J. Stent Placement for Renal Arterial Stenosis: Where Do We Stand? A Metaanalysis *Man in't Veld Radiology*. 2000; 216: 78-85.
7. Tsygankov V.N., Goloviuk A.L., Petrushin K.V. Endovascular treatment of intraparenchymatous aneurysm rupture of renal artery. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2014; 1: 78 81 (in Russian).
8. Fatic et al. Kidney injury secondary to endovascular treatment of renal artery stenosis. *Angiology and Vascular Surgery*. 2017; 23 (2): 159-63 (in Russian).
9. Barmina T.G., Sharifullin F.A., Abakumov M.M., Zhabvskaya O.A. Computed tomography in kidney injuries diagnosis. *REJR*. 2018; 8 (2):123-133. DOI:10.21569/2222-7415-2018-8-2-123-133 (in Russian).