



DOI: 10.24835/1607-0763-2017-3-53-61

## Клинико-лучевая диагностика артериовенозных мальформаций почек

Аскерова А.Н.\*

ФГБУ "Институт хирургии им. А.В. Вишневского" Минздрава России, Москва, Россия

## Clinical and Radiation Diagnosis of Renal Arteriovenous Malformation

Askerova A.N.\*

A.V. Vishnevsky Institute of Surgery, Moscow, Russia

**Цель исследования:** проанализировать результаты предоперационной диагностики и лечения больных с артериовенозной мальформацией почек и сравнить их с данными литературы.

**Материал и методы.** За период с 2014 по 2016 г. в ФГБУ "Институт хирургии им. А.В. Вишневского" МЗ РФ, где функционируют одновременно клинические отделения урологии и сосудистой хирургии, было обследовано 5 пациентов с артериовенозной мальформацией почек, из них 4 пациента пролечено. Все пациенты были женского пола. Средний возраст составил  $31,8 \pm 6,7$  года (24–41 год).

Ультразвуковое исследование (УЗИ) на до- и послеоперационном этапах проводили всем пациентам в В-режиме с последующим применением режима дуплексного сканирования с использованием 2–4 МГц абдоминального конвексного датчика. МСКТ была выполнена 4 пациентам из 5. Пациентам было выполнено мультифазное исследование на мультidetекторном компьютерном томографе Philips Brilliance iCT-256 и Brilliance CT-64 (Philips Medical Systems, Cleveland) с напряжением на трубке 120 и 100 кВ и внутривенным введением йодсодержащего контрастного вещества. Цифровую субтракционную ангиографию провели 3 пациентам.

**Результаты.** Одностороннее поражение имело место в 4 случаях (правостороннее – 3 (60%) и левостороннее – 1 (20%)), у 1 пациентки (20%) артериовенозную мальформацию выявили с двух сторон.

В результате анализа собственного материала и литературных данных подробно изучены и описаны диагностические критерии почечных артериовенозных мальформаций по данным УЗИ, МСКТ и цифровой субтракционной ангиографии. Представлены результаты обследования 5 пациентов с демонстрацией УЗ-, МСКТ- и ангиографических изображений, где отражены характерные признаки почечных артериовенозных мальформаций. Кроме того, описаны варианты лечения таких больных с возможностью сохранения почки.

**Заключение.** УЗИ в режиме дуплексного сканирования является эффективным методом диагностики и послеоперационного контроля пациентов с артериовенозными мальформациями почек. Предоперационная компьютерная томография и селективная цифровая субтракционная ангиография обеспечивают точную информацию об ангиоархитектонике почечных артерий и артериовенозных шунтов для выбора тактики лечения и планирования оперативного вмешательства.

**Ключевые слова:** почка, артериовенозные мальформации, аневризма, УЗИ, КТ, ангиография.

**Ссылка для цитирования:** Аскерова А.Н. Клинико-лучевая диагностика артериовенозных мальформаций почек. *Медицинская визуализация*. 2017; 21 (3): 53–61. DOI: 10.24835/1607-0763-2017-3-53-61.

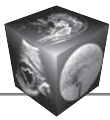
\*\*\*

**Purpose:** to analyze the results of preoperative diagnosis and treatment of patients with renal arteriovenous malformation and compare them with the literature data.

**Materials and methods.** 5 patients with renal arteriovenous malformations were examined for the period from 2014 to 2016 in the FSBI "A.V. Vishnevsky Institute of Surgery" MH RF, where simultaneously there are clinical departments of urology and vascular surgery, 4 of them were treated. All patients were female. The mean age was  $31.8 \pm 6.7$  years (24–41 years).

Ultrasound was done to all the patients in B-mode followed by a duplex scan using an abdominal 2–4 MHz convex. MDCT was performed in 4 patients out of 5. Patients underwent multiphase examination on a multidetector CT-scanner Philips Brilliance iCT-256 and Brilliance CT-64 (Philips Medical Systems (Cleveland) with the 120 kV and 100 kV protocols and an intravenous injection of the iodinated contrast agent. Digital subtraction angiography was performed in 3 patients.

**Results.** One-sided lesion occurred in four cases (3 of them (60%) right-sided and 1 (20%) left-sided), in one patient (20%) arteriovenous malformation was bilateral.



As a result of the analysis of our own material and literature data, the diagnostic criteria of renal arteriovenous malformations according to ultrasound, MDCT and digital subtraction angiography were studied in detail. The results of the examinations of 5 patients with demonstration of ultrasound, MDCT and angiographic images are presented with the visualization of the characteristic features of renal AVM. In addition, the treatment options for such patients with the possibility of preserving the kidney are described.

**Conclusion.** Duplex scanning is an effective method of diagnosis and postoperative follow-up of patients with renal arteriovenous malformations. Preoperative computed tomography and selective digital subtraction angiography provide accurate information about the renal angioarchitectonics and AV-shunts for choosing the treatment tactics and planning the surgical intervention.

**Key words:** kidney, arteriovenous malformations, aneurysm, US, CT, angiography.

**Recommended citation:** Askerova A.N. Clinical and Radiation Diagnosis of Renal Arteriovenous Malformations. *Medical visualization*. 2017; 21 (3): 53–61. DOI: 10.24835/1607-0763-2017-3-53-61.

\*\*\*

## Введение

Артериовенозные мальформации (АВМ) почек – редкое заболевание, при котором определяются патологические связи между почечными артериями и венами, минуя соединительные капилляры [1, 2].

Впервые почечная АВ-фистула была описана John Hunter более 200 лет назад, однако более детальное ее описание привел М.Е. Valera в 1928 г. [3, 4]. С тех пор в мировой литературе описано более 200 случаев почечных АВМ. Их распространенность составляет примерно 0,04% от общей численности населения [5, 6]. Однако истинная распространенность может быть выше, поскольку многие почечные АВМ остаются клинически бессимптомными.

В зависимости от этиологии различают идиопатические или вторичные приобретенные почечные АВМ. Идиопатические почечные АВМ могут развиваться вследствие воздействия злокачественных новообразований, воспалительных процессов, фиброзно-мышечной дисплазии, расслоения артерии и формирования шунта между ранее существующей почечной аневризмой и смежными почечными сегментарными венами. Причиной вторичных почечных АВМ являются ятрогенные повреждения, такие как биопсия почек, перкутан-

ная нефростомия или нефрэктомия, проникающая почечная травма (пулевые или колотые раны) или тупая почечная травма, полученная во время аварии или падения. Среди них биопсия почек является наиболее распространенной причиной вторичных АВМ, варьируя от 7,4–11% по данным М. Maruno и соавт. [6] до 50% по данным М.Р. Wakefield и соавт. [7].

При ангиографическом исследовании почечные АВМ можно делить на варикозный и аневризматический типы. Варикозный тип почечных АВМ представляет собой множественные мелкие и расширенные артериовенозные свищи с многочисленными питающими артериями и дренирующими венами. Аневризматический тип почечных АВМ состоит из одной питающей артерии и одной дренирующей вены [6].

Почечные АВМ могут быть врожденными и приобретенными. Врожденные АВМ составляют 75–80% от всех почечных АВМ, обычно представлены варикозным типом и чаще наблюдаются у женщин, чем у мужчин (соотношение мужчин и женщин – 1:2), в возрасте от 20 до 40 лет, в основном поражается правая почка [7, 8]. В противоположность врожденным приобретенные почечные АВМ бывают в основном аневризматического типа, составляют менее 1/3 всех почечных АВМ [7].

Клинические проявления почечных АВМ варьируют. Возможно как бессимптомное течение, так и клиническая картина гематурии, гипертензии, боли и шума в боковых отделах живота, паранефральной гематомы и сердечной недостаточности [1, 6, 9]. АВМ между основной почечной артерией и веной обычно проявляются классической триадой симптомов: кардиомегалия с сердечной недостаточностью, диастолическая гипертензия и аускультативный шум в брюшной полости [10]. Гематурия является наиболее распространенным начальным клиническим симптомом атравматических почечных АВ-свищей [4, 5].

Причиной летального исхода при АВМ, как правило, становятся прогрессирующая сердечная или почечная недостаточность, а также разрыв АВ-аневризмы [8, 11].

При наличии клинических проявлений или осложнений данное заболевание требует лечения, которое подразумевает эндоваскулярное

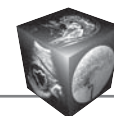
---

**Для корреспонденции\*:** Аскерова Айнур Нураддиновна – 119997 Москва, ул. Большая Серпуховская, 27. Институт хирургии им. А.В. Вишневского. Тел.: 8-963-632-36-16. E-mail: aynur\_92@mail.ru

**Аскерова Айнур Нураддиновна** – аспирант отдела лучевой диагностики ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” МЗ РФ, Москва.

**Contact\*:** Aynur N. Askerova – 119997 Moscow, Bolshaya Serpukhovskaya str., 27. A.V. Vishnevsky Institute of Surgery. Phone: +7-963-632-36-16. E-mail: aynur\_92@mail.ru

**Aynur N. Askerova** – resident of Radiology Department of A.V. Vishnevsky Institute of Surgery, Moscow.



разобшение АВ-свища или открытую операцию, в том числе с использованием техники *ex vivo* [12].

### Цель исследования

Проанализировать результаты предоперационной диагностики и лечения больных с АВМ почек и сравнить их с данными литературы.

### Материал и методы

За период с 2014 по 2016 г. в ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” МЗ РФ, где функционируют одновременно клинические отделения урологии и сосудистой хирургии, было обследовано 5 пациентов с АВМ почек, из них 4 пациента пролечено. Все пациенты были женского пола. Средний возраст составил  $31,8 \pm 6,7$  года (24–41 год).

Пациентам при госпитализации выполняли лабораторные методы исследования (общий анализ крови, биохимический анализ крови, коагулограмма, общий анализ мочи), а также инструментальные методы (ультразвуковое исследование (УЗИ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), цифровая субтракционная ангиография).

УЗИ проводили всем пациентам в В-режиме с последующим применением режима дуплексного сканирования с использованием 2–4 МГц абдоминального конвексного датчика. С помощью дуплексного сканирования проводили дооперационное обследование и послеоперационный мониторинг в раннем и отдаленном послеоперационном периодах. Предоперационно оценивали сторону поражения, а также такие показатели, как размер почки, локализация АВМ, диаметр почечных сосудов, линейная скорость кровотока (ЛСК) в почечных сосудах, наличие/отсутствие артериального кровотока в почечных венах, изменения в контралатеральной почке. В послеоперационном периоде, помимо вышперечисленных параметров, оценивали проходимость сосудов и наличие гематом. Преимуществом ультразвукового метода была также возможность проведения исследования интраоперационно.

Для получения дополнительной информации на дооперационном этапе 4 из 5 больных выполняли МСКТ. В раннем послеоперационном периоде МСКТ проводили лишь пациентке с двусторонним поражением почек для выявления свежих кровоизлияний, зон ишемии почечной паренхимы и оценки результатов проведенных повторных хирургических вмешательств. Всем пациентам было выполнено мультифазное исследование на мультidetекторном компьютерном томографе Philips Brilliance iCT-256 и Brilliance CT-64 (Philips Medical Systems, Cleveland) с напряжением на трубке 120

и 100 кВ и внутривенным введением йодсодержащего контрастного вещества (КВ). Нативная фаза исследования была полезна для выявления почечного кровоизлияния, кальцинатов в почечной паренхиме и сосудистой стенке, а также визуализации спиралей/окклюдеров в случае ранее проведенного эндоваскулярного вмешательства. При динамическом контрастировании оценивали ангиоархитектонику почек, проходимость сосудов, диаметр аневризм, диаметр артериовенозного шунта, наличие/отсутствие сброса КВ из почечной артерии в ипсилатеральную почечную вену и нижнюю полую вену, параметры контрастирования и толщину почечной паренхимы, выделительную функцию почек.

Цифровую субтракционную ангиографию провели 3 пациенткам. Под комбинированной анестезией пунктировали и катетеризировали по проводнику правую общую бедренную артерию, устанавливали интродьюсер. С помощью ангиографии оценивали следующие параметры:

а) питающие артерии: число, размер, наличие и локализацию аневризм, расположение нормальных почечных паренхиматозных ветвей по отношению к питающим артериям;

б) фистулы: число и размер;

в) дренажные вены: число, наличие мешотчатой дилатации, а также доступность трансвенозного подхода;

г) шунтирующий поток (время циркуляции).

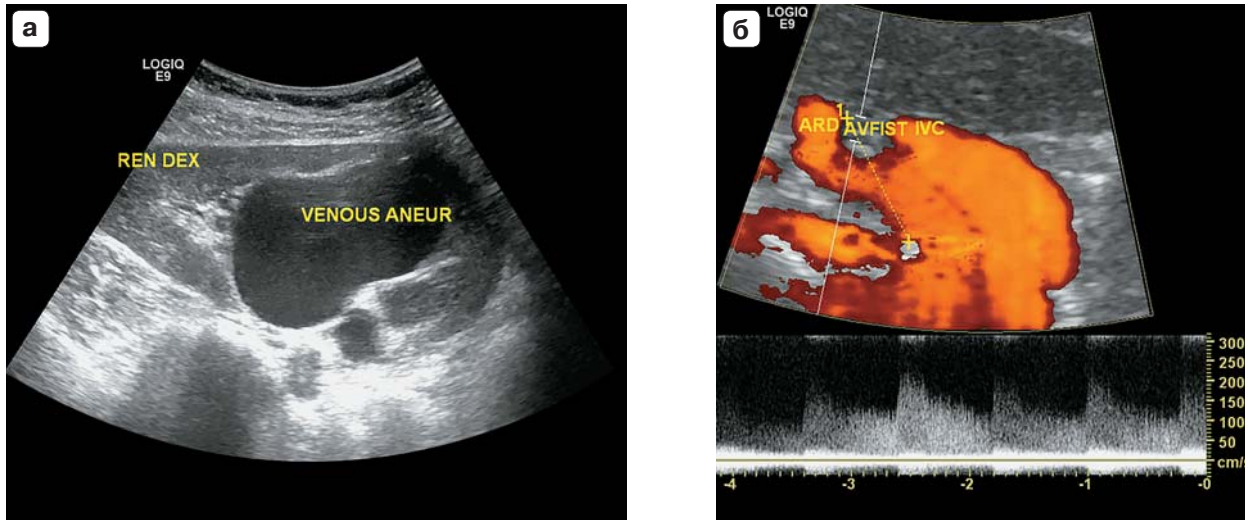
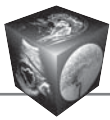
В результате принимали решение о выборе метода лечения больного (проведение эндоваскулярного или открытого оперативного вмешательства).

### Результаты

Одностороннее поражение обнаружено в 4 случаях (правостороннее – 3 (60%) и левостороннее – 1 (20%)), у 1 пациентки (20%) АВМ выявили с двух сторон.

При УЗИ были выделены следующие признаки почечных АВМ: ан/гипоэхогенное образование в В-режиме; просвет образования хаотично окрашивался при цветовом/энергетическом картировании; ЛСК в почечных артериях достигала 120 см/с, в области АВМ – 250 см/с с высокой диастолой; в почечной вене регистрировали артериальный тип кровотока; зернистость периваскулярных мягких тканей с наличием эффекта “доплеровского возмущения” при цветовом картировании (рис. 1). Сводные данные результатов УЗИ представлены в табл. 1.

В послеоперационном периоде у пациентки с двусторонним поражением УЗИ позволило диагностировать тромбоз почечной и нижней полой вен, инфаркт почки и параренальную гематому.



**Рис. 1.** Артериовенозная мальформация правой почки, УЗ-изображения. а – В-режим, в воротах почки определяется аневризма правой почечной вены (VENOUS ANEUR – аневризма, REN DEX – правая почка); б – режим ЭОДС и СДСЧ, кровотоки в зоне артериовенозного свища (AVFIST – артериовенозная фистула, ARD – правая почечная артерия, IVC – нижняя полая вена).

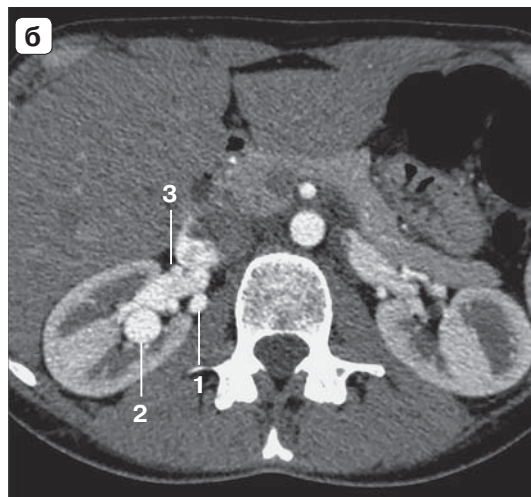
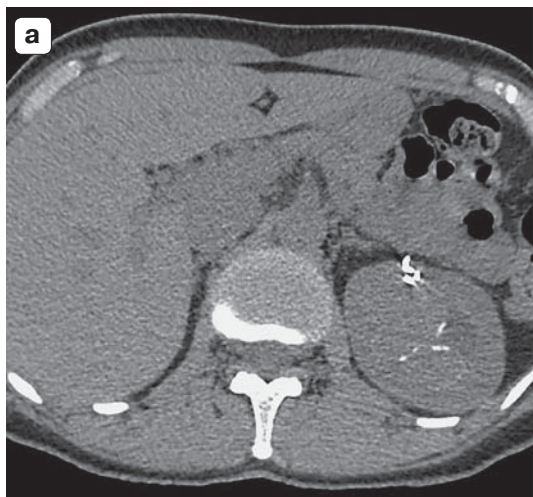
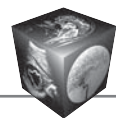
**Таблица 1.** Сводные данные результатов ультразвукового исследования (n = 5)

Параметры оценки	Пациенты					
	1	2	*3 (R)	*3 (L)	4	5
Сторона поражения	Справа	Слева	Справа	Слева	Справа	Справа
Размер почки, мм	110 × 40	130 × 63	130 × 53	н.д.	109 × 42	105 × 54
Диаметр ПА, мм	5,9	Не расширен	8	н.д.	6,7	5,0
ЛСК в области устья почечной артерии, см/с	100	100	100	н.д.	120	92
Диаметр ПВ, мм	16	н.д.	26	н.д.	12	11
ЛСК в ПВ, см/с	100	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Локализация АВ-аневризмы, мм	Ворота почки	Верхний полюс почки	Ворота почки	н.д.	Верхний полюс почки	Ворота почки
Диаметр АВ-аневризмы	13 × 13,6	31 × 29	61 × 45	н.д.	35 × 24	23 × 16
ЛСК в области свища, мм	250	200	250	н.д.	н.д.	200
Другие находки	Аневризма почечной артерии размерами 15 × 16 мм в области ворот	Множество артериальных и венозных аневризм; спираль в воротах почки	Нет	Нет	Нет	Нет

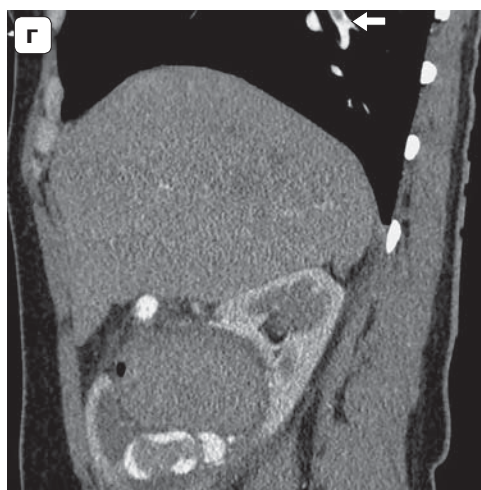
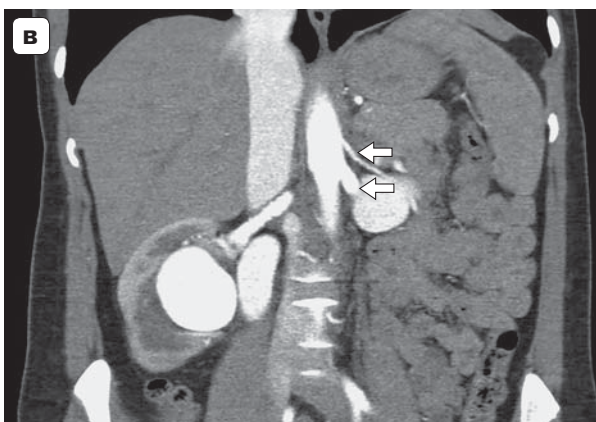
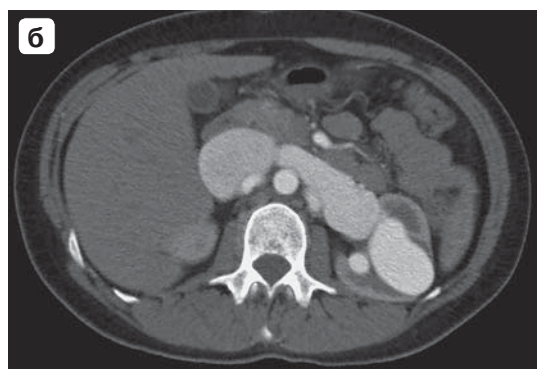
*Примечание.* Здесь и в табл. 2.3: \*3 (R) и 3 (L) – два этапа госпитализации одной пациентки с двусторонней артериовенозной мальформацией, ПА – почечная артерия, ПВ – почечная вена, н.д. – нет данных.

При МСКТ в нативную фазу исследования все почечные АВМ визуализировались в виде интра-ренальных объемных образований плотностью  $37,75 \pm 5,8$  ед.Н. В 1 случае отмечали кальциноз стенок аневризмы и в проекции почечных сосудов определяли ранее установленную спираль (рис. 2, а). Постконтрастное изображение показывало аневризматически расширенные артерии и вены почек с наличием артериовенозных шунтов, а также раннее контрастирование ипсилате-

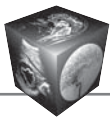
ральной почечной вены (рис. 2, б). У пациентки с двусторонним поражением отмечали раннее контрастирование обеих почечных вен и ранний сброс крови высокой плотности из почечных вен в нижнюю полую вену (шунтирование) с расширением их диаметра (рис. 3, а–в). Преимуществом КТ-ангиографии являлась возможность подробно оценить ход сосудов, а также демонстрировать внутрисосудистые тромбы в аневризмах или венозных сосудах. Также, безусловно, обращали



**Рис. 2.** Артериовенозные мальформации почек. МСКТ-изображения, аксиальные проекции. а – нативная фаза исследования, левостороннее поражение, кальциноз стенок аневризм и спираль в проекции почечных сосудов; б – артериовенозная мальформация правой почки: почечная артерия (1), аневризма почечной артерии (2), ранний сброс крови в почечную вену (3).



**Рис. 3.** Артериовенозная мальформация обеих почек. КТ-изображения, артериальная фаза исследования. а – 3D-реконструкция; б – аксиальная проекция; в – коронарная проекция. Аневризматические расширения почечных артерий и ранний сброс артериальной крови в венозную систему. Расширение почечных вен. Удвоение левой почечной артерии (стрелки); г – сагитальная проекция, состояние после эндоваскулярного разобщения артериовенозного свища. Тромбоз полости аневризмы, тромбоз правой почечной вены, тромбоземболия ветвей легочной артерии (стрелка).



**Таблица 2.** Сводные данные результатов мультиспиральной компьютерной томографии (n = 4)

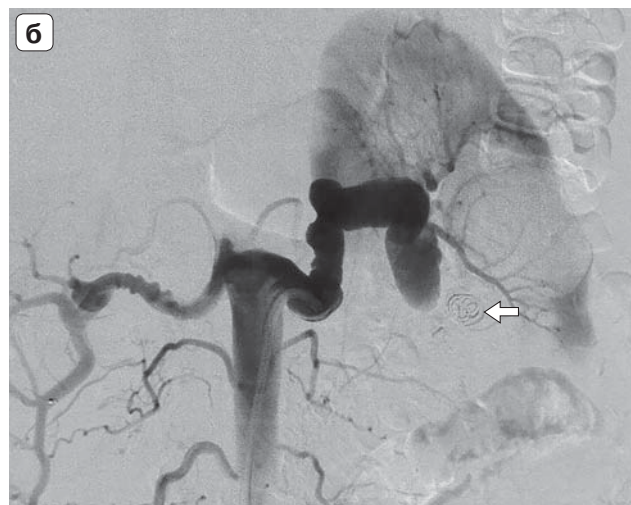
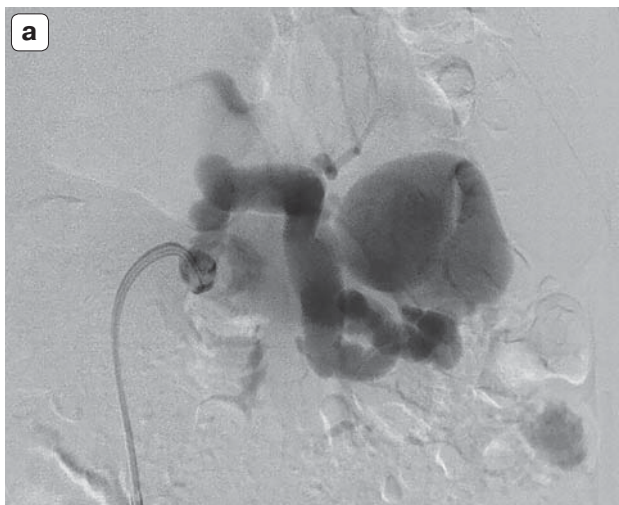
Параметры оценки	Пациенты				
	1	2	*3 (R)	*3 (L)	4
Сторона поражения	Справа	Слева	Справа	Слева	Справа
Размер почки, мм	40 × 51 × 110	63 × 57 × 130	92 × 53 × 130	60 × 55 × 112	56 × 42 × 109
Количество почечных артерий	1	1	1	2	2
Диаметр ПА, мм	6	6	8	Нижнеполюсная – 3, верхнеполюсная – 9	Нижнеполюсная – 5, верхнеполюсная – 2
Диаметр ПВ, мм	23	13	Нижнеполюсная – 31, верхнеполюсная – 17	32	11
Размер аневризмы, мм	40 × 23 × 23	31 × 31 × 43	63 × 42 × 46	35 × 43 × 30	20 × 19 × 28
Диаметр АВ-шунта, мм	5	3	14	5	4
Локализация АВ-аневризмы	Ворота почки	Верхний полюс почки	Ворота почки	Ворота почки	Ворота почки
Другие находки	Добавочная аневризма ПА размерами до 15 мм	Множество артериальных и венозных аневризм	Артериовенозная мальформация левой почки	Артериовенозная мальформация правой почки	Кисты правой почки

внимание на сопутствующую патологию органов брюшной полости и забрюшинного пространства на уровнях сканирования. Сводные данные результатов МСКТ-исследования представлены в табл. 2.

В послеоперационном периоде у пациентки с двусторонним поражением МСКТ позволила диагностировать не только инфаркт почки, тромбоз почечной и нижней полой вен и параренальную гематому, а еще и тромбоз мелкой ветви легочной артерии на вошедших в зону исследования срезах (рис. 3, г).

При цифровой субтракционной ангиографии при введении КВ отмечали контрастирование расширенных почечных артерий с прямым сбросом крови в почечную вену с расширением последней (рис. 4, а). Сброс КВ в венозную фазу наступал в среднем на 5-й секунде. Все АВМ в нашем исследовании относились к аневризматическому типу. Сводные данные результатов ангиографического исследования представлены в табл. 3.

Так, ангиография позволила дать окончательную оценку детальной сосудистой анатомии и гемодинамики почечных АВ-шунтов.



**Рис. 4.** Ангиографические изображения, артериовенозная мальформация левой почки. а – исходная ангиограмма; б – ангиограмма после разобщения артериовенозной аневризмы левой почки, спираль указана стрелкой.



**Таблица 3.** Сводные данные результатов цифровой субтракционной ангиографии (n = 3)

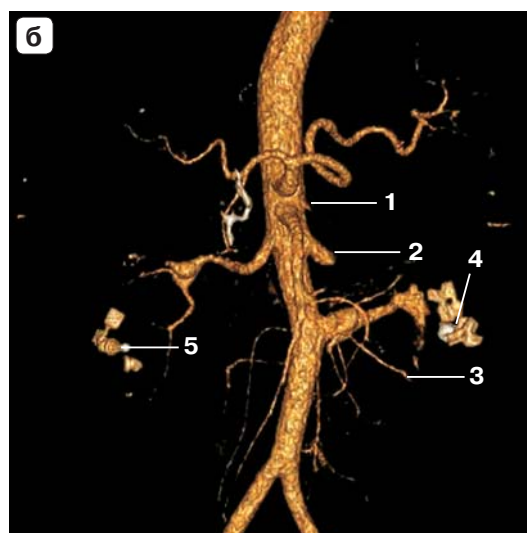
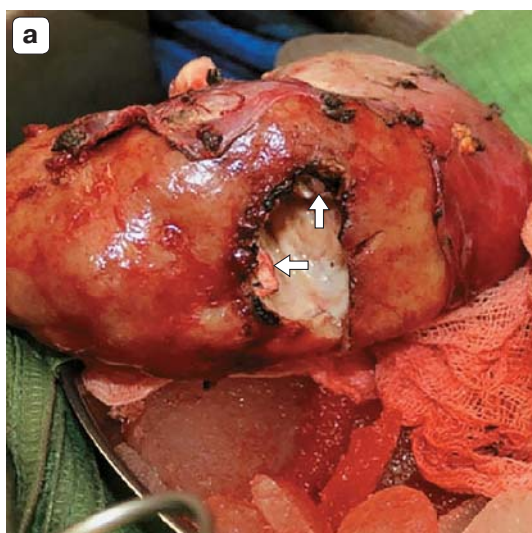
Параметры оценки	Пациенты			
	1	2	*3 (R)	*3 (L)
Сторона поражения	Справа	Слева	Справа	Слева
Диаметр ПА, мм	6	Не расширен	6	6
Диаметр ПВ, мм	23	н.д.	35	35
Сброс крови из артерии в вену	Есть	Есть, на 5-й секунде	Есть	Есть
Локализация АВ-аневризмы	Ворота почки	Верхний полюс почки	Ворота почки	Ворота почки
Другие находки	Добавочная аневризма ПА размерами до 15 мм	Множество артериальных и венозных аневризм до 30 мм в диаметре	Нет	Нет

Во всех 3 случаях одновременно было проведено эндоваскулярное разобщение почечных АВ-фистул с последующим проведением контрольной ангиографии для подтверждения отсутствия АВ-сброса – контрастирование почечной вены, наступающее на 7–9-й секунде, считали удовлетворительным (рис. 4, б).

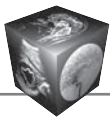
Таким образом, для предоперационной оценки АВМ почек использовали как минимум два инструментальных метода диагностики, что позволяло хирургам выбрать рациональный метод лечения и объем оперативного вмешательства.

У пациентки с диагностированным двусторонним поражением, учитывая жалобы на дискомфорт в правой поясничной области и риск открытого хирургического вмешательства, было принято решение о проведении первым этапом эндова-

скулярного разобщения АВ-свища справа. Однако в связи с развитием осложнения в послеоперационном периоде и нарастанием симптоматики после дообследования пациентка была экстренно прооперирована с использованием техники *ex vivo*, которая является единственной альтернативой нефрэктомии у таких больных (рис. 5, а). Несмотря на это, при второй госпитализации для разобщения левосторонней АВМ предпочтение снова было отдано эндоваскулярной методике ввиду меньшего размера свища и более выгодной сосудистой анатомии. В раннем послеоперационном периоде у пациентки появились жалобы, и по данным УЗИ и МСКТ отмечали признаки повторяющихся кровоизлияний в паранефральной клетчатке слева, что послужило показанием к экстренному хирургическому вмешательству, и также была выпол-



**Рис. 5.** Почечные артериовенозные мальформации у пациентки с двусторонним поражением. а – интраоперационное фото, экстракорпоральная резекция почки: вскрыт просвет аневризмы, устья открывающихся в ее полость сосудов ушиты на прокладках (стрелки); б – состояние после оперативного лечения. МСКТ-изображение, артериальная фаза исследования, 3D-реконструкция: культя нижнеполюсной (1) и верхнеполюсной (2) почечных артерий; реимплантированная нижнеполюсная почечная артерия (3); спираль (4); окклюдер (5). Почечные артерии проходимы, прямого сброса артериальной крови в венозную систему нет.



нена органосохраняющая операция с успешным результатом (рис. 5, б).

Все вышеописанные пациенты находятся под динамическим УЗ-наблюдением, рецидива заболевания в настоящий момент не выявлено.

### Обсуждение

Полученные результаты исследований по диагностике и лечению АВМ почек соответствуют описанным в отечественной и зарубежной литературе [2, 5, 8, 9, 11–14].

Основываясь на нашем материале и опыте зарубежных коллег [5, 9], следует отметить, что использование цифровой субтракционной ангиографии должно быть ограничено, так как неинвазивные методы визуализации, упомянутые ранее, могут эффективно диагностировать большинство почечных АВ-шунтов. Тем не менее ангиография остается окончательным методом для оценки детальной сосудистой анатомии и гемодинамики почечных АВ-шунтов. Эндovasкулярное лечение АВМ и аневризм почечных артерий является эффективной методикой, однако развитие осложнений при эндovasкулярном вмешательстве, особенно при высокой скорости кровотока по свищу, может быть сопряжено с развитием жизнеугрожающих осложнений, таких как эмболия и перфорация аневризмы [11, 12]. Для снижения риска осложнений необходимы детальная оценка патологии с помощью нескольких методов диагностики (дуплексного сканирования, ангиографии и компьютерной томографии), а также выбор наиболее адекватного варианта лечения. УЗИ в режиме дуплексного сканирования следует использовать в качестве метода первой линии для диагностики и последующего контроля почечных АВ-фистул из-за неинвазивности и сравнительно низкой стоимости метода, что соответствует данным литературы [5]. Ограничения ультразвукового метода исследования в диагностике АВ-шунтов включают ограниченное акустическое окно, акустическую тень от газа в кишечнике, сложность визуализации при глубоких образованиях. К преимуществам МСКТ относится неинвазивность, возможность использования мультипланарной реконструкции (MPR) и 3D-реконструкции изображений, которые позволяют подробно оценить ход сосудов, а также одновременная возможность визуализации органов брюшной полости и забрюшинного пространства для исключения сопутствующей патологии. К недостаткам МСКТ относят лучевую нагрузку и артефакты, вызванные структурами, используемыми для эмболизации почечных АВ-шунтов (спирали, окклюдеры и т.п.) [5].

В проведенном исследовании при наличии АВ-свища малого диаметра и отсутствии высокого хирургического риска предпочтение отдавали эндovasкулярной методике. В некоторых случаях применяли перевязку АВ-свища почки, а у пациенты с двусторонним поражением попытка эндovasкулярного лечения оказалась неэффективной, вследствие чего она была оперирована дважды с интервалом 5 мес с помощью техники *ex vivo*. У пациентов с интрапаренхиматозным расположением свища и/или аневризмы, сложными анатомо-топографическими взаимоотношениями заинтересованных структур и факторами, вынуждающими хирурга предполагать выполнение нефрэктомии, экстракорпоральная резекция является единственной альтернативой, дающей возможность сохранить почку [12].

### Заключение

УЗИ в режиме дуплексного сканирования является эффективным методом диагностики и послеоперационного контроля пациентов с АВМ почек. Цифровая субтракционная ангиография является “золотым стандартом” в диагностике почечных АВМ, однако ввиду инвазивности не считается методом первой линии визуализации. Предоперационная компьютерная томография и селективная цифровая субтракционная ангиография обеспечивают точную информацию об ангиоархитектонике почечных артерий и АВ-шунтов для выбора тактики лечения и планирования оперативного вмешательства.

### Список литературы

1. Abdel-Gawad E.A., Housseini A.M., Cherry K.J., Bonatti H., Maged I.M., Norton P.T., Hagspiel K.D. CT angiography of renal arteriovenous fistulae: a report of two cases. *Vasc. Endovascular. Surg.* 2009, 43: 416–420. DOI: 10.1177/1538574409340588.
2. Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., Кондрашин С.А., Григорьев Н.А., Акопян Г.Н., Шпоть Е.В., Мартиросян Г.А., Сорокин Н.И. Эндovasкулярные методы диагностики и лечения врожденных артериовенозных фистул почки. *Медицинский вестник Башкортостана.* 2011; 6 (2): 224–227.
3. Varela M.E. Aneurisma arteriovenoso de los vasos renales y asistolia consecutiva. *Rev. Med. Latino. Am.* 1928; 14: 32–44.
4. Motta J., Breslin D.S., Vogel F., Muecke E.C., Fracchia J.A. Congenital renal arteriovenous malformation in pregnancy presenting with hypertension: case report. *Urology.* 1994; 44 (6): 911–914.
5. McAlhany J.C.Jr. Black H.C.Jr., Hanback L.D.Jr., Yarbrough D.R.3rd. Renal arteriovenous fistula as a cause of hypertension. *Am. J. Surg.* 1971; 122: 117–120.
6. Maruno M., Kiyosue H., Tanoue S., Hongo N., Matsumoto S., Mori H., Sagara Y., Kashiwagi J. Renal Arteriovenous Shunts: Clinical Features, Imaging Appearance, and





- Transcatheter Embolization Based on Angioarchitecture. *Radiographics*. 2016; 36 (2): 580–595.
7. Wakefield M.R., Riley J.M., Johans C.E. Renal Arteriovenous Malformation Treatment & Management. <http://emedicine.medscape.com/article/462885-treatment#a1128>. Updated: Feb 27, 2016. (дата обращения 15.05.2017 г.)
  8. Takeuchi N., Nomura Y. Ruptured renal arteriovenous malformation successfully treated by catheter embolization: a case report. *BMC Res. Notes*. 2014; 7: 19. DOI: 10.1186/1756-0500-7-19.
  9. Kawashima A., Sandler C.M., Ernst R.D., Tamm E.P., Goldman S.M., Fishman E.K. CT Evaluation of Renovascular Disease. *Radiographics*. 2000; 20: 1321–1340.
  10. Imray T.J., Cohen A.J., Hahn L. Renal arteriovenous fistula associated with fibromuscular dysplasia. *Urology*. 1984; 23 (4): 378–380.
  11. Сухоруков В.В., Фролова Е.В., Терешина О.В. Кругомов А.В., Трофимов С.И., Гончарова Е.С. Эндovasкулярное лечение больной с резистентной артериальной гипертензией, обусловленной аневризмой почечной артерии. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2011; 17: 4: 49–52.
  12. Зотиков А.Е., Адырхаев З.А., Теплов А.А., Грицкевич А.А., Ивандаев А.С., Цыганков В.Н., Тимина И.Е., Степанова Ю.А., Аскерова А.Н., Швыдко В.С., Кармазановский Г.Г., Покровский А.В. Использование техники ex vivo у пациента с артериовенозной мальформацией почек при осложнении эндovasкулярного лечения. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2017; 23 (2): 118–125.
  13. Rao C.A., Natarajan B. Renal vascular lesions: Diagnosis and endovascular management. *Sem. Intervent. Radiology*. 2009; 26 (3): 253–261.
  14. Степанова Ю.А. Ультразвуковая диагностика заболеваний селезенки.: Учебное пособие; Под ред. члена корр. РАМН Л.С. Кокова. М.: 11-й формат, 2013. 138 с.
  3. Varela M.E. Aneurisma arteriovenoso de los vasos renales y asistolia consecutiva. *Rev. Med. Latino. Am.* 1928; 14: 32–44.
  4. Motta J., Breslin D.S., Vogel F., Muecke E.C., Fracchia J.A. Congenital renal arteriovenous malformation in pregnancy presenting with hypertension: case report. *Urology*. 1994; 44 (6): 911–914.
  5. McAlhany J.C.Jr. Black H.C.Jr., Hanback L.D.Jr., Yarbrough D.R.3rd. Renal arteriovenous fistula as a cause of hypertension. *Am. J. Surg.* 1971; 122: 117–120.
  6. Maruno M., Kiyosue H., Tanoue S., Hongo N., Matsumoto S., Mori H., Sagara Y., Kashiwagi J. Renal Arteriovenous Shunts: Clinical Features, Imaging Appearance, and Transcatheter Embolization Based on Angioarchitecture. *Radiographics*. 2016; 36 (2): 580–595.
  7. Wakefield M.R., Riley J.M., Johans C.E. Renal Arteriovenous Malformation Treatment & Management. <http://emedicine.medscape.com/article/462885-treatment#a1128>. Updated: Feb 27, 2016. (дата обращения 15.05.2017 г.)
  8. Takeuchi N., Nomura Y. Ruptured renal arteriovenous malformation successfully treated by catheter embolization: a case report. *BMC Res. Notes*. 2014; 7: 19. DOI: 10.1186/1756-0500-7-19.
  9. Kawashima A., Sandler C.M., Ernst R.D., Tamm E.P., Goldman S.M., Fishman E.K. CT Evaluation of Renovascular Disease. *Radiographics*. 2000; 20: 1321–1340.
  10. Imray T.J., Cohen A.J., Hahn L. Renal arteriovenous fistula associated with fibromuscular dysplasia. *Urology*. 1984; 23 (4): 378–380.
  11. Sukhorukov V.V., Frolova E.V., Tereshina O.V., Krugomov A.V., Trofimov S.I., Goncharova E.S. Endovascular Treatment of a Female Patient With Resistant Arterial Hypertension Secondary to a Renal Artery Aneurysm. *Angiologiya i Sosudistaya Khirurgiya*. 2011; 17 (4): 49–52. (In Russian)
  12. Zotikov A.E., Adyrkhaev Z.A., Teplov A.A., Gritskevich A.A., Ivandaev A.S., Tsygankov V.N., Timina I.E., Stepanova Yu.A., Askerova A.N., Shvydko V.S., Karmazanovsky G.G., Pokrovsky A.V. Use of an ex vivo technique in a patient with renal arteriovenous malformation in complication endovascular treatment. *Angiologiya i Sosudistaya Khirurgiya*. 2017; 23 (2): 118–125. (In Russian)
  13. Rao C.A., Natarajan B. Renal vascular lesions: Diagnosis and endovascular management. *Sem. Intervent. Radiology*. 2009; 26 (3): 253–261.
  14. Stepanova I.A. Tutorial Ultrasound diagnosis of the splenic diseases. Ed. corr. RAMS L.S. Kokov. Moscow: 11-th format, 2013. 138 p.

## References

1. Abdel-Gawad E.A., Housseini A.M., Cherry K.J., Bonatti H., Maged I.M., Norton P.T., Hagspiel K.D. CT angiography of renal arteriovenous fistulae: a report of two cases. *Vasc. Endovascular. Surg.* 2009, 43: 416–420. DOI: 10.1177/1538574409340588.
2. Glybochko P.V., Aliyev Yu.G., Kondrashin S.A., Grigoryev N.A., Akopyan G.N., Shpot' Ye.V., Martirosyan G.A., Sorokin N.I.. Endovascular diagnosis and management methods of congenital renal arteriovenous fistulas. *Meditsinskiy bulletin Bashkortostana*. 2011; 6 (2): 224–227. (In Russian)

Поступила в редакцию 23.03.2017.  
Принята к печати 20.04.2017.

Received on 23.03.2017.  
Accepted for publication on 20.04.2017.