

УДК 611.136.7

ОЦЕНКА АНАТОМИИ ДОБАВОЧНЫХ ПОЧЕЧНЫХ АРТЕРИЙ ПО ДАННЫМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

¹Мурушиди М.Ю., ²Колсанов А.В., ²Толстов А.В.

¹Клинический госпиталь ИДК ГК «Мать и дитя», Самара
²ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара

Резюме. Мочекаменная болезнь остается одним из самых распространенных заболеваний в мире с заболеваемостью в различных странах от 4 до 10 % взрослого населения. Одним из важных этапов лечения этих пациентов является хирургический. Понимание индивидуальной вариантной анатомии почечных артерий играет важную роль в удалении камней почки, так как от наличия и расположения добавочных сосудов зависит планирование оперативного доступа. В нашем исследовании был проведен ретроспективный анализ частоты встречаемости различных вариантов строения почечных артерий на выборке из 152 пациентов, которые проходили компьютерную томографию почек в период с марта 2018 по март 2019 в клиническом госпитале ИДК. Из 304 почек различные варианты добавочных артерий были нами встречены в 92 случаях, что составило 30,3 %. В трех почках (1,9 %) были выявлены 2 добавочные артерии. Большее количество добавочных артерий было зафиксировано слева 55 (59,8 %) случаев.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Ключевые слова: добавочные почечные артерии, вариантная анатомия почек, компьютерная томография.

Для цитирования: Мурушиди М.Ю., Колсанов А.В., Толстов А.В. Оценка анатомии добавочных почечных артерий по данным компьютерной томографии // Вестник медицинского института «Реавиз». – 2020. – № 3. – С. 15–21.

ASSESSMENT OF ADDITIONAL RENAL ARTERIES USING COMPUTED TOMOGRAPHY

¹Murushidi M.Yu., ²Kolsanov A.V., ²Tolstov A.V.

¹Clinical Hospital IDK, 'Mother and Child' Company Group, Samara
²Federal State Budgetary Institution of Higher Education 'Samara State Medical University,'
Ministry of Health of the Russian Federation, Samara

Abstract. Urolithiasis remains one of the most common diseases in the world, with its prevalence in adults varying from 4% to 10% in different countries. Surgery is one of the most important stages of treatment in such patients. Understanding of individual anatomical variants of the renal arteries plays an important role in the removal of kidney stones, because surgical approach depends on the presence and location of additional vessels. In this retrospective study, we analyzed the frequency of different variants of renal artery structure in 152 patients who had undergone computed tomography of the kidneys between March 2018 and March 2019 at the IDK clinical hospital. In 92 out of 302 kidneys assessed (30.3%), we found different variants of additional renal arteries. In three kidneys, we found 2 additional renal arteries. In 55 cases (59.8%), additional arteries were found in the left kidney.



Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. The authors received no external funding for this work.

Key words: additional renal arteries, variants of kidney anatomy, computed tomography.

To cite: Murushidi M.Yu., Kolsanov A.V., Tolstov A.V. Assessment of additional renal arteries using computed tomography // Bulletin of Medical University Reaviz. – 2020. – № 3. – P. 15–21.

Введение

Внедрение в повседневную практику малоинвазивных операций обуславливает более жесткие требования к оценке индивидуальной анатомии на предоперационном этапе [1]. Персонализированный подход к планированию операции у каждого конкретного пациента и глубокое знание сосудистой анатомии почки являются залогом меньшего количества осложнений и большей эффективности вмешательств как при открытых и лапароскопических, так и при эндоваскулярных вмешательствах [2]. Основным прижизненным методом персонализированного изучения анатомии почечных артерий у конкретного пациента наряду с классической ангиографией является компьютерная томография [3].

Понимание трехмерной анатомии почки и ее сосудов является критическим фактором при планировании чрескожных вмешательств, так как в момент проведения инструмента практически отсутствует возможность визуальной оценки траектории, а значит она должна быть максимально спланирована на предоперационном этапе с учетом индивидуальных анатомических особенностей [4].

Для планирования операции хирургу мало анализировать только аксиальные, фронтальные или сагиттальные срезы, полученные при стандартной компьютерной томографии, для представления строения органа, его точного положения и взаимодействия с окружающими тканями необходим механизм, позволяющий представлять данные в объеме [5]. Объемное 3D-моделирование позволяет хирургу спланировать точки пункционного доступа, трассу пункционной иглы и, следовательно, последующих проводящих игл и троакаров,

что особенно актуально при чрескожном доступе [6].

Цель исследования: изучить прижизненную вариантную анатомию почечных артерий по данным компьютерной томографии с трехмерным моделированием.

Материалы и методы

В период с марта 2018 г. по март 2019 г. включительно на базе урологического отделения клинического госпиталя ИДК была проведена компьютерная томография органов брюшной полости (ОБП) и КТ-урография с внутривенным болюсным контрастированием 153 пациентам. В исследование не был включен 1 пациент с подковообразной почкой. Всего было исследовано 304 почки.

Для оценки топографо-анатомического расположения почек и строения их артериального русла были применены методы 3D-реконструирования данных, полученных при компьютерной томографии. Исследование проводилось на 128-срезовом компьютерном томографе Revolution Evo (GE) с использованием автоматического 2-колбового инжектора Stellant D (Bayer Medrad). Для получения 3-мерных изображений использовались программы «Автоплан» и «VesselQ Xpress» с загрузкой в них данных в формате DICOM. В качестве контрастного препарата у всех пациентов использовался препарат Омнипак 350 (Йогексол 755 мг/мл, GE) из расчета 0,8–1,0 мл/кг.

Результаты

На предмет наличия добавочных артерий нами была изучена персональная анатомия 304 почек у 152 пациентов. Добавочные артерии были встречены нами в 92 (30,3 %) случаях. Большинство добавочных

артерий нами было встречено слева. Справа было выявлено 37 (40,2 %) почек, содержащих добавочные артерии. Слева было выявлено 55 (59,8 %) почек с добавочными артериями (табл. 1).

Наиболее часто встречалась одна добавочная артерия, отходящая самостоятельным стволом от латеральной или передней поверхности аорты к верхнему или

нижнему полюсу. Добавочная артерия могла отходить выше основной почечной артерии или ниже ее (рис. 1).

При этом вне зависимости от места отхождения добавочной артерии относительно ствола основной почечной артерии, добавочная артерия могла участвовать в кровоснабжении любого сегмента почки (рис. 2).

Таблица 1. Частота выявленных добавочных артерий

Сторона	Нет добавочных артерий		Одна добавочная артерия		Две добавочных артерии	
	n	%	n	%	n	%
Справа	115	75,7	36	23,7	1	0,6
Слева	97	63,8	53	34,9	2	1,3



Рис. 1. Компьютерная томография, 3D-реконструкция: а – добавочная артерия справа отходит от боковой стенки аорты ниже основной почечной артерии; б – добавочная артерия справа отходит от боковой стенки аорты выше основной почечной артерии



Рис. 2. Компьютерная томография, 3D реконструкция. Добавочная артерия справа отходит выше основной почечной артерии и кровоснабжает нижний сегмент почки

Добавочная артерия без учета стороны отходила от аорты выше почечной и направлялась к верхнему сегменту в 46 (50,0 %) случаях. Отходила выше почечной и направлялась к нижнему сегменту – у 8 (8,7 %) почек. У 24 почек (26,1 %) добавочная артерия отходила от аорты ниже почечной артерии и кровоснабжала нижний сегмент почки. Еще в 5 (5,4 %) случаях добавочные артерии либо отходили на одном уровне с основной почечной артерией, ли-

бо отходя выше, либо ниже основной артерии направлялись не к полюсам почки, а к воротам и кровоснабжали передний или задний сегменты. Кроме того, 9 (9,8 %) добавочных почечных артерий отходили единым устьем с основной, направляясь при этом в подавляющем большинстве случаев (8/9) к верхнему полюсу почки. Подробно распределение вариантов отхождения и кровоснабжения единственной добавочной артерии представлено в таблице 2.

Таблица 2. Варианты отхождения добавочных артерий без учета их количества

Место отхождения	Сегмент	Справа		Слева	
		п	%	п	%
Ниже почечной артерии	Верхний	0	0,0	0	0,0
	Нижний	9	24,3	15	27,3
	Прочие*	1	2,7	1	1,8
Выше почечной артерии	Верхний	19	51,4	27	49,1
	Нижний	4	10,8	4	7,3
	Прочие*	1	2,7	2	3,6
От устья почечной		3	8,1	6	10,9
Итого		37		55	
*К прочим относилось кровоснабжение добавочной артерией одного из передних или заднего сегментов, а также 1 случай отхождения добавочной артерии на уровне основной почечной артерии					

Вариант, когда добавочная артерия отходила выше почечной артерии, но при этом принимала участие в кровоснабжении нижнего сегмента почки, встречался достаточно редко. Вариант, при котором добавочная почечная артерия отходила ниже основной почечной артерии и кровоснабжала верхний почечный сегмент, нами встречен не был.

В тех случаях, когда добавочная почечная артерия отходила от устья основной почечной артерии (9 почек (9,8 %)) от варианта раннего деления почечной артерии ее отличали значительно меньший диаметр, протяженный ход и вхождение в почку за пределами ворот, обычный ход и дальнейшее деление основной почечной артерии (рис. 3).

Из прочих вариантов нам встретилась добавочная артерия, отходившая от перед-

ней поверхности аорты ровно на уровне основной почечной артерии и кровоснабжавшая верхний сегмент правой почки. Еще у двух пациентов добавочная артерия отходила выше почечной артерии и кровоснабжала верхний передний сегмент почек (1 справа и 2 слева). У двух пациентов добавочная артерия отходила ниже основной почечной артерии и кровоснабжала задний сегмент почки (1 справа и 1 слева).

Среди вариантов отхождения добавочной артерии ниже почечной артерии интересным является вариант отхождения левой почечной артерии от левой общей подвздошной артерии с последующим вхождением в почку в области нижнего полюса вне ворот почки (рис. 4).



Рис. 3. Компьютерная томография, 3D-реконструкция. Добавочная артерия справа отходит от устья основной почечной артерии и кровоснабжает верхний сегмент почки, входя в него вне ворот

В 10 (10,9 %) случаях единственная добавочная артерия была и у левой, и у правой почки одновременно. На рис. 5 представлен вариант, при котором правая добавочная артерия отходит ниже основной правой почечной артерии и, следуя латерально, входит в почку в области ворот, кровоснабжая нижний сегмент почки. При этом слева добавочная почечная артерия отходит от аорты выше основной почечной артерии, проходит сзади от нее и спускается к нижнему полюсу левой почки, входя в нее вне ворот, и кровоснабжает нижний сегмент почки.

Еще одним вариантом анатомического строения добавочной артерии является вариант, когда добавочная артерия по типу строения, диаметру, ходу и типу ветвления, включая ветви 1-го и 2-го порядков, идентична основной. При этом почка имеет стандартное строение чашечно-лоханочной системы (рис. 6).

В данном случае нижняя почечная артерия отдает ниже-полюсную ветвь и ветвь к переднему нижнему сегменту (все

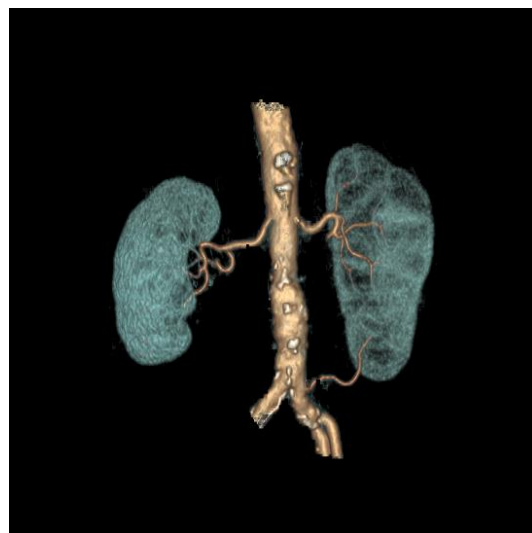


Рис. 4. Компьютерная томография, 3D-реконструкция. Добавочная артерия слева отходит от левой общей подвздошной артерии и кровоснабжает нижний сегмент левой почки

ветви имеют рассыпной тип строения), верхняя почечная артерия отдает переднюю ветвь магистрального типа, от которой отходят ветви к переднему верхнему и верхнему сегментам, и заднюю ветвь рассыпного типа, от которой отходят ветви к заднему и верхнему сегментам. Диаметр устья верхней почечной артерии при этом больше нижней, но незначительно 5,4 мм против 5,1 мм, диаметр проксимального отдела также больше, но в еще меньшей степени 5,2 мм против 5,0 мм.

В трех случаях нами были встречены две добавочные артерии с одной стороны. Два случая слева и один справа. При этом в двух случаях артерии имели достаточно прямой ход, небольшой диаметр, отходили ниже основной почечной артерии и кровоснабжали нижний и передний нижний сегменты, а в одном случае одна добавочная артерия отходила ниже основной и направлялась к нижнему сегменту, а вторая отходила выше почечной артерии и кровоснабжала верхний сегмент, имея при этом магистральный тип ветвления (рис. 7).

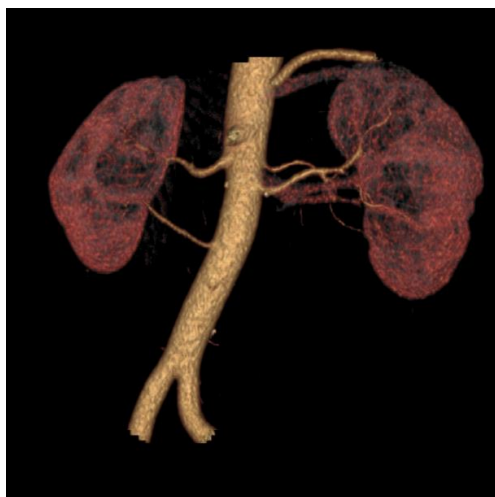


Рис. 5. Компьютерная томография, 3D-реконструкция. Добавочная артерия справа отходит от аорты ниже основной почечной артерии и кровоснабжает нижний сегмент, входя в почку в области ворот, добавочная артерия слева отходит от аорты выше основной почечной артерии и кровоснабжает нижний сегмент, входя в почку вне ворот

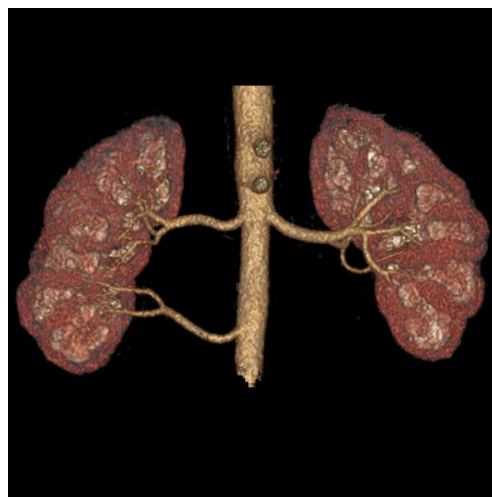


Рис. 6. Компьютерная томография, 3D-реконструкция. Две равнозначные почечные артерии справа



Рис. 7. Компьютерная томография, 3D-реконструкция. Две добавочные почечные артерии отходят ниже основной. Одна отходит от боковой стенки аорты и, войдя в почку через ворота, кровоснабжает передний нижний сегмент, вторая отходит от передней поверхности аорты и кровоснабжает нижний сегмент, входя в почку вне ворот

Выводы

Компьютерная томография с последующей трехмерной реконструкцией позволяет достоверно оценить наличие дополнительных артерий, их количество, варианты строения и ход. Добавочные почечные артерии встречаются примерно у трети паци-

ентов и имеют высокую вариабельность расположения. При планировании вмешательств в области ворот почек рутинная мультиспиральная КТ-ангиография с трехмерной реконструкцией может быть рекомендована в плане предоперационной подготовки пациентов.

Литература / References

- 1 Izuchenie variantnoj anatomii arterij verhnego etazha bryushnoj polosti na osnove komp'yuterno-go modelirovaniya / A.V. Kolsanov [i dr.] // Zhurnal anatomii i gistopatologii. – 2017. – № 3 (6). – S. 38–43. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2017-6-3-38-43>
- 2 Differences in the percutaneous nephrolithotomy practice patterns among Latin American urologists with and without endourology training / B.O. Manzo [et al.] // Int Braz J Urol. – 2018. – № 44 (3). – P. 512–523. <https://doi.org/10.1590/s1677-5538.1017.0599>
- 3 Ivancov A.V. Anatomicheskaya ocenka istochnikov krovosnabzheniya pochek // Zhurnal anatomii i gistopatologii. – 2017. – № 4 (6). – S. 69–75. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2017-6-4-69-75>
- 4 Image quality and pathology assessment in CT Urography: when is the low-dose series sufficient? / B. Kataria [et al.] // BMC Med Imaging. – 2019. – № 19 (1). – P. 64. <https://doi.org/10.1186/s12880-019-0363-z>
- 5 How much dose can be saved in three-phase CT urography? A combination of normal-dose corticomedullary phase with low-dose unenhanced and excretory phases / P. Dahlman [et al.] // AJR Am J Roentgenol. – 2012. – № 199. – P. 852–860. <https://doi.org/10.2214/ajr.11.7209>
- 6 Maj V.P., Mel'man S.V. Ob"emnaya vizualizaciya v komp'yuternoj tomografii // Vestnik komp'yuternyh i informacionnyh tekhnologij. – 2015. – № 8 (134). – S. 51–56. <https://doi.org/10.14489/vkit.2015.08.pp.051-056>

Авторская справка

**Мурушиди Михаил
Юрьевич**

врач-уролог, заведующий урологическим отделением, Клинический госпиталь ИДК ГК «Мать и дитя», Самара, Россия
e-mail: murushidi@gmail.com

**Колсанов Александр
Владимирович**

доктор медицинских наук, профессор РАН, ректор, заведующий кафедрой оперативной хирургии и клинической анатомии с курсом инновационных технологий, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия
e-mail: rector@samsmu.ru

**Толстов Анатолий
Владимирович**

доктор медицинских наук, профессор кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии с курсом инновационных технологий, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия
e-mail: tolstovanatoly@mail.ru