

## 3.1.13. УРОЛОГИЯ И АНДРОЛОГИЯ / UROLOGY AND ANDROLOGY

УДК 616.62-003.7-06:616.61:611.611-07

DOI: 10.55531/2072-2354.2023.23.2.32-36

### БИЛАТЕРАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОЧЕК ПРИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ И В НОРМЕ

**А.В. Колсанов<sup>1</sup>, Р.С. Низамова<sup>1</sup>, М.Ю. Мурушиди<sup>1, 2</sup>, Р.Д. Андреева<sup>1</sup>, О.В. Журкина<sup>1</sup>, Т.А. Гаврилова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России (Самара, Россия)

<sup>2</sup>ЧУ ООВО «Медицинский университет «РЕАВИЗ» (Самара, Россия)

<sup>3</sup>ФГБУ «Санаторно-курортный комплекс «Приволжский» Минобороны РФ (Самара, Россия)

Для цитирования: Колсанов А.В., Низамова Р.С., Мурушиди М.Ю., Андреева Р.Д., Журкина О.В., Гаврилова Т.А. Билатеральная изменчивость линейных параметров почек при мочекаменной болезни и в норме. *Аспирантский вестник Поволжья*. 2023;23(2):32-36. doi: 10.55531/2072-2354.2023.23.2.32-36

#### ■ Сведения об авторах

Колсанов А.В. – профессор РАН, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой оперативной хирургии и клинической анатомии с курсом инновационных технологий. ORCID: 0000-0002-4144-7090 E-mail: a.v.kolsanov@samsmu.ru

Низамова Р.С. – д-р мед. наук, профессор, заведующая кафедрой урологии. ORCID: 0000-0003-4452-8547 E-mail: r.s.nizamova@samsmu.ru

Мурушиди М.Ю. – врач-уролог хирургического отделения стационара. ORCID: 0000-0001-8296-8290 E-mail: m.myryshidi@mcclinics.ru

Андреева Р.Д. – ассистент кафедры урологии. ORCID: 0000-0001-5385-7049 E-mail: r.d.andreeva@samsmu.ru

Журкина О.В. – д-р мед. наук, доцент кафедры урологии. ORCID: 0000-0002-6440-793X E-mail: o.v.zhurkina@samsmu.ru

Гаврилова Т.А. – врач-методист. ORCID: 0000-0002-3677-2219 E-mail: gavrilovata@svolga.ru

Рукопись получена: 01.03.2023

Рецензия получена: 15.05.2023

Решение о публикации: 17.05.2023

#### ■ Аннотация

**Цель** – изучить линейные размеры правой и левой почек у пациентов с мочекаменной болезнью и у лиц без заболевания почек.

**Материал и методы.** Проведена оценка средних значений длины, толщины и ширины на уровне полюсов и ворот почек у 65 пациентов с мочекаменной болезнью (основная группа) и у 87 человек без заболевания почек (контрольная группа). Применены метод 3D-реконструирования полученных при компьютерной томографии данных и метод вариационно-статистического анализа.

**Результаты.** Линейные размеры почек: длина, толщина, ширина – на всех уровнях были больше в основной группе, чем в контрольной, что обусловлено расширением чашечно-лоханочной системы, а также отеком и, как следствие, увеличением размеров паренхимы у пациентов с мочекаменной болезнью.

■ **Ключевые слова:** мочекаменная болезнь, параметры почек, 3D-реконструирование.

■ **Конфликт интересов:** не заявлен.

#### ■ Список сокращений

МКБ – мочекаменная болезнь.

### BILATERAL VARIABILITY OF LINEAR PARAMETERS OF THE KIDNEYS IN THE NORMAL CONDITION AND UROLITHIASIS

**Aleksandr V. Kolsanov<sup>1</sup>, Rumiya S. Nizamova<sup>1</sup>, Mikhail Yu. Murushidi<sup>1, 2</sup>,  
Ramilya D. Andreeva<sup>1</sup>, Olga V. Zhurkina<sup>1</sup>, Tatyana A. Gavrilova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Samara State Medical University (Samara, Russia)

<sup>2</sup>Medical University "REAVIZ"(Samara, Russia)

<sup>3</sup>Sanatorium-Resort "Privolzhsky" (Samara, Russia)

**Citation:** Kolsanov AV, Nizamova RS, Murushidi MYu, Andreeva RD, Zhurkina OV, Gavrilova TA. *Bilateral variability of linear parameters of the kidneys in the normal condition and urolithiasis. Aspirantskiy vestnik Povolzhya*. 2023;23(2):32-36. doi: 10.55531/2072-2354.2023.23.2.32-36

#### ■ Information about authors

Aleksandr V. Kolsanov – PhD, Professor of RAS, the Head of the Department of Operative surgery and clinical anatomy with a course of innovative technologies. ORCID: 0000-0002-4144-7090 E-mail: a.v.kolsanov@samsmu.ru

Rumiya S. Nizamova – PhD, Professor, Head of the Department of Urology. ORCID: 0000-0003-4452-8547 E-mail: r.s.nizamova@samsmu.ru

Mikhail Yu. Murushidi – urologist, Surgical Department of the hospital. ORCID: 0000-0001-8296-8290 E-mail: m.myryshidi@mcclinics.ru

Ramilya D. Andreeva – assistant of the Department of Urology. ORCID: 0000-0001-5385-7049 E-mail: r.d.andreeva@samsmu.ru

Olga V. Zhurkina – PhD, Associate professor of the Department of Urology. ORCID: 0000-0002-6440-793X E-mail: o.v.zhurkina@samsmu.ru

Tatyana A. Gavrilova – methodologist. ORCID: 0000-0002-3677-2219 E-mail: gavrilovata@svolga.ru

Received: 01.03.2023

Revision Received: 15.05.2023

Accepted: 17.05.2023

## Abstract

**Aim** – to study the linear dimensions of the right and left kidneys in patients with urolithiasis and in individuals without kidney disease.

**Material and methods.** We assessed the average values of length, thickness and width at the level of the poles and hilum of the kidney in urolithiasis (main group – 65 patients) and in the control group (87 healthy people) using the method of 3D reconstruction of the computed tomography data and the method of variational-statistical analysis.

**Results.** The linear dimensions of the kidneys: length, thickness, width at all levels were larger in the main group than in the control group, due to the expansion of the pyelocaliceal system, as well as edema and, as a result, an increase in the size of the parenchyma in patients with urolithiasis.

**Keywords:** urolithiasis, kidney parameters, 3D reconstruction.

**Conflict of interest:** *nothing to disclose.*

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Морфометрические данные о линейных размерах почек представляют большой интерес для современных морфологов и клиницистов. Эти сведения могут быть учтены при выполнении ультразвуковых, рентгенологических и компьютерных томографических исследований у пациентов, страдающих раком почки, гидронефрозом и мочекаменной болезнью, что в дальнейшем позволит использовать полученные диагностические результаты при хирургическом лечении указанных заболеваний [1–3]. Также эти данные крайне важны для взятия и оценки трансплантата при пересадке почки [4].

В работах ряда авторов [5–7] морфометрические данные о строении почек, почечных артерий и вен, чашечно-лоханочной системы, а также о некоторых возрастных особенностях почек и их сосудов представлены, однако вопросы о линейных размерах почек в норме и при наличии патологии почек освещены недостаточно.

## ЦЕЛЬ

Изучить линейные размеры правой и левой почек: длину, ширину и толщину – у пациентов с мочекаменной болезнью и у лиц без заболевания почек по данным компьютерной томографии с трехмерным моделированием.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании проведена сравнительная оценка анатомо-топографических особенностей средних значений длины, толщины и ширины на уровне полюсов и ворот правой и левой почек пациентов основной группы и лиц контрольной группы. Для оценки анатомо-топографического расположения почек и их строения были применены методы 3D-реконструирования данных, полученных при компьютерной томографии, и методы вариационно-статистического анализа. С целью ретроспективного анализа использовались цифровые данные из системы передачи и архивации DICOM-изображений (PACS) клинического госпиталя ИДК с последующей их обработкой в программах «Луч-С», «Автоплан» и VesselQ Xpress. Трехмерные изображения были получены с помощью программ «Автоплан» и VesselQ Xpress с загрузкой в них данных в формате DICOM.

В основную группу вошли пациенты с доказанной, впервые выявленной мочекаменной болезнью, а также пациенты, у которых исследование проводилось по вопросу, не связанному с болезнью почек и мочевыделительной системы, однако при проведении компьютерной томографии МКБ была выявлена как «случайная находка» (65 пациентов с мочекаменной болезнью почек).

Контрольную группу составили 87 пациентов, которым проводилась компьютерная томография органов брюшной полости с внутривенным болюсным контрастированием по поводу заболеваний, не связанных с мочевыделительной системой. Итого были изучены размеры и расположение 304 почек у 152 пациентов в основной и контрольной группах.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

**Длина почек.** Сравнение анатомо-топографических особенностей средних значений длин правой и левой почек пациентов основной и контрольной групп представлено в **таблице 1** и на **рисунке 1**.

Длина правой почки в основной группе была в пределах от 97 мм до 167 мм, составляя в среднем  $119,5 \pm 1,51$  мм. Длина правой почки в контрольной группе варьировала от 90 мм до 135 мм, составляя в среднем  $109,5 \pm 1,20$  мм.

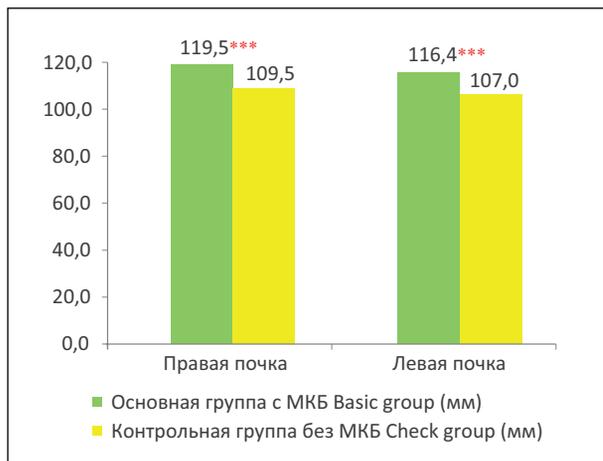
Левая почка у пациентов основной группы имела длину от 92 мм до 168 мм, в среднем –  $116,4 \pm 1,76$  мм. Длина левой почки в контрольной группе колебалась от 87 мм до 135 мм, составляя в среднем  $107,0 \pm 1,35$  мм. Средние значения длины в основной

Таблица 1 / Table 1

**Сравнение средних значений длин правой и левой почек в основной и контрольной группах**

**Comparison of the average lengths of the right and left kidneys in the main and control groups**

Сторона	Основная группа (n=65)	Контрольная группа (n=87)	Достоверность различий (t)	Вероятность
	M±m, мм	M±m, мм		
Правая почка (мм)	119,5±1,51	109,5±1,20	5,18	<0,001
Левая почка (мм)	116,4±1,76	107,0±1,35	4,24	<0,001



**Рисунок 1.** Сравнение средних значений длин правой и левой почек в основной и контрольной группах.

**Figure 1.** Comparison of the average lengths of the right and left kidneys in the main and control groups.

группе превышали показатели в контрольной справа на 10,0 мм, слева – на 9,4 мм.

При этом в основной группе пациентов длина правой почки оказалась больше левой в среднем на 3,1 мм, в контрольной группе – на 2,5 мм без достоверных различий между ними ( $t = 1,34$ ;  $p = 0,184$  и  $t = 1,38$ ;  $p = 0,168$ ) соответственно. Коэффициент вариации длин почек находился и справа, и слева в интервале средней вариабельности (10,2–12,2%).

Средний размер длины правой почки в основной группе был достоверно выше среднего размера длины почки контрольной группы ( $t = 5,18$ ;  $p < 0,001$ ). Среднее значение длины левой почки также статистически значимо преобладало в основной группе по сравнению с контрольной группой ( $t = 4,24$ ;  $p < 0,001$ ).

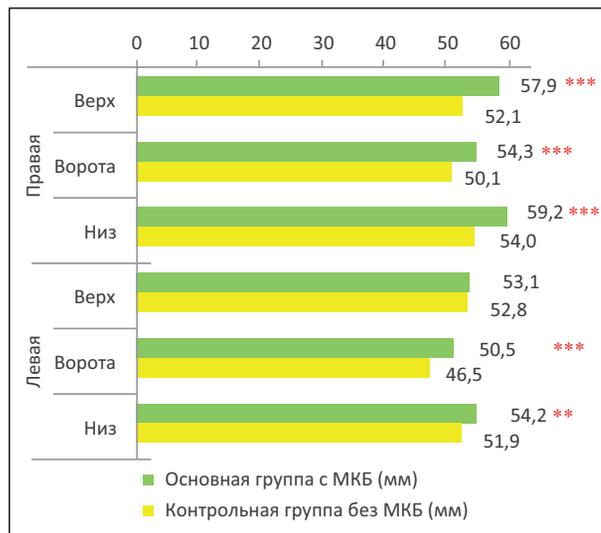
**Ширина почек на уровне полюсов и ворот.** Анатомо-топографические особенности ширины

**Таблица 2 / Table 2**

**Ширина правой и левой почек у пациентов в основной и контрольной группах**

**The width of the right and left kidneys in patients in the main and control groups**

	Основная группа (n=65)	Контрольная группа (n=87)	Достоверность различий (t)	Вероятность (p)
	M±m, мм	M±m, мм		
<b>Правая</b>				
Верх	57,9±0,89	52,1±0,45	5,82	<0,001
Ворота	54,3±1,13	50,1±0,61	3,27	0,001
Низ	59,2±0,91	54,0±0,59	4,79	<0,001
<b>Левая</b>				
Верх	53,1±1,41	52,8±0,49	0,20	0,841
Ворота	50,5±0,92	46,5±0,72	3,42	0,001
Низ	54,2±0,74	51,9±0,47	2,62	0,010



**Рисунок 2.** Ширина правой и левой почек у пациентов основной и контрольной групп.

**Figure 2.** The width of the right and left kidneys in patients in the main and control groups.

правых и левых почек больных с МКБ и лиц контрольной группы на уровне полюсов и ворот представлены в таблице 2 и на рисунке 2. Ширина почек на уровне верхнего и нижнего полюсов, а также ворот неодинакова справа и слева.

В основной группе ширина правой почки на уровне верхнего полюса была равна  $57,9 \pm 0,89$  мм, на уровне ворот –  $54,3 \pm 1,13$  мм, на уровне нижнего полюса –  $59,2 \pm 0,91$  мм, ширина левой –  $53,1 \pm 1,41$  мм,  $50,5 \pm 0,92$  мм,  $54,2 \pm 0,74$  мм соответственно.

В контрольной группе ширина почки составила справа: на уровне верхнего полюса –  $52,1 \pm 0,45$  мм, на уровне ворот –  $50,1 \pm 0,61$  мм, на уровне нижнего полюса –  $54,0 \pm 0,59$  мм; слева: на уровне верхнего полюса –  $52,8 \pm 0,49$  мм, на уровне ворот –  $46,5 \pm 0,72$  мм, на уровне нижнего полюса –  $51,9 \pm 0,47$  мм.

В основной группе нижний полюс был шире верхнего с обеих сторон, но без статистически значимого различия ( $p > 0,05$ ), в контрольной группе – только справа,  $54,0 \pm 0,59$  мм против  $52,1 \pm 0,45$  мм, со статистически значимой разницей ( $t = 2,56$ ;  $p = 0,011$ ). На уровне ворот средняя ширина паренхимы почек оказалась минимальной с обеих сторон и в обеих группах.

Сравнение ширины правой и левой почки в основной группе выявило статистически значимые различия на уровне верхнего полюса ( $t = 2,88$ ;  $p < 0,001$ ), ворот ( $t = 2,61$ ;  $p = 0,010$ ) и нижнего полюса ( $t = 4,26$ ;  $p < 0,001$ ). В контрольной группе ширина правой почки значимо больше ( $t = 3,81$ ;  $p < 0,001$  и  $t = 2,78$ ;  $p = 0,006$ ) соответствующих размеров левой только на уровне ворот и нижнего полюса.

Средняя ширина правой почки в основной группе была больше, чем в контрольной группе: на уровне верхнего полюса – на 5,8 мм ( $t = 5,82$ ;  $p < 0,001$ ), на уровне ворот – на 4,2 мм ( $t = 3,27$ ;  $p =$

Таблица 3 / Table 3

**Сравнение толщины почек в основной и контрольных группах**  
**Comparison of kidney thickness in the main and control groups**

Сторона	Основная группа (n=65)	Контрольная группа (n=87)	Достоверность различий (t)	Вероятность (p)
	M±m, мм	M±m, мм		
Правая почка	39,70±0,73	36,10±0,31	4,54	<0,001
Левая почка	37,90±0,51	34,20±0,33	6,09	<0,001

0,001), на уровне нижнего полюса – на 5,2 мм (t = 4,79; p < 0,001); левой – на 0,3 мм (t = 0,20; p = 0,841), на 4,0 мм (t = 3,42; p = 0,001) и на 2,3 мм (t = 2,62; p = 0,01) соответственно.

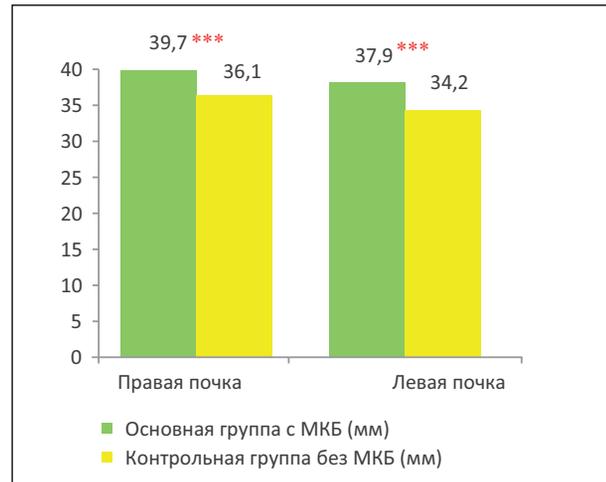
Вариативность ширины правой и левой почек в основной группе существенно выше, чем в контрольной (11,1–21,5% против 8,1–14,4%).

**Толщина почек на уровне ворот.** Анатомо-топографические особенности сравнения толщины правой и левой почек представлены в таблице 3 и на рисунке 3.

Толщина правой почки у пациентов основной группы колебалась от 33 мм до 60 мм, составляя в среднем 39,7±0,3 мм, толщина левой почки соответственно – от 28 мм до 51 мм, в среднем 37,9±0,9 34 мм. Средняя толщина правой почки была больше средней толщины левой в обеих группах: в основной – на 1,8 мм (t = 2,02; p = 0,045), в контрольной – на 1,9 мм (t = 4,20; p < 0,001). Средняя толщина правой почки в основной группе оказалась достоверно больше (t = 4,54; p < 0,001) на 3,6 мм, чем в контрольной. А средняя толщина левой почки в основной группе была достоверно больше (t = 6,09; p < 0,001), чем в контрольной на 3,7 мм. Коэффициент вариации толщины почек находился в интервале низкого и среднего значения (8,0–14,9%).

## ОБСУЖДЕНИЕ

По данным С.И. Отабоева и соавт. (2013), длина левой почки колеблется от 8,7 см до 14,7 см, в среднем составляя 11,0 см, а средняя длина правой почки на 0,3 см больше, чем левой [3]. Наше исследование также показало, что длина правой почки в основной и в контрольной группе больше, чем левой, на 2,5–3,1 мм. При этом длина правой и левой почек в основной группе пациентов была достоверно больше, чем в контрольной. Также в основной группе отмечались значимо большие показатели ширины почки на уровне ворот, верхнего и нижнего полюсов. Это может быть обусловлено как расширением чашечно-лоханочной системы почки, так и отеком почечной паренхимы в результате калькулезного пиелонефрита. При этом и в основной, и в контрольной группах



**Рисунок 3.** Сравнение толщины почек в основной и контрольных группах.

**Figure 3.** Comparison of the thickness of the kidneys in the main and control groups.

достоверно большие показатели ширины почки определялись справа.

В основной группе нижний полюс был шире верхнего вне зависимости от стороны. Это наблюдение в совокупности с остальными данными делает нижний полюс более предпочтительным для перкутанного доступа. К подобному выводу пришли также С.С. Зенков и соавт. (2008) [8].

Ширина паренхимы почек на уровне ворот имела минимальные значения с обеих сторон и в обеих группах. Меньшая ширина наряду со взаимоотношением верхних и средних сегментов почек с печенью и селезенкой объясняют редкое использование данных отделов для перкутанного доступа при литотрипсии. Тем не менее О.А. El-Wahab и соавт. (2014) [9] считают, что в зависимости от клинической задачи и от особенностей индивидуальной анатомии доступ может быть выполнен через любой почечный сегмент при условии предварительного планирования при помощи компьютерной томографии.

Средняя толщина почки в основной группе также имела большие значения, чем в контрольной группе. По нашему мнению, у пациентов с МКБ почки, имеющие изначально небольшой размер, увеличиваются по сравнению с нормой и, как следствие, при МКБ почки становятся более длинными, широкими и толстыми. Это в свою очередь связано с анатомическим строением околопочечного клетчаточного пространства, которое, будучи заполненным рыхлой жировой клетчаткой, оставляет пространство для расширения. Данное околопочечное пространство снаружи отграничено листками соединительнотканной фасции, ограничивающей его объем, но позволяющей тем не менее самой почке увеличиваться в размерах в сторону жировой клетчатки.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно полученным нами данным, линейные размеры почек: длина, толщина, ширина – на всех уровнях были больше в основной группе, чем в контрольной. Это обусловлено расширением у пациентов с МКБ чашечно-лоханочной системы, а также отеком и, как следствие, увеличением размеров паренхимы.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Alyaev YuG, Dzeranov NK, Grigor'ev NA, et al. 3D modeling in staghorn nephrolithiasis. In: *Proceedings of the XXII Congress of the Russian Society of Urologists*. М., 2012. (In Russ.). [Аляев Ю.Г., Дзеранов Н.К., Григорьев Н.А., и др. 3D-моделирование при коралловидном нефролитиазе. В сб.: *Материалы XXII съезда Российского общества урологов*. М., 2012].
2. Glybochko PV, Alyaev YuG. *3D technologies for kidney tumors: from virtual to real surgery*. М., 2014. (In Russ.). [Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г. *3D-технологии при опухолях на почке: от хирургии виртуальной к реальной*. М., 2014].
3. Otoboev SI, Shadmanov AK, Rahmatillaev TB. Age features of the echo parameters of the length of the kidneys and the length of the gates of the kidneys in people from 4 to 60 years old are normal. In: *Medicine: today's challenges*. М., 2013:40-42. (In Russ.). [Отобоев С.И., Шадманов А.К., Рахматиллаев Т.Б. Возрастные особенности эхопараметров длины почек и длины ворот почек у людей от 4 до 60 лет в норме. В сб.: *Медицина: вызовы сегодняшнего дня*. М., 2013:40-42].
4. Bocharov VYa, Shvedavchenko AI. Morphometric study of the kidneys, renal hilum and their forms in men and women. *Morphological records*. 2008;3-4:107-108. (In Russ.). [Бочаров В.Я., Шведавченко А.И. Морфометрическое исследование почек, почечных ворот и их форм у мужчин и женщин. *Морфологические ведомости*. 2008;3-4:107-108].
5. Homchenko V.F To the surgical anatomy of the arterial vessels of the kidney. *Urology*. 1959;3:13-19. (In Russ.). [Хомченко В.Ф. К хирургической анатомии артериальных сосудов почки. *Урология*. 1959;3:13-19].
6. Buryh MP, Evtushenko IYa, Shklyar SP. Functional morphology and morphometric classification of human renal calyces. In: *Materials for students and interns*. Kharkov, 1998. (In Russ.). [Бурых М.П., Евтушенко И.Я., Шкляр С.П. Функциональная морфология и морфометрическая классификация почечных чашек человека. В кн.: *Материалы для студентов и врачей-интернов*. Харьков, 1998].
7. Kolsanov AV, Nazaryan AK, Yaremin BI, et al. 3D visualization in the study of variant anatomy of the renal arteries. *Operative Surgery and Clinical Anatomy*. 2017;1:44-48. (In Russ.). [Колсанов А.В., Назарян А.К., Яремин Б.И., и др. 3D-визуализация при изучении вариантной анатомии почечных артерий. *Оперативная хирургия и клиническая анатомия*. 2017;1:44-48]. doi: 10.17116/operhirurg20171144-48
8. Zenkov SS, Vladimirov VG, Mirzaliev EK. Clinical significance of anatomical aspects of percutaneous kidney surgery. *Vestnik RSMU*. 2008;6:74-78. (In Russ.). [Зенков С.С., Владимиров В.Г., Мирзалиев Э.К. Клиническое значение анатомических аспектов перкутанной хирургии почки. *Вестник РГМУ*. 2008;6:74-78].
9. El-Wahab OA, El-Tabey MA, El-Barky E, et al. Multislice computed tomography vs. intravenous urography for planning supine percutaneous nephrolithotomy: A randomised clinical trial. *Arab J Urol*. 2014;12(2):162-167. doi: 10.1016/j.aju.2013.11.005

### ■ Автор для переписки

Низамова Румия Сахабовна  
Адрес: Самарский государственный медицинский университет,  
ул. Чапаевская, 89, г. Самара, Россия, 443099.

### ■ Corresponding Author

Rumiya S. Nizamova  
Address: Samara State Medical University,  
89 Chapaevskaya st., Samara, Russia, 443099.

E-mail: r.s.nizamova@samsmu.ru