
© Б.Г. Гулиев, В.М. Черемисин, А.Э. Талышинский, 2019

УДК 611.611:616.613-003.7

DOI 10.21886/2308-6424-2019-7-3-5-13

ISSN 2308-6424

Влияние анатомии нижней группы чашечек почек на риск резидуальных фрагментов при лечении МКБ

Б.Г. Гулиев^{1,2}, В.М. Черемисин², А.Э. Талышинский¹

¹ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» МЗ РФ; Санкт-Петербург, Россия

²СПб ГБУЗ «Городская Мариинская больница»; Санкт-Петербург, Россия

Актуальность. В литературе имеются различные данные касательно пограничных значений ширины и длины шейки, а также угла между лоханкой и воронкой, которые разграничивают пациентов с высоким и низким риском резидуальных фрагментов.

Цель исследования. Изучение анатомии нижней группы чашечек в нашей выборке и сравнение полученных измерений с ранее опубликованными результатами.

Материалы и методы. Ретроспективно у 120 пациентов были получены данные компьютерной томографии (КТ) брюшной полости, выполненных с марта 2018 по 2019 года. После исключения неподходящих данных в дальнейшее исследование вошли изображения 100 пациентов (200 почек). 3D реконструкция выполнялась в программе Radiant DICOM viewer. Измеряли угол по двум наиболее распространённым методикам: по Sampao и по Elbahnasy. Далее измеряли длину и ширину нижней воронки. Все данные были разделены на 4 группы в зависимости от строения чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) по классификации Sampao.

Результаты. Среднее значение чашечно-лоханочного угла по методике Elbahnasy составляет $74,1 \pm 15,1$, а по методике Sampao – $101,8 \pm 20,1$. Угол более 90° при измерении по методике Elbahnasy чаще встречается при варианте строения А1, а менее 90° чаще встречается в ЧЛС, соответствующей А2-варианту. Среднее значение длины нижней шейки равно $20,7 \pm 2,8$ мм. При изучении ширины шейки нижней группы чашечек в различных группах обнаружено большее значение данного параметра в группе А1 по классификации Sampao.

Заключение. В нашей работе вышеуказанные параметры были вне зон риска как низкого успеха операции, так и развития мочекаменной болезни (МКБ), указанных в ранее опубликованных работах. Данный факт может подтверждать влияние анатомии нижней группы чашечек на развитие камней почек.

Ключевые слова: почка; чашечно-лоханочная система; нижняя чашечка; анатомия; дистанционная литотрипсия; контактная литотрипсия

Раскрытие информации: Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию: 01.08.2019. **Принята к публикации:** 09.09.2019.

Автор для связи: Гулиев Бахман Гидаятович; тел.: +7 (921) 945-34-80; e-mail: gulievb@mail.ru

Для цитирования: Гулиев Б.Г., Черемисин В.М., Талышинский А.Э. Влияние анатомии нижней группы чашечек почек на риск резидуальных фрагментов при лечении МКБ *Вестник урологии*. 2019;7(3):5-13. DOI: 10.21886/2308-6424-2019-7-3-5-13

The anatomy of the renal lower calyceal group influence on the risk of residual stones in the Urolithiasis treatment

B.G. Guliev^{1,2}, V.M. Cheremisin², A.E. Talyshinsky¹

¹North-West State Medical University by named I.I. Mechnikov; Saint-Petersburg, Russia

²Mariinsky City Hospital; Saint-Petersburg, Russia

Background. There are various data in the literature regarding the boundary values of the width and length of the neck, as well as the angle between the pelvis and infundibulum. These parameters distinguish between patients with high and low risk of residual fragments.

Objectives. The purpose of this study is to examine the lower calyceal group anatomy of patients without kidney stones and to compare the obtained results with previously published one.

Materials and methods. Retrospective stage: Computed tomography (CT) scan of the abdomen was obtained in 120 patients (which was performed on them from March 2018 to 2019). CT scans of 100 patients (200 kidneys) were included in analysis after exclusion of inappropriate data. The infundibulopelvic angle was measured using the two most common methods by Sampaio and by Elbahnasy. Also, the length and width of the lower infundibulum were measured. All results were divided into four groups depending on the Sampaio classification of pyelocaliceal system (PCS).

Results. The average value of the infundibulopelvic angle according to the Elbahnasy's method is 74.1 ± 15.1 , and according to the Sampaio method is 101.8 ± 20.1 . When measured by the Elbahnasy method, an angle of more than 90° is more likely to occur with A1 structure variant, and less than 90° is more likely to occur in the PCS corresponding to the A2 variant. The average length of the lower infundibulum is 20.7 ± 2.8 mm. The higher value of the lower infundibulum width was in group A1.

Conclusion. In our study, all parameters were out of risk of both the low success of the operation and the development of kidney stone indicated in previously published studies. This fact can confirm the influence of the anatomy of the lower calyceal group on the development of kidney stones.

Key words: kidney; pyelocaliceal system; lower calyx; anatomy; shock-wave lithotripsy; contact lithotripsy

Disclosure: The study did not have sponsorship. The authors have declared no conflicts of interest.

Received: 01.08.2019. **Accepted:** 09.09.2019.

For correspondence: Bahman G. Guliev; tel.: +7 (921) 945-34-80; e-mail: gulievbg@mail.ru

For citation: Guliev B.G., Cheremisin V.M., Talyshinsky A.E. The anatomy of the renal lower calyceal group influence on the risk of residual stones in the Urolithiasis treatment *Urology Herald*. 2019;7(3):5-13. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2019-7-3-5-13

Введение

Мочекаменная болезнь (МКБ) остаётся распространённым заболеванием и встречается у 10% населения развитых стран [1]. Условия окружающей среды, питание, а также генетические факторы и метаболические отклонения – это неполный список факторов, приводящих к камнеобразованию [2]. Не менее важным среди них являются анатомические особенности чашечно-лоханочной системы (ЧЛС). Острый угол между лоханкой и шейкой нижней группы, её узкость и большая длина могут не только снижать частоту успеха при лечении МКБ, но и быть непосредственной причиной камнеобразования. Частота полного избавления от камней независимо от выбранного метода лечения прямо связана со строением ЧЛС [3].

Анатомия нижней группы чашечек является одним из основных факторов, влияющих на успех выполнения таких вмешательств, как дистанционная литотрипсия (ДЛТ) и ретроградная интратенальная хирургия (РИРХ) [4]. Использование гибкой уретероскопии в лечении почечных камней становятся всё более популярным методом, особенно, если они локализованы в нижней чашке [5]. Низкая частота полного избавления от камней нижней группы чашечек при ДЛТ обусловлена не только самим дроблением, но и плохим отхождением фрагментов в связи с анатомическими особенностями. Предыдущие

работы анализировали строение нижней группы чашечек при выполнении ДЛТ и выявили, что наличие множественных чашечек, ширина шейки менее 4 мм, а также острый угол между лоханкой и шейкой являются наиболее значимыми факторами прогнозирования успеха ДЛТ [6, 7].

Целью данной работы было изучение анатомии нижней группы чашечек в нашей выборке и сравнение полученных измерений с ранее опубликованными результатами.

Материалы и методы

Ретроспективно у 120 пациентов были получены данные КТ брюшной полости, выполненных за период с марта 2018 по 2019 года. Из исследования были исключены изображения ЧЛС, которые были деформированы различными патологиями (кисты, камни, врождённые аномалии). В итоге был проведён анализ изображений 200 почек. Для измерения параметров была использована программа Radiant DICOM viewer, в которой выполнялась 3D реконструкция ЧЛС.

Оценивали такие показатели, как шеечно-лоханочный угол, длина и ширина шейки нижней чашки. В каждой ЧЛС измеряли шеечно-лоханочный угол по двум наиболее распространённым методам: по Sampaio и по Elbahnasy (рис. 1).

Далее измеряли длину и ширину нижней воронки. Длина определялась как расстояние между серединой латерального края лоханки и

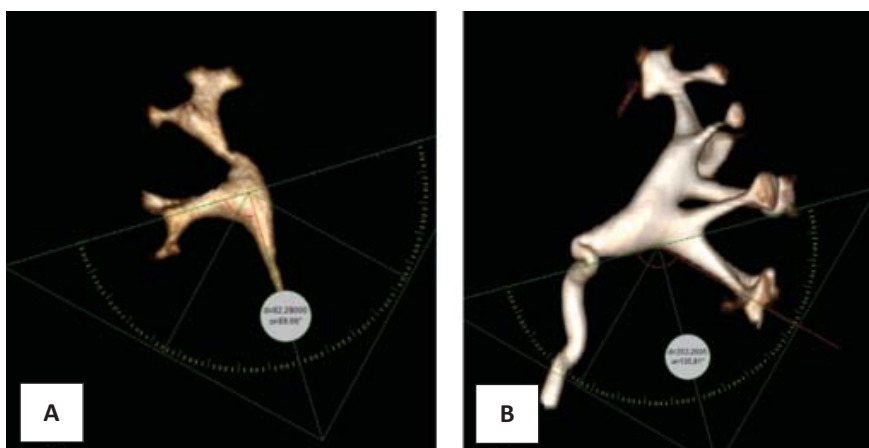


Рисунок 1. Способы измерения шейчно-лоханочного угла: А – по Elbahnasy, В – по Sampaio
Figure 1. The pathways to measure the infundibulopelvic angle: A – by Elbahnasy, B – by Sampaio

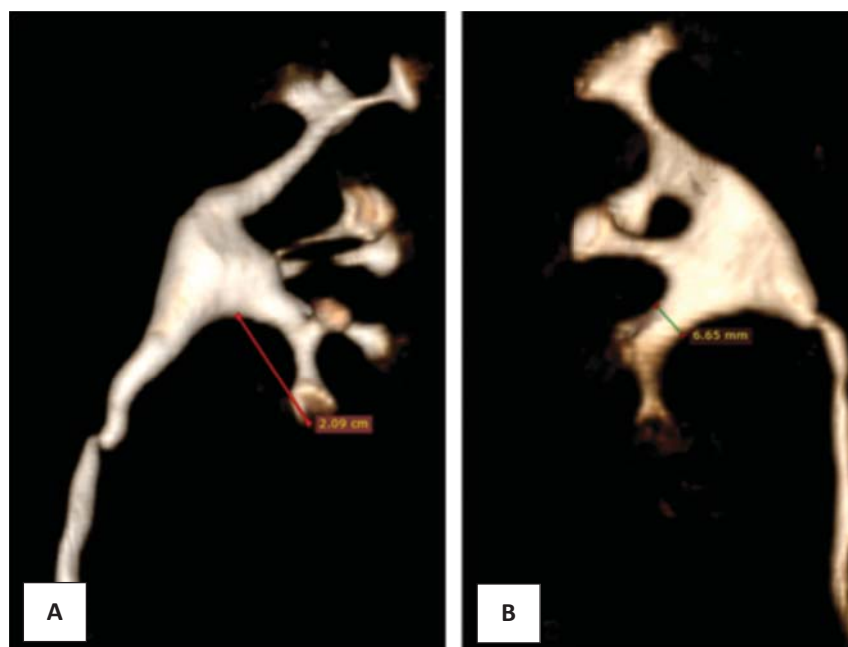


Рисунок 2. Измерение А – длины и В – ширины нижней шейки
Figure 2. The measurement of A – length and B – width of the lower infundibulum

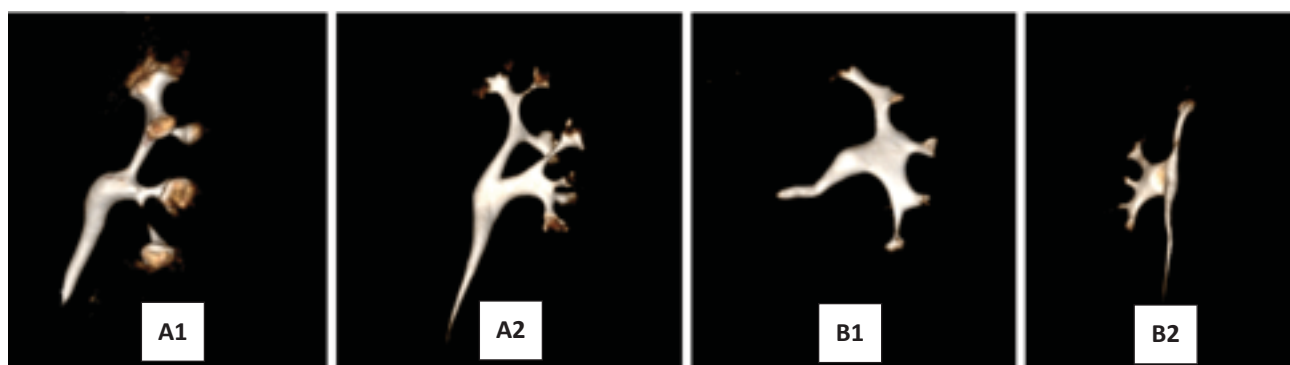


Рисунок 3. Варианты ЧЛС по Sampaio
Figure 3. The types of the pyelocaliceal system according Sampaio classification

самой дистальной точкой нижней группы чашечек. Ширина определялась как самый узкий диаметр шейки (рис. 2).

Согласно соответствующему строению ЧЛС по классификации Sampao полученные данные распределяли на 4 группы и проводили сравнительный анализ между ними по каждому признаку (рис. 3). Также данные по шеечно-лоханочному углу распределялись по подгруппам на более и менее 90° для выявления преобладания того или иного значения в группе.

Для анализа номинальных данных использовался критерий χ^2 . При сравнении нескольких групп по количественным данным использовался критерий Крускала-Уоллиса. При выявлении различий между ними для определения конкретной межгрупповой разницы использовался критерий Данна. Для парного сравнения использовался критерий Манна-Уитни. Для обработки данных использовалась программа PAST3.

Результаты

Среднее значение чашечно-лоханочного угла по методике Elbahnasy составляет $74,1 \pm 15,1$, а по методике Sampao – $101,8 \pm 20,1$ ($p=0,0001$). В нашем исследовании в группу A1 вошли 75 (37,5%), A2 – 77 (38,5%), B1 – 28 (14%), B2 – 20 (10%) почек. Без стратификации значений в подгруппах сравнили абсолютные значения углов по классификации Elbahnasy: в подгруппе A1 значительно больше угол, чем в других вариантах ЧЛС ($79,8^\circ$, $73,2^\circ$, $67,6^\circ$, $65,4^\circ$; $p=0,004$, $p=0,002$, $p=0,0013$, соответственно). По классификации Sampao выявлена достоверная разница между A1 и B1 вариантами (107° , $94,8^\circ$, $p=0,009$). Далее все данные касательно шеечно-лоханочного угла были разделены на 2 группы: менее и более 90°.

По классификации Elbahnasy угол менее 90° встречался в 150 (75%) образцах: в группу A1 вошло 44, в группу A2 – 68, в группу B1 – 22 и в B2 – 16 наблюдений. Угол более 90 градусов был в 50 (25%) случае: 31 из группы A1, 9 из A2, 6 из B1 и 4 из B2. Использование таблиц сопряженности показало, что частота значений угла различается между группами. Так, угол менее 90 градусов чаще всего наблюдается в A2 типе ЧЛС по Sampao (33,9%), а более 90 – в A1 (15,9%) ($p=0,002$). При сравнении абсолютных значений в подгруппах менее 90° значимая разница выявлена между вариантами A1, A2 и B1 ($p=0,009$ и $p=0,004$, соответственно). При сравнении значений более 90° различий между подгруппами не обнаружено ($p=0,7$).

По классификации Sampao угол менее 90 градусов встречался в 60 (30%) случаях: 20 из

подгруппы A1, 21 из подгруппы A2, 12 из подгруппы B1 и 7 из B2. Угол более 90 градусов наблюдался в 140 (70%) образцах: 55 из подгруппы A1, 56 из подгруппы A2, 17 из B1 и 12 из B2. Вычисление частоты встречаемости угла больше или меньше 90° по классификации Sampao не выявило какого-либо преобладания ($p=0,4$). При сравнении абсолютных значений в почках, соответствующих группам A1, A2 и B1 угол был значимо больше, чем в группе B2 ($p=0,0002$, $p=0,0006$ и $0,005$, соответственно), при этом между собой данные группы не отличались. Как упоминалось ранее, угол более 90 градусов наблюдался в 140 (70%) образцах: 55 из подгруппы A1, 56 из подгруппы A2, 17 из B1 и 12 из B2. Также наблюдалось межгрупповое различие ($p=0,019$): угол в группе A1 был значимо больше, чем в группе B1 ($p=0,028$).

Среднее значение длины нижней шейки равно $20,7 \pm 2,8$ мм. Далее все данные также были разбиты в соответствии со строением ЧЛС. При сравнении данных в группах между собой статистически значимой разницы не обнаружено ($p=0,113$), что говорит об отсутствии какой-либо связи между строением собирательной системы почки и длиной нижней шейки. Среднее значение ширины шейки равно $5,7 \pm 2,5$ мм. При сравнении ширины шейки нижней группы чашечек в различных группах обнаружена разница между подгруппами A1 и A2 в сравнении с B1 ($p=0,0026$ и $p=0,001$, соответственно), что косвенно может указывать на большую ширину нижней шейки в группе A по классификации Sampao (табл. 1).

Таблица 1. Общие данные по ширине и длине нижней шейки

Table 1. General results of the measurement of lower infundibulum's width and length

Параметр Parameter	A1	A2	B1	B2
Длина (мм) Length (mm)	$20,3 \pm 2,3$	$20,6 \pm 3,2$	$21,4 \pm 3,2$	$19,6 \pm 5,8$
Ширина (мм) Width (mm)	$6,0 \pm 2,6$	$6,3 \pm 2,4$	$4,4 \pm 1,7$	$5,3 \pm 1,8$

При изучении длины и ширины шейки нижней шейки наблюдается определенное различие между данными при их измерении двумя разными способами. Без распределения значений по группам и подгруппам видно, что использование методики Sampao позволяет получать большее значение: $101,8 \pm 20,1$ против $74,1 \pm 15,1$ ($p=0,0001$). Далее для наглядности следует сравнить результаты измерения каждой группы с аналогичной, в зависимости от методики опре-

Таблица 2. Сравнение абсолютных значений шеечно-лоханочного угла, полученных разными методиками
Table 2. Comparison of the infundibulopelvic angle's absolute values measured by different methods

Группы Groups	Методики Methods	< 90°	> 90°	Среднее значение угла (общее) Average angle value (total)	p
A1	Elbahnasy	70,1 ± 9,5	93,1 ± 2,4	79,8 ± 13,6	0,0001
	Sampaio	81,35 ± 6,6	116,2 ± 15,7	107 ± 20,7	
A2	Elbahnasy	70,6 ± 10,3	92,9 ± 2,6	73,2 ± 12,0	0,0001
	Sampaio	79,9 ± 7,7	110,5 ± 13,3	102,1 ± 18,2	
B1	Elbahnasy	61,2 ± 11,9	91,3 ± 5,9	67,6 ± 16,6	0,0001
	Sampaio	79,8 ± 5,6	104,4 ± 10,9	94,8 ± 15,2	
B2	Elbahnasy	58,8 ± 16,9	91,5 ± 0,6	65,4 ± 20,1	0,003
	Sampaio	63,6 ± 5,4	108,8 ± 9,5	90,7 ± 24,0	

Таблица 3. Сравнение частоты встречаемости «острого» или «тупого» угла в различных вариантах ЧЛС согласно классификации Sampaio**Table 3. Comparison of the distribution's occasional rate of angle more and less 90 degrees in different types of PCS according to the Sampaio classification**

Группы Groups	Методики Methods	<90°	>90°	Всего Total	p
A1	Elbahnasy	44 (22%)	31 (15,5%)	75	0,0001
	Sampaio	20 (10%)	55 (27,5%)	75	
A2	Elbahnasy	68 (34%)	9 (4,5%)	77	0,0001
	Sampaio	21 (10,5%)	56 (28%)	77	
B1	Elbahnasy	22 (11%)	6 (3%)	28	0,003
	Sampaio	11 (5,5%)	17 (8,5%)	28	
B2	Elbahnasy	16 (8%)	4 (2%)	20	0,01
	Sampaio	8 (4%)	12 (6%)	20	

деления угла. Так, измерение данного показателя среди данных с A1 ($p=0,0001$), A2 ($p=0,0001$), B1 ($p=0,0001$) и B2 ($p=0,004$) вариантом строения ЧЛС обнаружена значимая разница (табл. 2)

При сравнении долей острых и тупых углов в каждой группе также видно, что метод расчёта шеечно-лоханочного угла напрямую влияет на результат измерения (табл. 3).

Обсуждение

Анатомия ЧЛС почки является одним из факторов, играющих важную роль в патогенезе нефролитиаза, а также влияет на успех современных методов лечения камней почки. Изучение анатомии ЧЛС каждого конкретного пациента является неотъемлемой частью в предоперационном планировании операции. Особенно важно понимание анатомии нижней группы чашечек, в которой локализован камень.

ДЛТ является одним из основных методов лечения камней нижней группы, но из-за относительно низкой частоты полного избавления от камней данная процедура часто заменяется на эндоскопические методы [8]. Однако даже прямая визуализация конкремента во многих случаях не способна нивелировать влияние локализации камня на частоту успеха. Так, в исследовании Cohen J. et al. [9] была проанализирована частота полного избавления от камней при использовании гибкой уретерореноскопии в лечении камней почки различной локализации. Выявлено, что самая низкая эффективность наблюдается при лечении конкрементов нижней группы чашечек.

В литературе имеются различные данные касательно того, какие параметры влияют на прогноз операции, какие из них вносят наиболее существенный вклад и какие значения того или иного параметра распределяют пациентов в

группу высокого или низкого риска. К наиболее информативным критериям следует отнести: ширина и длина шейки, а также угол между шейкой и лоханкой. В нашей работе мы измеряли вышеперечисленные параметры на КТ снимках исследуемых пациентов, у которых ЧЛС обеих почек не деформированы из-за какой-либо патологии (кисты, камни, врождённые аномалии), для определения процентного соотношения среди них пациентов с наличием риска камнеобразования с точки зрения анатомических особенностей ЧЛС. Вычисляли среднее значение каждого показателя по всей выборке, затем разделяли все данные в соответствии с классификацией ЧЛС по Sampaio. При измерении шеечно-лоханочного угла также проводился анализ среди подгрупп более и менее 90 градусов для определения преобладания «острых» и «тупых» углов в той или иной группе. Согласно классификации Sampaio [10], все вариации ЧЛС, в зависимости от оттока средней зоны почки, можно распределить на 4 группы: А1 – дренирование происходит за счёт верхней и/или нижней группы чашечек, А2 – аналогична А1, но происходит перекрёст чашечек, В1 – дренирование средней зоны происходит самостоятельно малыми чашечками, переходящими в большую чашечку и далее в лоханку, В2 – дренирование средней зоны также происходит самостоятельно, но малые чашечки переходят непременно в лоханку. Существует несколько методик определения шеечно-лоханочного угла, что обуславливает определенную неясность при его измерении. Согласно методике Sampaio [7], угол определяется между латеральным краем лоханки и нижнем краем шейки. Метод Elbahnasy [11] заключается в измерении угла между пересечением уретеро-лоханочной оси и оси шейки. Sampaio F.J. et al. [7] первыми описали влияние анатомии нижней группы на частоту полного избавления от камней после ДЛТ и предположили, что угол менее 90° является наиболее неблагоприятным признаком. По их данным у 75% пациентов из группы более 90° достигнуто полное избавление от камней по сравнению с 23% при угле менее 90°.

Nabi G. et al. [12] сравнивали значение шеечно-лоханочного угла у здоровых и носителей камней. Авторы пришли к выводу, что данный показатель является значимым фактором в прогнозировании частоты полного избавления от камней. Угол был острее на пораженной стороне в 74% случаев в сравнении с контралатеральной ЧЛС. Geavlete P. et al. [13] установили, что угол менее 30° является главным предиктором низкой частоты успеха при РИРХ. Стоит упомянуть, что в нашей когорте не было случаев наличия шеечно-лоханочного угла менее 30 градусов (в

оригинальной статье угол измерялся по методике Elbahnasy). Но не во всех работах удалось точно определить, есть ли значимая разница в данном показателе между здоровыми и больными с МКБ. Balawender K. et al [14] измеряли шеечно-лоханочный угол пораженной камнем и контралатеральной здоровой почек. Согласно их результатам, достоверная разница наблюдается только при измерении данного показателя с помощью методики Sampaio, но при этом оба средних значения были более 90°: 113,4° и 119,8°, соответственно ($p=0,014$). Согласно данным нашего исследования среднее значение шеечно-лоханочного угла, измеряемого по методике Sampaio, также было более 90° ($101,8\pm 20,1$).

Относительно длины шейки также имеется некоторая неясность в определении пограничных значений. В статье Elbahnasy A.M. et al. [11] длина более 30 мм коррелирует со снижением успеха при проведении ДЛТ. В нашей группе наших данных наибольшее значение длины нижней шейки составляет 29,5 мм. Xie L. et al. [15] изучали частоту успеха после ДЛТ. Они обнаружили, что длина шейки была значимо ниже в случае полного избавления от камней, чем у пациентов с резидуальными фрагментами (31,5 мм против 38,6 мм, $p<0,001$). Arzoq –Fabregas M. et al. [16] ретроспективно анализировали данные пациентов с единичными камнями нижних чашечек, которых лечили с помощью ДЛТ. Они обнаружили, что длина шейки менее 22 мм коррелировала с большей частотой успеха ДЛТ. В нашем исследовании только в 53 (26,7%) наблюдениях была обнаружена длина более 22 мм. Gozen A. et al. [17] исследовали анатомические различия у пациентов между пораженной камнем и здоровой почкой. Среднее значение длины шейки нижней группы чашечек на поражённой стороне составляла 30,2 мм, в то время как на здоровой стороне она составляла 25,51 мм. Разница между средними значениями была статистически значимой ($p < 0,05$). Kilicarslan H. et al. [18] в своей работе изучали данные пациентов, которым была проведена РИРХ по поводу камней в нижней группе. Несмотря на то, что длина шейки нижней группы чашечек менее 3 см у 90% больных коррелировала с успехом ДЛТ, при мультифакторном анализе данной связи не выявлено. Jessen J.P. et al. [19] ретроспективно оценивали данные 111 пациентов, которым проводилась РИРХ по поводу камней нижней группы чашечек. Далее проводили сравнение между здоровыми и теми, у кого развился рецидивный камень. Из всех факторов только длина шейки значимо различалась: у здоровых она равна в среднем 22,54 мм, а у больных – 28,25 мм ($p=0,002$).

Ghoneim I.A. et al. [20] в своей работе проводили ретроспективное исследование данных пациентов, которым проводилась ДЛТ по поводу камней нижнего полюса. Авторы пришли к выводу, что длина шейки менее 50 мм является благоприятным фактором для достижения полного избавления от камней. Resorlu B. et al. [21] оценивали влияние анатомии ЧЛС на успех РИРХ при камнях нижней чашки путем сравнения пациентов с полным очищением от камня и с резидуальными фрагментами. Среднее значение длины шейки составляло $26,7 \pm 7,9$ и $28,2 \pm 5,3$ мм; различие не было статистически значимым ($p=0,14$). В работе Balawender K. et al. [14] значимой разницы в этом параметре между больными с МКБ и здоровой популяцией также не обнаружено. В нашем исследовании у всех пациентов данный показатель был менее 30 мм и был равен $20,7 \pm 2,8$ мм, что ниже средних значений длины нижней шейки на здоровой стороне, приведённых в вышеперечисленных.

Ширина нижней воронки является хорошим предиктором прогнозирования полного отхождения камней. В работе Elbahnasy A.M. et al. [11] среди пациентов, у кого этот показатель был более 5 мм, успех операции достигал 60%, а при значении менее 5 мм – 33%. В работе Gupta N.P. et al. [3] именно ширина шейки 5 мм и более была благоприятным фактором полного очищения от камней. Jessen J.P. [19] в своей работе, в отличие от в длины шейки, не выявили достоверных различий в её ширине. У пациентов с полным избавлением от камней данный показатель был равен 6,02 мм, а у пациентов с рецидивом – 6,22 мм ($p=0,71$). Sumino Y. et al. [22] в своём исследовании проанализировали несколько анатомических факторов в качестве предикторов оставления резидуальных фрагментов в нижних чашечках. К ним относили: отношение длины шейки к её ширине (менее 7), ширина более 4 мм и наличие одной чашечки в нижней группе. Так, пациенты со всеми вышеперечисленными параметрами достигали успеха в 84,6% случаев, в то время при отсутствии благоприятных факторов полное избавление от камней достигалось в 6,7% случаев. Resorlu B. et al. [21] в своей работе не получили достоверных различий в ширине шейки между здоровыми и теми, у кого возник рецидив камнеобразования. Среднее значение составляло $5,8 \pm 3,5$ и $5,6 \pm 2,2$ мм, соответственно ($p=0,719$). Jessen J.P. [19] в своей работе, в отличие от разницы в длине, не выявили достоверных различий в ширине шейки. У пациентов с полным избавлением от камней данный показатель был равен 6,02 мм, а у пациентов с реци-

дивом – 6,22 мм ($p=0,71$). В работе Sampaio F.J. et al. [6, 7] исследователи брали значение 4 мм как определяющее степень риска развития камней и оставления резидуальных фрагментов. В данном исследовании ширина менее 4 мм наблюдалась в 62% случаях на поражённой стороне и в 44% случаях в контралатеральной почке, но значимой разницы обнаружено не было. В работе Kupelli V. et al. [23], наоборот, была доказана достоверная разница в ширине нижней воронки на поражённой и здоровой стороне.

Среднее значение ширины нижней шейки в нашей работе равно $5,7 \pm 2,5$ мм. При использовании значения 5 мм в качестве критического в 96 (48%) случаях теоретически может быть как риск камнеобразования, так и снижение вероятности полного избавления от камней при применении ДЛТ или ДУВЛ в лечении камней нижней группы чашечек. При использовании показателя 4 мм для разграничения пациентов удельный вес больных в группе повышенного риска уменьшается до 48 (24%) почек.

Заключение

Предоперационное изучение ЧЛС каждого конкретного пациента необходимо не только для определения тактики дальнейшего вмешательства, но и для прогнозирования его успеха. Результаты изучения КТ-снимков больных без деформации собирательной системы позволили нам сделать следующие выводы:

1. Угол более 90° при измерении по методике Elbahnasy чаще встречается при варианте строения А1, а менее 90° чаще встречается в ЧЛС, соответствующей А2-варианту. Не стоит забывать про различия результатов, получаемых разными методами измерения угла между лоханкой и шейкой. Данный факт всегда нужно учитывать в предоперационном прогнозировании.

2. Ширина шейки нижней группы чашечек без установления критического значения для стратификации данных больше в вариантах А1 и А2 по сравнению с В1, отсутствие разницы с группой В2 может быть результатом малого количества данных в последней. Но в целом средний показатель данного параметра в отобранной нами популяции, не страдающей МКБ, больше, чем пороговые значения в опубликованных ранее работах.

3. Длина нижней шейки не различалась между группами. Более того, средний показатель всей выборки меньше не только такого значения в ЧЛС в поражённой почке, но и также в здоровой контралатеральной стороне, указанных в ранее опубликованных исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

REFERENCES

1. Ziembra JB, Matlaga BR. Epidemiology and economics of nephrolithiasis. *Investig Clin Urol.* 2017;58(5):299-306. DOI: 10.4111/icu.2017.58.5.299
2. Tiselius HG. Who forms stones and why? *Eur Urol Suppl.* 2011;10(5):408-414. DOI:10.1016/j.eursup.2011.07.002
3. Gupta NP, Singh DV, Hemal AK, Mandal S. Infundibulopelvic anatomy and clearance of inferior caliceal calculi with shock wave lithotripsy. *J Urol.* 2000;163(1):24-27. PMID: 10604306
4. Basiri A, Tabibi A, Nouralizadeh A, Arab D, Rezaeetalab GH, Hosseini Sharifi SH, Soltani MH. Comparison of safety and efficacy of laparoscopic pyelolithotomy versus percutaneous nephrolithotomy in patients with renal pelvic stones: a randomized clinical trial. *Urol J.* 2014;11(6):1932-1937. DOI: <http://dx.doi.org/10.22037/uj.v11i06.2728>
5. Hussain M, Acher P, Penev B, Cynk M. Redefining the limits of flexible ureterorenoscopy. *J Endourol.* 2011;25(1):45-49. DOI: 10.1089/end.2010.0236
6. Sampaio FJ, D'Anunção AL, Silva EC. Comparative follow-up of patients with acute and obtuse infundibulum-pelvic angle submitted to extracorporeal shockwave lithotripsy for lower caliceal stones: preliminary report and proposed study design. *J Endourol.* 1997;11(3):157-161. DOI: 10.1089/end.1997.11.157
7. Sampaio FJ, Aragao AH. Inferior pole collecting system anatomy: its probable role in extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol.* 1992;147(2):322-324.
8. Bernardo NO, Smith AD. Chemolysis of urinary calculi. *Urol Clin North Am.* 2000;27(2):355-365. DOI: 0.1016/s0094-0143(05)70264-0
9. Cohen J, Cohen S, Grasso M. Ureteropyeloscopic treatment of large, complex intrarenal and proximal ureteral calculi. *BJU Int.* 2013;111(3 Pt B):E127-131. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11352.x
10. Sampaio FJB, Mandarim-de-lacerda CA. Anatomic classification of the kidney collecting system for endourologic procedures. *J Endourol.* 1988;2(3):247-251. DOI:10.1089/end.1988.2.247
11. Elbahnasy AM, Shalhav AL, Hoenig DM, Elashry OM, Smith DS, McDougall EM, Clayman RV. Lower caliceal stone clearance after shock wave lithotripsy or ureteroscopy: the impact of lower pole radiographic anatomy. *J Urol.* 1998;159(3):676-682. DOI:10.1097/0005392-199803000-00011
12. Nabi G, Gupta NP, Mandal S, Hemal AK, Dogra PN, Ansari MS. Is infundibuloureteropelvic angle (IUPA) a significant risk factor in formation of inferior calyceal calculi? *Eur Urol.* 2002;42(6):590-593. DOI:10.1016/S0302-2838(02)00451-7
13. Geavlete P, Multescu R, Geavlete B. Influence of pyelocaliceal anatomy on the success of flexible ureteroscopic approach. *J Endourol.* 2008;22(10):2235-2239. DOI: 10.1089/end.2008.9719
14. Balawender K, Orkisz S. The impact of pelvicalyceal anatomy on the stone formation in patients with lower pole renal stones. *Folia Morphol.* 2018;77(1):16-21. DOI:10.5603/FM.a2017.0058
15. Li-ping X, Shi-fang S. Radiographic anatomical insights into mechanism of lower calyceal stone evacuation following ESWL. *J Zhejiang Univ A;*1(3):34-351. DOI:10.1007/BF02910649
16. Arzoz-Fabregas M, Ibarz-Servio L, Blasco-Casares FJ, Ramon-Dalmau M, Ruiz-Marcellan FJ. Can infundibular height predict the clearance of lower pole calyceal stone after extracorporeal shockwave lithotripsy? *Int Braz J Urol.* 2009;35(2):140-149; discussion 149-150. DOI:10.1590/s1677-55382009000200003
17. Gozen AS, Kilic AS, Aktöz T, Akdere H. Renal anatomical fac-
1. Ziembra JB, Matlaga BR. Epidemiology and economics of nephrolithiasis. *Investig Clin Urol.* 2017;58(5):299-306. DOI: 10.4111/icu.2017.58.5.299
2. Tiselius HG. Who forms stones and why? *Eur Urol Suppl.* 2011;10(5):408-414. DOI:10.1016/j.eursup.2011.07.002
3. Gupta NP, Singh DV, Hemal AK, Mandal S. Infundibulopelvic anatomy and clearance of inferior caliceal calculi with shock wave lithotripsy. *J Urol.* 2000;163(1):24-27. DOI: 10.1016/S0022-5347(05)67964-5
4. Basiri A, Tabibi A, Nouralizadeh A, Arab D, Rezaeetalab GH, Hosseini Sharifi SH, Soltani MH. Comparison of safety and efficacy of laparoscopic pyelolithotomy versus percutaneous nephrolithotomy in patients with renal pelvic stones: a randomized clinical trial. *Urol J.* 2014;11(6):1932-1937. DOI: <http://dx.doi.org/10.22037/uj.v11i06.2728>
5. Hussain M, Acher P, Penev B, Cynk M. Redefining the limits of flexible ureterorenoscopy. *J Endourol.* 2011;25(1):45-49. DOI: 10.1089/end.2010.0236
6. Sampaio FJ, D'Anunção AL, Silva EC. Comparative follow-up of patients with acute and obtuse infundibulum-pelvic angle submitted to extracorporeal shockwave lithotripsy for lower caliceal stones: preliminary report and proposed study design. *J Endourol.* 1997;11(3):157-161. DOI: 10.1089/end.1997.11.157
7. Sampaio FJ, Aragao AH. Inferior pole collecting system anatomy: its probable role in extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol.* 1992;147(2):322-324.
8. Bernardo NO, Smith AD. Chemolysis of urinary calculi. *Urol Clin North Am.* 2000;27(2):355-365. DOI: 0.1016/s0094-0143(05)70264-0
9. Cohen J, Cohen S, Grasso M. Ureteropyeloscopic treatment of large, complex intrarenal and proximal ureteral calculi. *BJU Int.* 2013;111(3 Pt B):E127-131. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11352.x
10. Sampaio FJB, Mandarim-de-lacerda CA. Anatomic classification of the kidney collecting system for endourologic procedures. *J Endourol.* 1988;2(3):247-251. DOI:10.1089/end.1988.2.247
11. Elbahnasy AM, Shalhav AL, Hoenig DM, Elashry OM, Smith DS, McDougall EM, Clayman RV. Lower caliceal stone clearance after shock wave lithotripsy or ureteroscopy: the impact of lower pole radiographic anatomy. *J Urol.* 1998;159(3):676-682. DOI:10.1097/0005392-199803000-00011
12. Nabi G, Gupta NP, Mandal S, Hemal AK, Dogra PN, Ansari MS. Is infundibuloureteropelvic angle (IUPA) a significant risk factor in formation of inferior calyceal calculi? *Eur Urol.* 2002;42(6):590-593. DOI:10.1016/S0302-2838(02)00451-7
13. Geavlete P, Multescu R, Geavlete B. Influence of pyelocaliceal anatomy on the success of flexible ureteroscopic approach. *J Endourol.* 2008;22(10):2235-2239. DOI: 10.1089/end.2008.9719
14. Balawender K, Orkisz S. The impact of pelvicalyceal anatomy on the stone formation in patients with lower pole renal stones. *Folia Morphol.* 2018;77(1):16-21. DOI:10.5603/FM.a2017.0058
15. Li-ping X, Shi-fang S. Radiographic anatomical insights into mechanism of lower calyceal stone evacuation following ESWL. *J Zhejiang Univ A;*1(3):34-351. DOI:10.1007/BF02910649
16. Arzoz-Fabregas M, Ibarz-Servio L, Blasco-Casares FJ, Ramon-Dalmau M, Ruiz-Marcellan FJ. Can infundibular height predict the clearance of lower pole calyceal stone after extracorporeal shockwave lithotripsy? *Int Braz J Urol.* 2009;35(2):140-149; discussion 149-150. DOI:10.1590/s1677-55382009000200003

- tors for the lower calyceal stone formation. *Int Urol Nephrol*. 2006;38(1):79-85. DOI:10.1007/s11255-005-3614-6
18. Kilicarslan H, Kaynak Y, Kordan Y, Kaygisiz O, Coskun B, Gunseren KO, Kanat FM. Unfavorable anatomical factors influencing the success of retrograde intrarenal surgery for lower pole renal calculi. *Urol J*. 2015;12(2):2065-2068. DOI: 10.22037/uj.v12i2.2730
 19. Jessen JP, Honeck P, Knoll T, Wendt-Nordahl G. Flexible ureterorenoscopy for lower pole stones: influence of the collecting system's anatomy. *J Endourol*. 2014;28(2):146-151. DOI:10.1089/end.2013.0401
 20. Ghoneim IA, Ziada AM, El-Katib SE. Predictive factors of lower calyceal stone clearance after extracorporeal shock-wave lithotripsy (ESWL): a focus on the infundibulopelvic anatomy. *Eur Urol*. 2005;48(2):296-302. DOI:10.1016/j.eururo.2005.02.017
 21. Resorlu B, Oguz U, Resorlu EB, Oztuna D, Unsal A. The impact of pelvicaliceal anatomy on the success of retrograde intrarenal surgery in patients with lower pole renal stones. *Urology*. 2012;79(1):61-66. DOI: 10.1016/j.urology.2011.06.031
 22. Sumino Y, Mimata H, Tasaki Y, Ohno H, Hoshino T, Nomura T, Nomura Y. Predictors of lower pole renal stone clearance after extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol*. 2002;168(4 Pt 1):1344-1347. DOI:10.1097/01.ju.0000025513.35145.28
 23. Kupeli B, Tunc L, Acar C, Gurocak S, Alkibay T, Guneri C, Bozkirli I. The impact of pelvicaliceal anatomical variation between the stone-bearing and normal contralateral kidney on stone formation in adult patients with lower caliceal stones. *Int Braz J Urol*. 2006;32(3):287-292; discussion 292-294. DOI: 10.1590/S1677-55382006000300005
 17. Gozen AS, Kilic AS, Aktoz T, Akdere H. Renal anatomical factors for the lower calyceal stone formation. *Int Urol Nephrol*. 2006;38(1):79-85. DOI:10.1007/s11255-005-3614-6
 18. Kilicarslan H, Kaynak Y, Kordan Y, Kaygisiz O, Coskun B, Gunseren KO, Kanat FM. Unfavorable anatomical factors influencing the success of retrograde intrarenal surgery for lower pole renal calculi. *Urol J*. 2015;12(2):2065-2068. DOI: 10.22037/uj.v12i2.2730
 19. Jessen JP, Honeck P, Knoll T, Wendt-Nordahl G. Flexible ureterorenoscopy for lower pole stones: influence of the collecting system's anatomy. *J Endourol*. 2014;28(2):146-151. DOI:10.1089/end.2013.0401
 20. Ghoneim IA, Ziada AM, El-Katib SE. Predictive factors of lower calyceal stone clearance after extracorporeal shock-wave lithotripsy (ESWL): a focus on the infundibulopelvic anatomy. *Eur Urol*. 2005;48(2):296-302. DOI:10.1016/j.eururo.2005.02.017
 21. Resorlu B, Oguz U, Resorlu EB, Oztuna D, Unsal A. The impact of pelvicaliceal anatomy on the success of retrograde intrarenal surgery in patients with lower pole renal stones. *Urology*. 2012;79(1):61-66. DOI: 10.1016/j.urology.2011.06.031
 22. Sumino Y, Mimata H, Tasaki Y, Ohno H, Hoshino T, Nomura T, Nomura Y. Predictors of lower pole renal stone clearance after extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol*. 2002;168(4 Pt 1):1344-1347. DOI:10.1097/01.ju.0000025513.35145.28
 23. Kupeli B, Tunc L, Acar C, Gurocak S, Alkibay T, Guneri C, Bozkirli I. The impact of pelvicaliceal anatomical variation between the stone-bearing and normal contralateral kidney on stone formation in adult patients with lower caliceal stones. *Int Braz J Urol*. 2006;32(3):287-292; discussion 292-294. DOI: 10.1590/S1677-55382006000300005

Сведения об авторах

Гулиев Бахман Гидаятович – д.м.н, профессор; профессор кафедры урологии Северо-Западного ГМУ им. И.И. Мечникова, руководитель центра урологии с робот-ассистированной хирургией Мариинской больницы
ORCID iD 0000-0002-2359-6973
e-mail: gulievb@mail.ru

Черемисин Владимир Максимович – д.м.н.; заведующий отделением лучевой диагностики Мариинской больницы, профессор кафедры онкологии с курсом лучевой диагностики и лучевой терапии медицинского факультета СПб государственного университета
ORCID iD 0000-0003-4742-9157
e-mail: vm_sher@mail.ru

Талышинский Али Эльманович – клинический ординатор кафедры урологии Северо-Западного ГМУ им. И.И. Мечникова
ORCID iD 0000-0002-2352-8937
e-mail: ali-ma@mail.ru

Information about the authors

Bakhman G. Guliev – M.D., Ph.D. (M), D.M.S., Full Professor; Professor, Dept. of Urology, North-West State Medical University named I.I. Mechnikov; Head, Urology Center with Robot-assisted surgery, Mariinsky City Hospital, Saint-Petersburg.
ORCID iD 0000-0002-2359-6973
e-mail: gulievb@mail.ru

Vladimir M. Cheremisin – M.D., Ph.D. (M), D.M.S.; Professor, Dept. of Oncology, Medical Faculty of Saint Petersburg State University; Head, Radiology Division, Mariinsky City Hospital, Saint-Petersburg.
ORCID iD 0000-0003-4742-9157
e-mail: vm_sher@mail.ru

Ali E. Talyshinskii – Clinical Resident, Dept. of Urology, North-West State Medical University named I.I. Mechnikov.
ORCID iD 0000-0002-2352-8937
e-mail: ali-ma@mail.ru