

СОВРЕМЕННЫЕ ЛУЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОЦЕНКЕ ЧАШЕЧНО-ЛОХАНОЧНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ НЕФРОЛИТИАЗОМ

Песегов С.В., Руденко В.И., Саенко В.С.,
Александрова К.А., Серова Н.С., Капанадзе Л.Б.

Самой сложной формой проявления мочекаменной болезни является коралло-видный нефролитиаз (КН). Выбор способа хирургии КН являются самым дискуссионным и противоречивым вопросом. Несмотря на наиболее часто встречающийся тип нормально развитой почки (50-70% случаев), необходимо помнить об альтернативных вариантах строения чашечно-лоханочной системы (ЧЛС), ангиоархитектоники и аномалий развития почек. Появление высокоинформативных технологий диагностики и совершенствование методов лечения КН диктуют рост интереса к изучению индивидуальной анатомии почки и патологического процесса.

Материалы и методы. Проведен анализ влияния формы ЧЛС, типа ротации чашечек и стадии КН на результаты лечения. Было обследовано и пролечено 143 пациента с К2-К4 формами КН. В качестве монотерапии чрескожная нефролитотрипсия (ЧНЛТ) выполнена 118 пациентам, комбинированное лечение потребовалось 25 пациентам. Для разделения пациентов внутри группы по стадии КН использовалась классификация, предложенная А.Г. Мартовым (К1, К2, К3, К4). Оценка типа строения ЧЛС проводилась согласно классификации предложенной F. Sampaio (AI, AII, VI и VII типы). Варианты ротации чашечек распределены по принадлежности к Броделевскому (Br.) или Ходсоновскому (H.) типам. В результате обследования установлено, что из 143 больных выявлен К2 – 47, К3 – 49, К4 – 47 пациентов. Броделевский тип ротации чашечек отмечен у 33 пациентов с формой строения ЧЛС AI, AII-11, VI-16, VII-14 соответственно. У пациентов с Ходсоновским типом ротации чашечек отмечена следующая встречаемость форм строения ЧЛС – AI-26, AII-14, VI-17, VII-12.

Результаты. Общая эффективность лечения К2-К4 форм КН составляет 96,5%. Эффективность ЧНЛТ монотерапии составляет 82,52%. В зависимости от типа ротации чашечек отмечена полная элиминация ЧЛС при проведении ЧНЛТ монотерапии 78,3% у пациентов с Броделевским и 86,9% у пациентов с Ходсоновским типами. Наибольшей степенью элиминации при использовании ЧНЛТ монотерапии обладает AI форма ЧЛС (94,92%). Наихудшими в отношении прогноза элиминации оказались AII и VII формы ЧЛС – 64% и 73,08% случая соответственно.

Выводы. Залогом успеха лечения КН является детальное понимание вариантов строения ЧЛС с применением современных высокотехнологических методов диагностики.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь, кораллоподобный нефролитиаз, строение чашечно-лоханочной системы, чрескожная нефролитотрипсия, комбинированное лечение, мультиспиральная компьютерная томография.

Контактный автор: Песегов С.В. e-mail: s_pesegov@mail.ru

Для цитирования: Песегов С.В., Руденко В.И., Саенко В.С., Александрова К.А., Серова Н.С., Капанадзе Л.Б. Современные лучевые технологии в оценке чашечно-лоханочной системы при планировании хирургического лечения больных нефролитиазом. REJR 2019; 9(3):127-133. DOI:10.21569/2222-7415-2019-9-3-127-133.

Статья получена: 10.06.19

Статья принята: 22.08.19

ФГАОУ ВО Первый
МГМУ им. И.М. Сеченова
Минздрава России
(Сеченовский
Университет).
Москва, Россия.

MODERN RADIOLOGY DIAGNOSTICS OF CUP-PELVIC SYSTEM WITHIN SURGICAL TREATMENT PLANNING IN PATIENTS WITH NEPHROLITHIASIS

Pesegov S.V., Rudenko V.I., Sayenko V.S.,
Aleksandrova K.A., Serova N.S., Kapanadze L.B.

I.M. Sechenov First
MSMU (Sechenov
University).
Moscow, Russia.

The most complex form of urolithiasis is coral nephrolithiasis (CN). The choice of surgical method of CN is one of the most controversial issue. Despite the most common type of normally developed kidney (50-70% of cases), it is necessary to remember about alternative versions of the structure of the cup-pelvic system (CPS), angioarchitectonics and anomalies of kidney development. The emergence of highly informative diagnostic technologies and improved methods of treatment of CN dictate the growth of interest in the study of the individual anatomy of the kidney and the pathological process.

Materials and methods. The analysis of the influence of the form of CPL, the type of rotation of the cups and the stage of CN on the results of treatment. 143 patients with K2-K4 forms of CN were examined and treated. As monotherapy, percutaneous nephrolithotripsy was performed in 118 patients, combined treatment was required in 25 patients. The classification proposed by A. G. Martov (K1, K2, K3, K4) was used to separate patients within the group according to the stage of CN. Assessment of the type of structure of the CPS was carried out according to the classification proposed by F. Sampaio (AI, AII, BI and BII types). Options of rotation of the cups is distributed as belonging to Podlewska (Br.) or Hodson (N.) types. The survey found that of the 143 patients revealed K2 – 47, Q3 - 49, Q4 - 47 patients. Brodel's type of rotation of the cups was observed in 33 patients with the form of the structure of the CPS AI, AII-11, BI-16, BII-14, respectively. In patients with Chodanowski type of rotation of the cups is marked with the following occurrence of the forms of structures of CHLS – AI-26, II-14, BI-17, BII-12.

Results. The overall effectiveness of treatment of K2-K4 forms of KN is 96.5%. The effectiveness of percutaneous nephrolithotripsy monotherapy is 82.52%. Depending on the type of rotation of the cups is marked complete elimination of CPS when performing percutaneous nephrolithotripsy monotherapy 78.3% of patients with Podlewski and 86.9% of patients with Chodanowski types. The highest degree of elimination when using percutaneous nephrolithotripsy monotherapy has AI form of CPS (94.92%). The worst in relation to the prediction of elimination were AII and BII forms of CPS-64% and 73.08% of cases, respectively.

Conclusion. The key to the success of CN treatment is a detailed understanding of the variants of the structure of the CPS with the use of modern high-tech diagnostic methods.

Keywords: urolithiasis, coral nephrolithiasis, structure of the cup-pelvic system, percutaneous nephrolithotripsy, combined treatment, multispiral computed tomography.

Corresponding author: Pesegov S.V., e-mail: s_pesegov@mail.ru

For citation: Pesegov S.V., Rudenko V.I., Sayenko V.S., Aleksandrova K.A., Serova N.S., Kapanadze L.B. Modern radiology diagnostics of cup-pelvic system within surgical treatment planning in patients with nephrolithiasis. REJR 2019; 9(3):127-133. DOI:10.21569/2222-7415-2019-9-3-127-133.

Received: 10.06.19

Accepted: 22.08.19

К числу наиболее актуальных и распространенных хирургических урологических патологий относится мочекаменная болезнь. Особого внимания в составлении алгоритма, выбора тактики лечения и технического осуществления операции требует коралловидный нефролитиаз (КН) как одна из наиболее тяжелых форм течения заболевания. Ошибки, опасности и ослож-

нения, возникающие при операциях по поводу данной формы нефролитиаза, относятся к наиболее сложным проблемам клинической урологии. Особая важность данной проблемы обусловлена тем, что именно эти осложнения дают неудовлетворительные результаты оперативного лечения и влияют на дальнейшее течение заболевания.

Основопологающими факторами в приня-

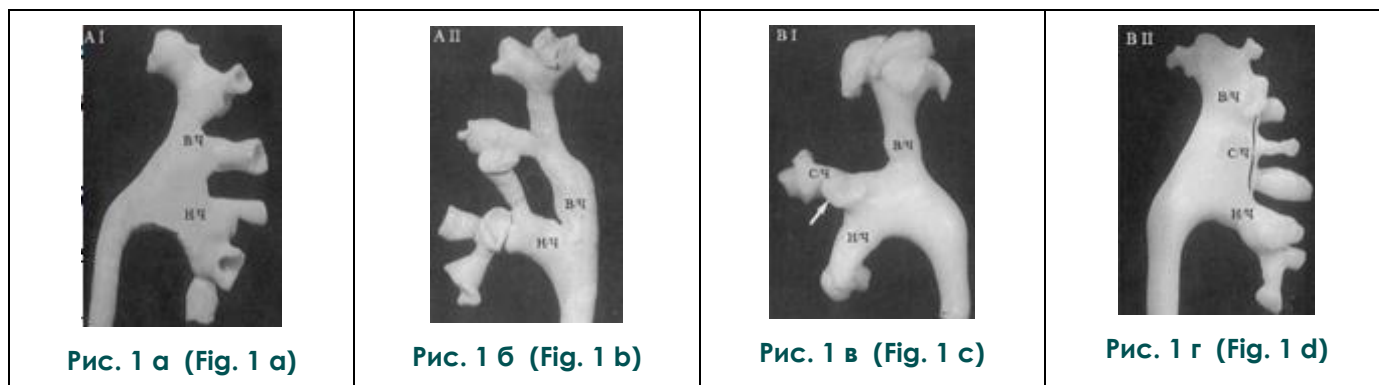


Рис. 1. Схема. Типы строения чашечно-лоханочной системы по классификации F.Sampaio.

A - AI тип строения, Б - AII тип строения, В - BI тип строения, Г - BII тип строения.

Fig. 1. Scheme. Types of structure of the cup-pelvic system according to the classification of F. Sampaio.

A - AI type of structure, B - AII type of structure, C – BI type of structure, D – BII type of structure.

тии решения о выборе тактики лечения служит информация не только о форме кораллоподобного камня (КК), индивидуальным особенностям строения чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) и сосудистой анатомии почки, но и их пространственных взаимоотношения друг с другом [1]. Кроме того, необходимо помнить об альтернативных вариантах строения, аномалиях развития почек и сопутствующих заболеваниях [2].

Несмотря на наиболее часто встречающийся тип нормально развитой почки (50–70% случаев), которая включает в себя одну лоханку и три группы чашечек, необходимо помнить об альтернативных вариантах стереоанатомии ЧЛС и аномалиях развития почек. Так в фундаментальных работах многих авторов представлены описания перпендикулярных (11%) и перекрестных (17%) чашечек. Не менее важна также информация об изменениях, сопровождающих течение патологического процесса – степень выраженности ретенционных изменений чашечно-лоханочной системы, изменения паренхимы почки над чашечным отростком камня и т.д.

Для планирования операционного доступа, в особенности при работе ригидным эндоскопическим инструментом, крайне важно знать строение ЧЛС, ее стереометрию и ангиоархитектонику. Лоханка почки расположена в ее воротах, позади от почечных артерии и вены. В почечном синусе в лоханку впадают отдельные чашечки. Однако форма лоханки и ее размеры могут сильно различаться даже между двумя почками одного и того же человека. F. Sampaio и соавт. [3] пишут, что симметричное строение лоханок обнаружено ими лишь только в 37% случаев. Как правило, более широкая лоханка предоставляет большие возможности для маневрирования эндоскопическими инструментами и упрощает проведение операции. В

зависимости от того, как именно происходит слияние собирательной системы почки в лоханку, F. Sampaio предложил классификацию строения ЧЛС, разделяющую все возможные варианты на две основные группы [3]. Варианты строения чашечно-лоханочной системы по классификации F. Sampaio, представлены на рис. № 1.

В обеих группах чашечки верхнего и нижнего сегментов сливаются в крупные верхнюю и нижнюю чашечки. Вариабелен лишь путь дренирования среднего сегмента почки. При А форме строения ЧЛС средний сегмент дренируется через одну или обе полярные чашки. Чашечно-лоханочная система типа А имеет два подтипа. В группе AI (частота встречаемости 45%) (см. рис. 1А) чашечки среднего сегмента впадают в одну или обе полярные чашки так, что бассейны паренхимы вокруг верхней и нижней чашечки не пересекаются. При AII форме (см. рис. 1Б), встречающемся в 17% случаев, две чашечки среднего сегмента, отводящую мочу в нижнюю и верхнюю полярные чашки соответственно, пересекаются во фронтальной плоскости, что приводит к образованию на урограмме так называемого лоханочно-чашечкового региона. F. Sampaio отметил, что чашечки верхнего сегмента в 98,6% случаев сливаются в одну. В нижнем сегменте симметричное описанному строение наблюдается в 42,1%. В остальных 57,9% случаев опорожнение нижнего сегмента почки осуществляется через группу передних и задних чашечек. То же самое происходит и в среднем сегменте почки в 95,7% случаев. При форме строения AII замечено, что в 87,5% из чашечек среднего сегмента та, которая впадает в нижнюю чашку, является передней, а впадающая в верхнюю чашку – задней. При В-форме ЧЛС имеет самостоятельный отток: или через третью, среднюю чашку

(BI) (см. рис.1B) частота встречаемости 21%, или же путем непосредственного впадения чашечек средней зоны в лоханку (BII) (см. рис. 1Г) - частота встречаемости 16%.

Принадлежность чашечки к передней или задней группе оказывает влияние на возможность создания через нее пункционного хода. Взаиморасположение чашечек задней и передней группы описано Броделем. Согласно его наблюдениям, чашечки задней группы направлены слегка кзади от латеральной кривизны почки и угол между их осью и фронтальной плоскостью почки (от ворот к латеральной кривизне) составляет около 20°, в то время как для чашечек передней группы этот угол составляет около 70°. Строение ЧАС по типу, описанному Броделем, представлена на рис. № 2.

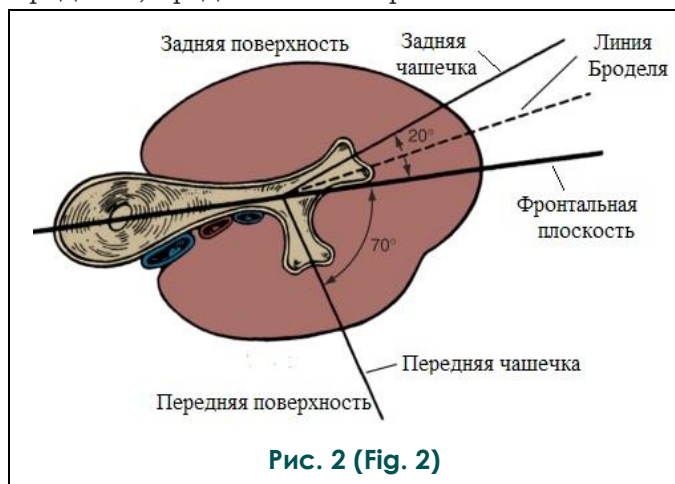


Рис. 2 (Fig. 2)

Рис. 2. Схема.

Тип ротации чашечек по Броделю.

Fig. 2. Scheme.

Cup rotation type Brodels.

ных манипуляций и, как следствие, прогноза эффективности оперативного пособия. Необходимость пространственного понимания строения ЧАС возрастает при планировании нескольких пункционных доступов, что особенно актуально при усложнении форм кораллоподобного нефролитиаза.

Так же большое значение при выполнении чрескожных манипуляций на почке имеют особенности сосудистой системы почки. Почечная артерия при вхождении в ворота почки делится на 4-5 сегментарных артерий. Одна из них проходит кзади от лоханки, а остальные - по ее передней поверхности. Задняя сегментарная артерия более чем в половине случаев проходит по задней поверхности почки на уровне середины ее верхней половины и в 57% проециру-

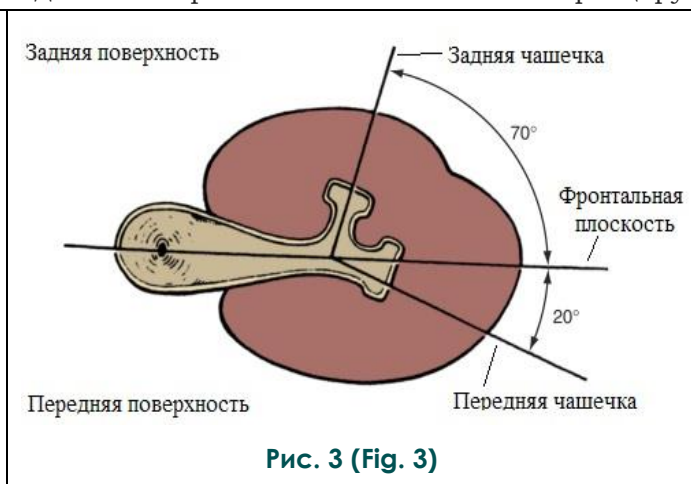


Рис. 3 (Fig. 3)

Рис. 3. Схема.

Тип ротации чашечек по Ходсону.

Fig. 3. Scheme.

Cup rotation type by Hodson.

Позже Ходсон описал зеркально противоположный тип строения чашечно-лоханочной системы, при котором чашечки передней группы отклонялись от фронтального среза почки на 20° и проецировались значительно латеральнее чашечек задней группы, отходящих под углом 70° к фронтальному срезу. Строение ЧАС по типу, описанному Ходсоном, представлено на рис. № 3.

К.В. Кауе и соавторы (1984г.), изучив большое количество компьютерных томограмм, сообщили, что описанный Броделем тип строения собирательной системы почки чаще встречается с правой стороны (69%), в то время, как тип по Ходсону более характерен для левой почки (79%) [4].

Указанные особенности строения ЧАС важны не только для выбора места создания пункционного канала, но и для оценки возможности выполнения последующих интратрени-

ется на шейку верхней чашечки. Войдя в почку, сегментарные артерии делятся на междольчатые ветви, проходящие вдоль шеек чашечек. Малососудистая зона, наиболее подходящая для формирования доступа, расположена чуть кзади от латерального края почки. Венозные сосуды почки не имеют сегментарного строения и образуют широкую сеть анастомозов. Характерная особенность венозной системы - это наличие крупных венозных сплетений вокруг шейки чашки, что делает важным выполнение пункции строго через чашечку.

Не менее важной составляющей в хирургическом лечении пациентов с КН служит детальное понимание самого патологического процесса. Характеристики КК и его взаимоотношение с внутренним строением почки играют ведущую роль в прогнозе результата предстоящего лечения. Комплексный анализ полученной информации возможен лишь при пол-

ном и тщательном обследовании пациента.

История развития диагностики, как и всей медицины в целом, начала свое исчисление лишь немногим позже появления на земле человека, и в этой связи не будет преувеличением сказать, что главным событием прошедшего века было создание и развитие основных методов визуализации внутренних органов.

Различные методы медицинской визуализации, основанные на качественно разных физических принципах, развивались, в большинстве случаев, независимо друг от друга. Наметившаяся лишь в последнее время тенденция к комплексному использованию этих методов обусловила интерес к их сравнительному анализу и выявлению общих проблем медицинской визуализации в целом.

Создание изображения внутреннего анатомического строения органа, отражающего его функции, относится к числу фундаментальных достижений медицинской науки. Несмотря на прогресс методов визуализации, процесс интерпретации результатов исследования и оценки течения патологического процесса существенных изменений не претерпел, все так же по-прежнему необходимы хорошие знания лучевой анатомии.

На протяжении многих десятилетий основными методами визуализации при нефролитиазе были рентгенологические, такие как обзорная и экскреторная урография [5]. Именно они определяли последующий выбор вида оперативного вмешательства. Двухмерные изображения ограничивали хирурга в получении объективной информации об объемном строении органа, стереометрии камней, поэтому планирование лечения основывалось на представлении топографо-анатомических взаимоотношений, течения патологического процесса. Сложившаяся ситуация усложняла работу хирурга, особенно начинающего, что объяснялось необходимостью преобразования двухмерного изображения в трехмерное восприятие и могла приводить к удлинению кривой обучения.

Внедрение в клиническую практику ультразвуковой диагностики позволяло не инвазивно и без лучевой нагрузки более точно визуализировать камни почек. Помимо точного указания размеров и локализации камня в почке, ультразвуковое исследование помогает математически определить размеры почки, толщину почечной паренхимы, особенности ангиоархитектоники и возможные изменения почечной паренхимы при мочекаменной болезни.

Инновационным скачком современной лучевой диагностики стало создание компьютерной томографии, внедрение которой еще более упростило диагностику МКБ и, в частности, КН. В значительной степени эффективная визуализация достигается благодаря наглядным

мультипланарным построениям, помогающим осуществить виртуальный скан тела пациента в любой интересующей плоскости.

Особенность применения КТ заключается в возможности прогнозирования результатов предстоящего лечения при анализе геометрических показателей ЧЛС. Расчет угла отклонения оси чашечек передней и задней групп от фронтальной плоскости почки или угла направления чашечек разных групп друг от друга в совокупности, форма ЧЛС определяют выбор пункционного доступа. С усложнением формы КК данные знания могут привести к изменению места доступа или количества доступов, либо заставить сменить тактику лечения в пользу комбинированных методик.

Кроме возможного анализа технических характеристик предстоящего вмешательства КТ позволяет уточнить не только среднюю плотность камня, но и изменения плотности, начиная от ядра до его периферии. Сведения об истинной плотности и объеме камня имеют немаловажное значение для выбора тактики лечения пациентов с крупными КК, особенно если не исключается комбинированный характер лечения.

Материалы и методы.

О важной роли лучевых методов диагностики в оценке строения ЧЛС для улучшения результатов лечения КН свидетельствует анализ обследования и лечения 143 пациентов с К2–К4 формами КК, проведенный на базе клиники и кафедры урологии ГБОУ ВПО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова [6]. Все пациенты были распределены по группам на основании формы строения ЧЛС (F. Samraio, 1986г.), типа ротации чашечек (Броделем в 1901г. и Ходсоном в 1972г.), классификации КН (А.Г. Мартовым, 1993г.) и видов выполненного оперативного вмешательства.

Клиническая эффективность различных способов лечения коралловидного нефролитиаза в нашей клинике составляет от 82,52% до 96,5%. Чрескожная нефролитотрипсия в режиме монотерапии была осуществлена 118 пациента (82,52%), ЧНАТ в сочетании с ДЛТ 11 пациентам (7,69%), ЧНАТ в комбинации с дополнительными эндоскопическими методиками выполнена 14 пациентам (9,79%). Повторное хирургическое лечение в отдаленном послеоперационном периоде по поводу резидуальных камней более 4 мм потребовалось 5 пациентам. Всем пациентам для оценки влияния строения чашечно-лоханочной системы и типа ротации чашечек в зависимости от стадии коралловидного нефролитиаза на результат лечения также оценивалось количество пункционных доступов необходимых для достижения элиминации ЧЛС. При анализе всех проведенных операций отмечено, что чрескожная нефролитотрипсия из од-

ного доступа выполнена у 113 пациентов (79,02%), из двух доступов операция выполнена среди 28 пациентов (19,58%) и у 2 пациентов потребовалось три пункционных доступа (1,4%).

Наиболее высокая эффективность монотерапии отмечена в группе пациентов с К2 коралловидным нефролитиазом. Все операции были выполнены из одного пункционного хода. С усложнением формы коралловидного нефролитиаза отмечается динамика к снижению эффективности чрескожной нефролитотрипсии и увеличению необходимости проведения дополнительных лечебных мероприятий. Эффективность лечения пациентов с К3 формой коралловидного нефролитиаза достигает по нашим данным 72%. Наиболее сложной в выборе тактики и способа лечения являются пациенты с К4 формой коралловидного нефролитиаза. Перед хирургом стоит сложная задача в проведении комплекса лечебных мероприятий с достижением максимальной радикальности при соблюдении безопасности. Эффективность монотерапии ЧНАТ в этой группе пациентов составляет 66,7%.

Для оценки влияния строения чашечно-лоханочной системы на результаты лечения нами изучены формы строения и тип ротации чашечек 143 пациентов. Выявлено, что наибольшей степенью элиминации при использовании ЧНАТ монотерапии обладает АI форма ЧАС (94,92%). Наихудшими в отношении прогноза элиминации оказались АII и ВII формы чашечно-лоханочной системы. Полная элиминация при ЧНАТ монотерапии в этих группах была достигнута лишь в 64% и 73,08% случаях соответственно. Результат лечения пациентов с этими формами строения обусловлен пространственным взаимоотношением структур чашечно-лоханочной системы между собой. Угол отхождения чашечек, в совокупности с их направлением и индивидуальными особенностями строения (длина и ширина шеек) делают затруднительным проведения нефроскопии и литотрипсии из одного сформированного доступа, особенно при сложных формах КН и как следствие снижают эффективность пособия. В связи с этим при увеличении «каменной нагрузки» необходим тщательный выбор пунктируемой чашечки с планированием дополнительных пункционных ходов или применение комбинированного лечения. Помимо знания формы строения чашечно-лоханочной системы, важное значение для прогноза эффективности лечения имеет принадлежность чашечек к типу ротации. Выбор пунктируемой чашечки в зависимости от типа ротации влияет на ось направления при работе ригидным инструментом, что определяет объем визуализации и манипуляции в чашечно-лоханочной системе. При анализе типа ротации отмечено наличие Броделевского

типа у 74 пациентов (51,74%), Ходсоновского типа у 69 пациентов (48,3%). При анализе эффективности лечения пациентов в зависимости от типа ротации отмечена полная элиминация ЧАС при проведении ЧНАТ монотерапии 78,3% у пациентов с Броделевским и 86,9% у пациентов с Ходсоновским типами ротации чашечек. Анализ строения чашечно-лоханочной системы, типа ротации чашечек и их влияние на эффективность лечения коралловидного нефролитиаза показывает актуальность применения реконструкций на основании результатов компьютерной томографии для оптимизации выбора тактики и улучшения результатов лечения. Владение информацией о длине и толщине чашечек, угле их отхождения от лоханки позволяют хирургу во время виртуальной операции оценить возможность интратенальной манипуляции ригидным инструментом и визуализации всей чашечно-лоханочной системы из любого доступа.

При анализе осложнений ведущее место занимают резидуальные камни. С целью избавления от последних повторное хирургическое лечение потребовалось 25 больным (17,48%). Основными причинами резидуальных камней послужили миграция фрагментов при интратенальной эндоскопической манипуляции в труднодоступную чашечку, неправильно выбранный доступ и интраоперационное кровотечение. Наибольшее количество резидуальных камней сконцентрировано в группе пациентов с АII и ВII формами строения чашечно-лоханочной системы по 32% случая. В зависимости от типа ротации чашечек частота резидуальных камней составила при Броделевском типе 68%, при Ходсоновском типе 32% случаев.

Профилактикой данных осложнений является адекватное планирование эндоскопического вмешательства, учет в каждом индивидуальном наблюдении анатомо-топографических особенностей чашечно-лоханочной системы, размеров, плотности и количества удаляемых конкрементов. Один из современных неинвазивных лучевых методов диагностики, позволяющий при планировании чрескожного пособия получить трехмерные модели верхних мочевых путей и сосудов с возможностью вращения в любой плоскости, является мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ). Планирование пункционного доступа с учетом особенностей строения ЧАС, размеров и плотности конкремента, сосудистой архитектоники, расширяет информацию, получаемую на двухмерных рентгеновских или ультразвуковых изображениях. Это в свою очередь позволяет определить наиболее удобную для пункции чашечку и осуществить прямой и короткий доступ к конкременту (или основной массе камней), тем самым уменьшить вероятность остав-

ления камней или их фрагментов в чашечно-лоханочной системе.

Заключение.

В заключении необходимо подчеркнуть, что залогом успеха лечения коралловидного нефролитиаза, кроме неотъемлемых составляющих: таких как квалификация хирурга, его опыт и оснащение урологического стационара, является адекватная оценка патологического процесса, особенностей индивидуального строения органа, планирование предполагаемого лечения, а главное прогнозирование результата. Анализ внутренней стереоархитектоники почки и их влияние на эффективность лечения корал-

ловидного нефролитиаза определяет целесообразность применения компьютерной томографии для оптимизации выбора тактики и улучшения результатов лечения, а также с целью снижения риска развития интраоперационных осложнений.

Источник финансирования и конфликт интересов.

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

Список Литературы:

1. Филимонов Г.П., Аляев Ю.Г., Васильев П.В., Руденко В.И. Тактика лечения нефролитиаза: роль спиральной компьютерной томографии. *Радиология-практика*. 2001. 34-35.
2. Аляев Ю.Г., Синицын В.Е., Рапопорт Л.М., Цариченко Д.Г. Заболевания аномалийных почек и верхних мочевых путей. М., 2007. С. 83-87.
3. F. Sampaio, C. Mandarim-de-Lacerda. Anatomic classification of kidney collecting system of endourologic procedures. *Journal of endourology*. 1988; 2: 3.

References:

1. Filimonov G. P., Alyaev Yu. G., Vasiliev P. V., Rudenko V. I. Tactics of nephrolithiasis treatment: the role of spiral computed tomography. *Radiology-practice*. 2001; 34-35 (in Russian).
2. Alyaev Yu. G., Sinitsyn V. E., Rapoport L. M., Tsarichenko D. G. Diseases of abnormal kidneys and upper urinary tract. M., 2007, P. 83-87 (in Russian).
3. Sampaio F., Mandarim-de-Lacerda K. Anatomic classification of the kidney collecting system of endourologic procedures. *Journal of endourology*. 1988; 2: 3.

4. Kaye K.W., Reinke D.B. Detailed caliceal anatomy for endourology. *J Urol*. 1984; 132 (6): 1085-1088.
5. Аляев Ю.Г., Руденко В.И., Газимиев М.-С.А. Мочекаменная болезнь. Актуальные вопросы диагностики и выбора метода лечения. М., Тверь, ООО «Изд-во «Триада». 2006.
6. Песегов С.В. Оптимизация критериев выбора способа оперативного лечения коралловидного нефролитиаза. Дисс. канд. мед. наук., Москва, 2015..

4. Kate K. W., Reinke D. B. Detailed caliceal anatomy for endourology is. *J Urol*. 1984; 132 (6): 1085-1088.
5. Alyaev Yu. G., Rudenko V. I., Gaziyeu M.-S. A. Urolithiasis. Topical issues of diagnosis and choice of treatment. M., Tver: LLC "Publishing house "Triada"; 2006 (in Russian).
6. Pesegov S. V. Optimization of selection criteria the method of surgical treatment of Staghorn nephrolithiasis. *Diss. Cand. med. Sciences. Moscow, 2015 (in Russian)*.