

Клиническое значение анатомических аспектов перкутанной хирургии почки

С.С.Зенков¹, В.Г.Владимиров², Э.К.Мирзалиев³

¹Городская клиническая больница №1 им. Н.И.Пирогова, Москва
(главный врач – проф. А.П.Николаев);

²Российский государственный медицинский университет,
кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии, Москва
(зав. кафедрой – проф. В.Г.Владимиров);

³Российский государственный медицинский университет, кафедра урологии, Москва
(зав. кафедрой – чл.-кор. РАМН, проф. Е.Б.Мазо)

В статье рассмотрены особенности синтопии, голотопии и внутренней анатомии почек, имеющие значение при выполнении на них вмешательств из чрескожного пункционного доступа. Описаны детали анатомической структуры почек, определяющие возможность развития наиболее распространенных осложнений чрескожной пункционной нефролитотомии (ЧПНЛ) и указана взаимосвязь этих осложнений с конкретными особенностями почечной анатомии. Представлены данные по распространенности описанных вариантов строения почек и приведены рекомендации по выполнению отдельных этапов ЧПНЛ в соответствии с индивидуальными особенностями строения чашечно-лоханочной системы.

Ключевые слова: почка, мочекаменная болезнь, чрескожная пункционная нефролитотомия, анатомия, чашечно-лоханочная система, осложнения, доступ

Percutaneous renal surgery: clinical significance of anatomic aspects

S.S.Zenkov¹, V.G.Vladimirov², E.K.Mirzaliyev³

¹N.I.Pirogov Municipal Clinical Hospital No 1, Moscow
(Head Doctor – Prof. A.P.Nikolayev);

²Russian State Medical University, Department of Operative Surgery and Topographical Anatomy, Moscow
(Head of the Department – Prof. V.G.Vladimirov);

³Russian State Medical University, Department of Urology, Moscow
(Head of the Department – Corresponding Member of RAMS, Prof. E.B.Mazo)

Article reviews renal syntopy, holotopy and inner anatomy, significant for percutaneous manipulations on kidney describing aspects of kidney's anatomy, predetermining most common complications of percutaneous nephrolithotomy (PCNL). Correlation of these complications with features of renal anatomy is pointed out. There are represented observational data on prevalence of described anatomical variations and recommendations on performing of some stages of PCNL in accordance with peculiarities of pelvicalyceal system.

Key words: kidney, urolithiasis, percutaneous nephrolithotomy, anatomy, pelvicalyceal system, complications, access

Техническое обеспечение и современные диагностические методики позволили относительно малоинвазивным вмешательствам, выполняемым под рентгеноэндоскопическим контролем, занять важное место в структуре современной урологии. Чрескожная пункционная нефролитотомия, пластика лоханочно-мочеточникового сегмента, уретеролитэкстракция и другие вмешательства в большинстве случаев предполагают формирование пункционного нефростомического доступа и требуют от хирурга детального зна-

ния анатомии внутренних структур почки, особенно тех их особенностей, которые обуславливают функциональность нефростомического доступа и возможные осложнения операции. Целью работы является обобщение важной в этом контексте информации о строении чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) и сосудистых структур почки, ее синтопии и скелетологии.

Почка – парный орган бобовидной формы, расположенный ретроперитонеально в реберно-позвоночном углу на уровне от XII грудного до III поясничного позвонка. Вследствие прилегания правой доли печени правая почка расположена на 1,5 см ниже левой. Продольная ось почки направлена так, что ее верхний полюс расположен более медиально и кзади, чем нижний. Кроме того, почка примерно на 30° ротирована в горизонтальной плоскости, ее ворота расположены несколько кпереди относительно латеральной кривизны.

Для корреспонденции:

Зенков Сергей Станиславович, кандидат медицинских наук, врач-уролог Городской клинической больницы №1
Адрес: 117049, Москва, Ленинский пр., 10
Телефон: (495) 633-7814
E-mail: mirzaliyev@gmail.com
Статья поступила 25.03.2008 г., принята к печати 30.06.2008 г.

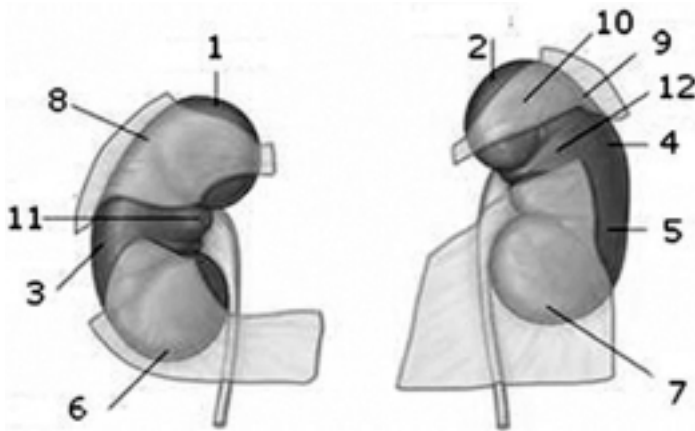


Рис. 1. Области прилегания органов брюшной полости к передней поверхности почек.

Рисунок из Drake R.L., Vog L.W., Mitchell A.W.M.: Gray's Anatomy for Students. – Philadelphia, Elsevier, 2005, p. 321.

1 – левый надпочечник, 2 – правый надпочечник, 3 – печеночный изгиб ободочной кишки, 4 – селезеночный изгиб ободочной кишки, 5 – нисходящая ободочная кишка, 6, 7 – тонкая кишка, 8 – печень, 9 – селезенка, 10 – желудок, 11 – горизонтальная часть двенадцатиперстной кишки, 12 – поджелудочная железа.

Фронтальная проекция ворот почки приходится примерно на 5 см латеральнее срединной линии, на передней брюшной стенке – несколько медиальнее конца хряща IX ребра, а в поясничной области – на уровне нижнего края остистого отростка I поясничного позвонка [1].

Если на операционном столе под грудь или живот пациента подложен валик, почка смещается краниально.

По латеральной кривизне левая почка ближе к верхнему полюсу граничит с селезенкой и практически до нижнего полюса – с нисходящей ободочной кишкой. Спереди левая почка соприкасается с желудком, несколько ниже – с хвостом поджелудочной железы и, вплоть до нижнего полюса, с петлями тощей кишки. Наружный край правой почки и значительная часть ее передней поверхности прилежат к правой доле печени. Кроме того, в области ворот правая почка спереди контактирует с двенадцатиперстной кишкой, а у нижнего полюса прикрыта печеночным изгибом ободочной кишки. В области верхнего полюса впереди почек расположены надпочечники [2] (рис. 1).

Тесное соседство передней и наружной поверхности почек с различными паренхиматозными и полыми органами ставит хирурга в трудное положение с точки зрения пункционной хирургии. Наибольшие возможности для проведения чрескожных манипуляций представляет задняя поверхность почек (рис. 2).

В верхней половине почки ей прилежит диафрагма, слева – XI и XII ребра, справа – XII ребро. Мышечные волокна диафрагмы, берущие начало от XII пары ребер, отделяют верхнюю половину левой почки и верхнюю треть правой почки от париетальной плевры, что предполагает определенную вероятность развития пневмо- или гидроторакса при пункции, выполненной выше этого уровня. Это особенно актуально при короткой или аномально отсутствующей паре XII ребер, когда за них может быть принята XI пара. Реберно-диафрагмальный синус, непосредственно прилегающий к почке, в фазе выдоха бывает пуст, в то время как на вдохе в него опускается нижний край легкого. Выполнение дос-

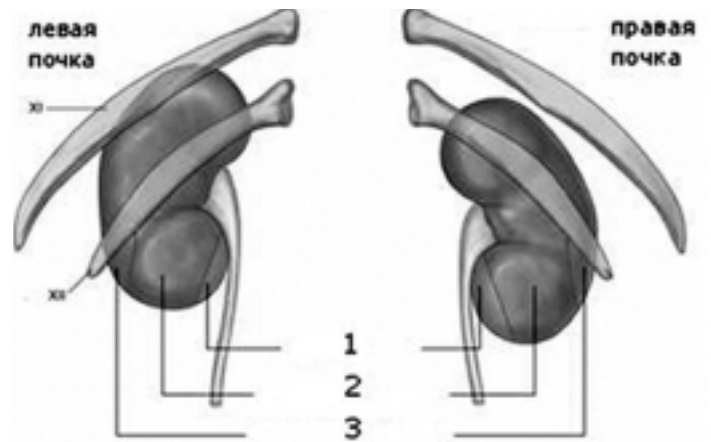


Рис. 2. Взаимоотношение задней поверхности почек с соседствующими структурами.

Рисунок из Drake R.L., Vog L.W., Mitchell A.W.M.: Gray's Anatomy for Students. – Philadelphia, Elsevier, 2005, p. 322.

1 – *m. Psoas major*, 2 – *m. Quadratus lumborum*, 3 – *m. Transversus abdominis*.

тупов, потенциально угрожающих повреждением легких, уменьшает вероятность такого осложнения на выдохе, а не на вдохе [3]. Кроме этого, при выполнении межреберного пункционного доступа следует не забывать, что межреберные сосуды и нервы в районе задней подмышечной линии проходят по нижнему краю вышележащего ребра. Ниже поперечного отростка I поясничного позвонка почка прикрыта мышечными структурами: медиально – поясничной мышцей, кзади и медиально – квадратной мышцей поясницы и мышцей, выпрямляющей позвоночник; книзу – широчайшей и задней зубчатой мышцами, а кзади и латерально – апоневрозом поперечной мышцы живота. Последний участок, как правило, не проецируется ни на какие крупные структуры, что делает этот участок наиболее подходящим для формирования чрескожного доступа. Вместе с тем следует помнить о возможных анатомических вариантах, когда ободочная кишка оказывается расположена на заднебоковой поверхности почек и может лежать на пути формирования нефростомического тракта. Ретроренальное положение ободочной кишки выявляется чаще слева, чем справа [4]. На уровне ворот почки ободочная кишка расположена кзади от латерального края правой почки в 3,6% случаев и кзади от латерального края левой почки в 9,3% случаев, а на уровне нижнего полюса – в 6,4 и 8% случаев соответственно. I.Grunberger и соавт. считают, что вероятность ретроренального положения ободочной кишки возрастает при наличии в анамнезе оперативных вмешательств, выполненных в забрюшинном пространстве [5]. Также отмечено, что такой вариант чаще встречается у худых женщин [6].

Выполнение нефроскопических манипуляций требует от хирурга детального представления о строении чашечно-лоханочной системы почки пациента.

Лоханка почки у взрослого человека расположена в ее воротах позади почечных сосудов. В почечном синусе в лоханку впадают отдельные чашки и чашечки. Форма лоханки и ее размеры сильно варьируют даже между двумя почками одного и того же человека. F.J.B.Sampaio и соавт. отмечают, что симметричное строение лоханок обнаружено ими только в 37% случаев. Они описывают такие варианты, как воронковидная, шаровидная внепочечная, узкая внутривнепочечная,

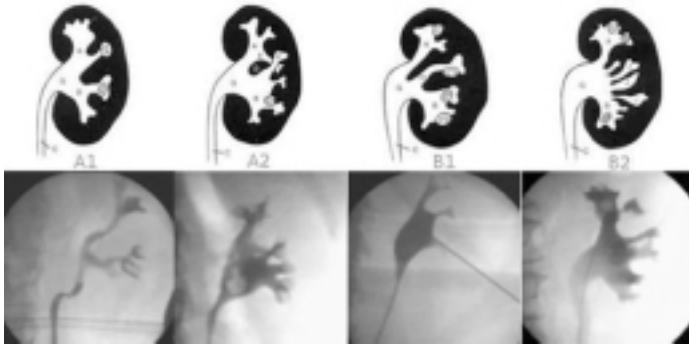


Рис. 3. Варианты строения ЧЛС по классификации Sampao. В рисунке использованы элементы из: Stone Surgery (Practice of Surgery) / Marberger M., Fitzpatrick J.M., Jenkins A.D., Pak C.C. – 1991, p. 12.

двойная, удвоенная лоханка или же отсутствие анатомически обособленной лоханки. Как правило, более широкая лоханка создает большие возможности маневрирования эндоскопическими инструментами и упрощает проведение операции. В зависимости от того, как именно происходит слияние собирательной системы почки в лоханку, F.J.B.Sampaio и соавт. предложили классификацию строения ЧЛС, разделяющую все возможные варианты на две основные группы [7] (рис. 3).

В обеих группах малые чашки обоих полюсов почки сливаются в крупные верхнюю и нижнюю большие чашки. Вариабелен лишь путь дренирования средней зоны почки. При строении ЧЛС типа А средняя зона дренируется через одну или обе полюсные чашки. При типе В она имеет самостоятельный отток: или через третью, среднюю чашку (В1), или же посредством непосредственного впадения чашек средней зоны в лоханку (В2). ЧЛС типа А также имеет 2 под-типа. В группе А1 чашки средней зоны впадают в одну или обе полюсные чашки так, что бассейны паренхимы вокруг верхней и нижней чашечки не пересекаются. При типе А2, встречающемся в 18% случаев, две малые чашки средней зоны, отводящие мочу в нижнюю и верхнюю полюсные чашки соответственно, пересекаются во фронтальной плоскости, что приводит к образованию на урограмме так называемого лоханочно-чашечкового региона. По данным литературы, тип строения А1 встречается в 45%, А2 – в 17,2%, В1 – в 21,4%, В2 – в 16,4% случаев. F.J.B.Sampaio и соавт. (1996) отметили, что чашечки верхнего сегмента в 98,6% случаев сливаются в единичную чашку со строго краниально расположенной шейкой. В нижнем сегменте симметричное описанному строение отмечено в 42,1% наблюдений. В остальных 57,9% случаев опорожнение нижнего полюса почки осуществляется через группу вентральных и дорсальных чашек. То же самое происходит и в средней зоне почки в 95,7% случаев. При типе строения А2 отмечено, что в 87,5% случаев из малых чашек средней зоны та, которая впадает в нижнюю чашку, является вентральной, а впадающая в верхнюю чашку – дорсальной. Последний факт тем более важен, что от принадлежности чашки к передней или задней группе зависит возможность выполнения через нее пункционного доступа. О взаиморасположении чашек задней и передней групп писал Brodel еще в 1901 г. Согласно его наблюдениям, чашки задней группы направлены слегка кзади от латеральной кривизны почки

и угол между их осью и фронтальным разрезом почки (от ворот к латеральной кривизне) составляет около 20°, в то время как для чашек передней группы этот угол составляет около 70° (рис. 4).

Позже Hodson описал зеркально противоположный тип строения ЧЛС, при котором чашки передней группы отклонялись от фронтального среза почки на 20° и проецировались значительно латеральнее чашек задней группы, отходящих под углом 70° к фронтальному срезу (рис. 5).

Изучив большое количество компьютерных томограмм, K.W.Kaye, D.B.Reinke и F.J.B.Sampaio и соавт. отметили, что описанный Броделем тип строения ЧЛС почки чаще встречается с правой стороны (69%), в то время как ходсоновский тип более характерен для левой почки (79%) [7, 8].

Указанные особенности строения ЧЛС важны не только для выбора места вкола в почку, но и для оценки возможности выполнения последующих интратренальных манипуляций (доступность камня при нефроскопии, возможность адекватного обзора зоны лоханочно-мочеточникового сегмента и т.д.).

Существуют не охваченные данной классификацией особенности строения ЧЛС, имеющие важное значение для планирования чрескожного вмешательства. Например, в 11,4% исследованных коррозионных препаратов F.J.B.Sampaio и соавт. обнаружили впадающую под прямым углом непосредственно в лоханку или в основание одной из больших чашек малую чашку. Как правило, такая чашка имеет узкую, менее 4 мм, шейку. Поскольку она на фронтальном снимке накладывается на другие структуры, камень, локализованный в этой чашке, может быть принят за

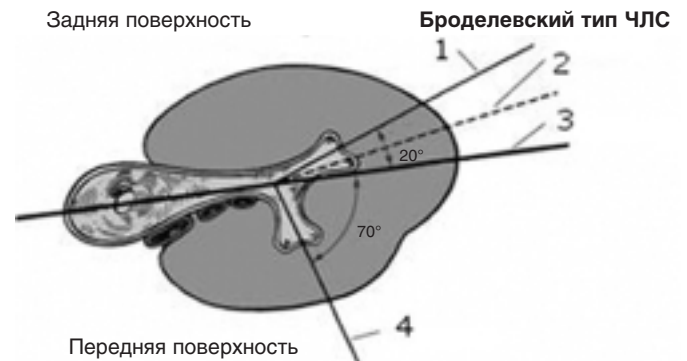


Рис. 4. Строение ЧЛС по типу, описанному Brodel.

Рисунок из: Controversies in Endourology / Ed. A.D.Smith. – Philadelphia: W.B.Saunders, 1995.

1 – задняя чашечка, 2 – линия Броделя, 3 – фронтальная плоскость почки, 4 – передняя чашечка.

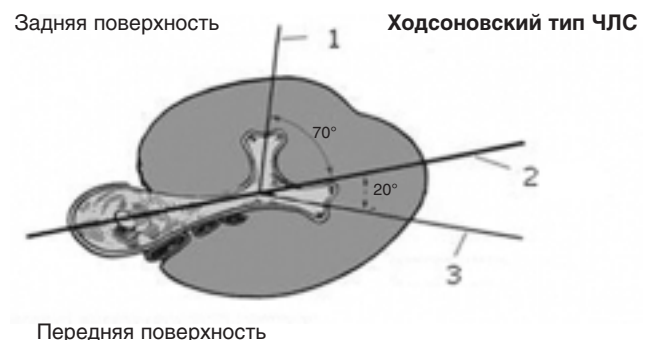


Рис. 5. Строение ЧЛС по типу, описанному Hodson.

1 – задняя чашечка, 2 – фронтальная плоскость почки, 3 – передняя чашечка.

камень лоханки или большой чашки, что приведет к неправильному планированию вмешательства [7].

Мы проанализировали варианты строения ЧЛС у 200 пациентов, которым было выполнено рентгеноэндоскопическое удаление камней почки. Оказалось, что А1 тип строения ЧЛС имел место в 31,9%, А2 – в 20,6%, В1 – в 29,1%, В2 – в 18,4% случаев. Интересен факт, что соотношение количества больных нефролитиазом с А2 и В2 типами строения ЧЛС соответствует аналогичному соотношению, полученному F.J.B.Sampaio и соавт. для общей популяции и составляет примерно 1,1 : 1. В то же время, по нашим данным, несколько чаще встречается В1 тип и несколько реже А1 тип. Возможно, это связано с особенностями внутривисцеральной уродинамики, влияющими на процесс камнеобразования. Так называемый фетальный тип строения ЧЛС с маленькой, практически не выраженной внутривисцеральной лоханкой может встречаться при любых типах строения ЧЛС по классификации Sampaio. Он обнаружен нами в 26,2% случаев. Вероятно, что большая частота встречаемости такого строения ЧЛС в исследованном нами контингенте больных обусловлена более ранней манифестацией клинических проявлений нефролитиаза у больных с ограниченными возможностями компенсаторной дилатации лоханки. Такое строение ЧЛС требует особого внимания при проведении эндоскопических вмешательств из-за ограниченной возможности манипуляций в практически нерасширенной лоханке.

Большое значение при выполнении чрескожных манипуляций на почке имеют ее особенности сосудистой системы. Почечная артерия при вхождении в ворота почки делится на 4–5 сегментарных артерий [9]. Одна из них проходит кзади от лоханки, а остальные – по ее передней поверхности. Задняя сегментарная (позадилоханочная) артерия более чем в половине случаев проходит по задней поверхности почки на уровне середины ее верхней половины и в 57% случаев проецируется на шейку верхней чашки. Войдя в почку, сегментарные артерии делятся на междольковые ветви, проходящие вдоль шеек больших и малых чашек вентральнее или дорсальнее от них. Это обстоятельство учитывается при выполнении эндоскопического рассечения стенозированной чашечной шейки, когда во избежание повреждения артериальных структур шейка рассекается неглубокими разрезами по 12 и 6 часам условного циферблата [5]. Артерии не анастомозируют между собой, и повреждение одной из них даже в случае ликвидации кровотечения приводит к ишемии и функциональной потере кровоснабжаемого ею участка. Малососудистая зона, лежащая между бассейнами кровоснабжения задней и передних сегментарных артерий, наиболее подходит для формирования доступа и расположена чуть кзади от латерального края почки. Венозные сосуды почки не имеют сегментарного строения и образуют широкую сеть анастомозов. Характерной особенностью венозной системы является наличие крупных венозных сплетений вокруг шейки чашки. Формирование пункционного доступа не через свод чашки, а через этот отдел ЧЛС сопряжено с более высоким риском возникновения кровотечения. Отказ от доступа через шейку чашки особенно актуален в случае пункции верхней чашки, шейка которой практически при всех вариантах строения окружена крупными артериальными и венозными сосудами. Несоблюдение этой предосторожности

сопровождается в 67% случаев повреждением междольковых сосудов. При пункции шейки средней и нижней чашек вероятность повреждения крупных сосудов составляет 23 и 38% соответственно [7]. Другая опасность, сопряженная с выполнением доступа через относительно узкую шейку чашки, – это возможность ее сквозного прокола. Повреждение сосуда, расположенного вентральнее шейки, может привести к трудно купируемому кровотечению, поскольку источник кровотечения будет находиться вне хода, тампонируемого тубусом эндоскопа или нефростомическим дренажом. Наиболее безопасно формирование доступа через свод чашки: крупных артериальных сосудов в этой зоне нет, а повреждение венозных сосудов наблюдалось в 8% случаев независимо от локализации чашки. Тем не менее в отдельных случаях, когда выполнение доступа через шейку чашки может быть оправдано, хирург должен самостоятельно оценить преимущества и риск такого выбора (рис. 6).

Один из главных вопросов, интересующих уролога, планирующего чрескожный пункционный доступ к ЧЛС, – это принадлежность той или иной чашки к передней или задней группе. Согласно данным литературы, в 27,8% случаев чашки почки, принадлежащие к передней группе, проецируются более латерально. В 19,3% случаев более латерально проецируются чашки задней группы. В остальных 52,9% чашки почки, относящиеся к разным группам, проецируются на одном уровне или же различно в разных участках почки: в одной ее части латерально проецируется передняя, в другой – задняя группа чашек [7]. Следует отметить, что из-за высокой плотности контрастного вещества при положении больного лежа на животе дорсальные чашки имеют тенденцию контрастироваться менее четко, чем вентральные (рис. 7). В этом аспекте самым надежным интраоперационным методом определения направления оси чашки остается контрастная ретроградная пиелография с введением воздуха, накапливающегося при стандартном операционном положении пациента в задней группе чашек. Отмечено, что с большей степенью вероятности вторая снизу по счету малая чашка в большинстве случаев оказывается расположенной дорсально [10]. Этот факт следует учитывать при выборе до-

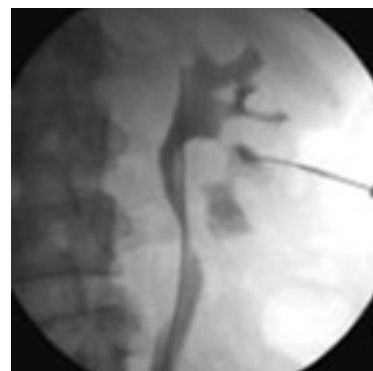


Рис. 6. Интраоперационная пиелоретрограмма справа.

Нижняя чашка, содержащая камни, ориентирована вентрально. Доступ через свод второй снизу по счету дорсальной чашечки может обеспечить обзор большей части ЧЛС, но потребует форсирования движений ригидного нефроскопа для манипуляций в расположенной под острым углом к пункционному ходу нижней чашечке. Выполненный во время операции доступ через шейку той же второй снизу чашечки увеличил этот угол и обеспечил беспрепятственный подход как к нижней чашечке, так и к зоне ЛМС.



Рис. 7. Ретроградная пиелоуретерограмма справа. Чашечки передней группы контрастированы более интенсивно, чем чашечки задней группы. Дорсальное положение пунктируемой чашечки подтверждено полипозиционной рентгенографией.

ступа, особенно в тех случаях, когда особенности расположенной каудально чашки не позволяют рассчитывать на адекватный обзор из выполненного через нее доступа.

Очень значимой в определении принадлежности чашки к той или иной группе мы считаем полипозиционную рентгенографию. При латеральном смещении С-дуги рентгеновского аппарата относительно больного малые чашки задней группы смещаются на снимке медиально, а передней группы – латерально.

Хотя предоставленная информация общеизвестна, тем не менее авторы считают необходимым уточнить и детализировать анатомию почек, что позволит значительно уменьшить количество осложнений чрескожных пункционных вмешательств на почке и повысить их эффективность. При планировании доступа к камню почки следует принимать во внимание

ее индивидуальную топографию, особенности кровоснабжения и взаимоотношения чашек, что позволит избежать повреждений окружающих органов, снизить риск развития кровотечений и уменьшить потребность в формировании множественных пункционных трактов.

Литература

1. Борзяк Э.И., Бочаров В.Я., Сапин М.Р. и др. Анатомия человека / Под ред. М.Р.Сапина. – Т.2. – М.: Медицина, 1996.
2. Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. Анатомия человека. – Спб.: Изд. дом СПбМАПО, 2004.
3. Игнашин Н.С., Мартов А.Г., Морозов А.В. и др. Диапевтика в урологии. – М.: Полигран, 1993.
4. Coleman C.C. Percutaneous nephrostomy: Renal anatomy. – In: Atlas of endourology / Eds: K.Amplat, P.H.Lange. – Chicago: Year Book Medical Publishers, 1987.
5. Grunberger I., Sgarma N. Endoscopic anatomy. – In: Stone surgery (Practice of surgery) / Eds: M.Marberger, J.M.Fitzpatrick, A.D.Jenkins, C.C.Pak. – Edinburgh, London, Melbourne, New York and Tokyo: Churchill Livingstone, 1991.
6. Wein A.J., Kavoussi L.R., Novick A.C. et al. – Campbell-Walsh Urology, Ch. 46. – 9th edition. – 2007.
7. Sampaio F.J.B. Surgical anatomy of the kidney. – In: Smith's Textbook of Endourology: Ch. 12 / A.D.Smith, G.H.Badlani, D.H.Bagley et al. – St. Louis: Quality Medical Publishing, 1996.
8. Kaye K.W., Reinke D.B. Detailed caliceal anatomy for endourology // J. Urol. – 1984 Dec. – №132 (6). – P.1085–1088.
9. Международная анатомическая терминология / Под ред. Л.Л.Колесникова. – М.: Медицина, 2003.
10. Lee K.L., Stoller M.L. Minimizing and managing bleeding after percutaneous nephrolithotomy // Curr. Opin. Urol. – 2007 Mar. – №17 (2). – P.120–124.

ИЗ ЖИЗНИ УНИВЕРСИТЕТА

Учебники и монографии

Руководство по кардиологии: Учебное пособие в 3-х т. / Под ред. Г.И.Сторожакова, А.А.Горбаченкова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.

Руководство написано специалистами ведущих медицинских высших учебных заведений и научно-исследовательских центров.

Первый том посвящен методам исследования коронарной болезни сердца и изменениям артериального давления, второй – болезням миокарда, перикарда и магистральных сосудов, третий – нарушениям ритма и клинической фармакологии лекарственных средств, применяемых в кардиологической практике. Каждой главе предшествует краткое содержание, а по тексту выделены смысловые узлы, отражающие главные положения.

Книга предназначена для студентов медицинских вузов, кардиологов, терапевтов, врачей скорой медицинской помощи, врачей функциональной диагностики.