

## Дифференциальная диагностика жидкостных образований почек (обзор литературы)

А.В. Серегин, В.В. Борзцовская

Кафедра урологии и хирургической андрологии РМАПО, Москва

Контакты: Валерия Владимировна Борзцовская shuravera@gmail.com

*Несмотря на прогресс диагностических возможностей, интерпретация кистозных образований почек зачастую представляет определенные трудности и дает ложноотрицательные результаты. До настоящего времени не разработан определенный алгоритм обследования и лечения больных с кистозными образованиями почек. Очевидна необходимость дальнейшего совершенствования диагностического процесса, четкого представления о возможностях каждого метода. Основоположающим фактором для выбора оптимальной тактики лечения и суждения о прогнозе заболевания является не только диагностика, но и четкая градация кистозных образований почек в соответствии с классификацией Bosniak.*

**Ключевые слова:** кистозные образования почек, рак почки, классификация Bosniak

### The differentiative diagnosis of renal cysts

A.V. Seregin, V.V. Borzetsovskaya

Department of Urology and surgeon andrology "Russian Medical Academy of post-diploma education", Moscow

*Despite the progress of diagnostic possibilities, the interpretation of renal cysts is still difficult and may have false negative results. So far there is no algorithm of renal cysts patients examination and treatment. Further diagnostic process improvement and an exact knowledge of the possibilities of each method are needed. The main factor for choosing the right tactics of treatment and giving the prognosis of the disease is not only the diagnosis, but also the exact gradation of the renal cysts according to the Bosniak classification.*

**Key words:** renal cysts, renal cell carcinoma, Bosniak classification

#### Эпидемиология

Ежегодно в мире регистрируется около 210 тыс. новых случаев заболевания раком почки (РП), что составляет 2% от числа опухолей других локализаций, 2,2% злокачественных новообразований у мужчин и 1,5% — у женщин. Около 91,1 тыс. человек ежегодно погибают от опухолей почек [1].

В 2008 г. в России выявлено 18 тыс. больных со злокачественными новообразованиями почки, их доля в структуре заболеваний раком составила 3,9% у мужчин и 2,7% у женщин. РП занял 1-е место по темпам прироста заболеваемости за период с 1998 по 2008 г. Показатель составил 41,35%, что свидетельствует о повышении заболеваемости в России в 2 раза [2]. Средний возраст заболевших — 62 года, умерших — 66 лет [3].

Примерно в 10–15% случаев почечно-клеточный рак (ПКР) может быть представлен кистозной жидкостной структурой с неоднородным содержанием, что обусловлено распадом опухоли, внутренним ростом кисты, переросшей в опухоль (мультилокулярная карцинома, кистаденокарцинома) и наличием злокачественных новообразований в кисте. Задача врача состоит в дифференциальной диагностике осложненной кисты со злокачественным поражением почки (рак

в кисте) и простой кисты почки для выбора тактики лечения: при наличии опухоли — оперативное лечение, наличии кисты — динамическое наблюдение.

В настоящее время нет определенных алгоритмов диагностики и дифференциации кистозных форм РП и осложненных кист почек, в связи с чем требуются изучение и выработка подходов к диагностике и лечению этой категории больных.

#### Кистозные заболевания почек

**Кисты почек.** Простая киста почки — доброкачественное тонкостенное объемное образование, имеющее фиброзную капсулу и эпителиальную выстилку, развивающееся из паренхимы почки и содержащее, как правило, серозную жидкость. Простые кисты встречаются в 2 раза чаще у женщин, и их количество увеличивается с возрастом [4].

В 1986 г. М.А. Bosniak по изменениям, выявленным при компьютерной томографии (КТ), разработал удобную классификацию, подразделяющую кисты почек на категории по степени их возможной малигнизации [5, 6].

**Категория I.** Это неосложненные простые доброкачественные кисты почек, которые четко визуализиру-

ются при ультразвуковом исследовании (УЗИ), КТ или магнитно-резонансной томографии (МРТ). Они встречаются наиболее часто и никак не проявляются, а также не требуют никакого лечения, кроме наблюдения.

**Категория II.** Доброкачественные, минимально осложненные кисты (т.е. кисты с минимальными изменениями), которые характеризуются появлением перегородок, отложением кальция в их стенках или перегородках, инфицированные кисты, а также гиперденсивные. Гиперденсивные кисты содержат старую, дегенеративно измененную или свернувшуюся кровь, в связи с чем происходит уплотнение содержимого, обнаруживаемое при КТ (степень накопления > 20 HU). Классические гиперденсивные кисты обычно небольшие (< 3 см), круглые, с четким контуром, не накапливают контрастное вещество. Кисты данной категории становятся злокачественными очень редко (в 0–5% случаев), и за ними требуется динамическое наблюдение под контролем УЗИ [7].

**Категория III.** Эта группа более неопределенная и имеет тенденцию к озлокачествлению. Радиологические особенности: нечеткий контур, утолщенные перегородки и неоднородные участки отложения кальция. В отсутствие предрасполагающих факторов, таких как травма почки или инфекционное заболевание, хирургическое вмешательство, показано оперативное лечение. Примерно в 50% случаев такие кисты злокачественные.

**Категория IV.** Образования имеют большой жидкостный компонент, неровный и даже бугристый контур и, что особенно важно, местами накапливают контрастное вещество за счет тканевого компонента, что косвенно указывает на малинизацию. При категории IV всегда требуется оперативное лечение.

Наиболее часто трудности возникают с дифференциальной диагностикой жидкостных образований категории II и III, определением тактики лечения больных с кистами категории II в связи со сходностью и неоднозначностью данных обследования [8].

В настоящее время классификация модифицирована, и введена еще одна **категория IIF** (follow-up). К ней относят кисты, которые нельзя включить ни в категорию II, ни в категорию III. Они не соответствуют критериям категории III и в то же время имеют более неоднородное строение, чем таковые при категории II. Кисты категории IIF характеризуются четким ровным контуром, некоторой неоднородностью содержимого, могут содержать тонкие перегородки, незначительно утолщенные стенки, иметь минимальное усиление тонкостенной равномерной перегородки. К этой же категории относятся гиперденсивные кисты, расположенные интратанально, размерами более 3 см в диаметре, но не накапливающие контрастный препарат. Тем не менее таким больным необходимо выполнять КТ почек.

### **Методы диагностики кистозных опухолей почек**

В онкологии идеальный метод визуализации должен обладать способностью выявлять все случаи патологического процесса (100% чувствительность), исключать его наличие при истинном отсутствии (100% специфичность), а также со 100% точностью устанавливать стадию опухоли. К сожалению, такого метода нет, а существующие методы визуализации имеют свои пределы [9]. Таким образом, успех диагностики опухолей почек основывается на комплексном использовании современных методов визуализации: УЗИ с цветовым доплеровским картированием (ЦДК), КТ с контрастированием, МРТ [10].

Отечественные ученые Г.Е. Труфанов и соавт. сравнили чувствительность, специфичность и диагностическую значимость экскреторной урографии (ЭУ), УЗИ, КТ и МРТ в обследовании больных с объемными образованиями почек.

По уровню диагностической эффективности методы распределились на 3 группы с достоверно различными уровнями данного критерия.

1. ЭУ — невысокий показатель диагностической эффективности (65,3%).

2. УЗИ — средний уровень диагностической эффективности (85,1%).

3. КТ и МРТ — высокие показатели диагностической эффективности (97,2 и 97,1% соответственно).

Рассмотрим каждый из этих методов.

**Экскреторная урография.** До появления метода УЗИ в начале 1980-х годов основную роль в первичной диагностике объемных образований почек играла экскреторная инфузионная урография. Она и сейчас занимает место в диагностическом ряду при опухолях почки, так как позволяет выявить функциональные изменения, функциональное состояние контралатеральной почки [11–13], провести дифференциальный диагноз с папиллярными образованиями верхних мочевых путей [10]. Однако ЭУ не дает определенного ответа как о наличии объемного образования, так и о его природе. Маленькие образования до 3–4 см, расположенные дорсально и вентрально, а также в нижнем полюсе, не воздействующие на чашечно-лоханочную систему, диагностируются с чувствительностью 67–84% [11, 14].

**Ультразвуковое исследование.** В последние годы совершенно новое значение в диагностике опухолей почек приобрело УЗИ благодаря ЦДК и импульсной доплерографии. Высокая разрешающая способность ультразвуковых аппаратов в последние годы выдвинула УЗИ на 1-е место не только как скрининг-метод при распознавании опухолевого поражения почки, но и как метод визуализации, позволяющий ответить практически на все вопросы для выбора оптимальной лечебной тактики.

Однако при УЗИ в режиме серой шкалы нет четких патномоничных признаков какого-либо вида опухоли. Одинаково часто наблюдаются случаи, когда патологический очаг имеет повышенную эхогенность, и случаи неоднородной структуры с наличием анэхогенных участков. При распаде опухоли появляются участки пониженной эхогенности, характерные для содержащих жидкость полостных образований — кист. От 12 до 40 % [15–17] опухолей имели кистоподобную структуру и давали при УЗИ в В-режиме, подобно кистам, усиление акустического сигнала. В основе этого эффекта лежат кровоизлияние, отек, некроз. В отличие от настоящих кист при распадающихся опухолях по периферии опухоли обнаруживается неравномерно утолщенная стенка, являющаяся остатком опухолевой ткани [16, 18].

Развитие доплеровских технологий и активное внедрение эхоконтрастных препаратов значительно расширили диагностические возможности ультразвукового метода в дифференциальной диагностике опухолей почек.

При использовании доплеровского исследования у большинства опухолей ПКР кровотока был периферическим или смешанным — периферическим/пенетрирующим [19]. Ascanti и соавт. считают, что использование контрастных УЗ-препаратов улучшает диагностику сложных кист и псевдоопухолей (58 % при использовании ЦДК по сравнению с 32 % без ЦДК и до 76 % правильных диагнозов при использовании контрастных веществ), но не влияет на выявляемость ПКР по сравнению с использованием только ЦДК [20].

При сравнительном анализе результатов УЗИ с использованием контрастного вещества чувствительность, специфичность и достоверность при выявлении ПКР составила 97, 93 и 95 % соответственно, тогда как при использовании серой шкалы — лишь 70, 86 и 78 % [21].

Проблемы диагностики возникают из-за сходства эхоструктуры у злокачественных, доброкачественных, псевдоопухолевых образований почек. Иногда в них присутствуют кистозный компонент, участки некроза и кальцинаты. При опухолях кистозной структуры чрезвычайно важна оценка толщины стенки кисты. Толстая неравномерная стенка любого кистозного образования должна вызывать подозрение на РП. Необходимо помнить, что в отличие от кист, где кальцинируются обычно края образования, при РП кальцинаты присутствуют в центральных зонах. Кистозный компонент в опухоли отчетливо проявляется при сканировании в режиме нативной гармоника.

По данным М.В. Денисковой, из 10 случаев, имеющих картину мультилокулярной кисты, 4 оказались доброкачественными образованиями, 6 — ПКР, при этом в 4 случаях ПКР определялся кровотока. В 3 случаях мультилокулярных кистозных нефром перегородки бы-

ли аваскулярными. С точки зрения автора, обнаружение кровотока в перегородках кистозного образования с большей долей вероятности свидетельствует в пользу рака [22]. Такого же мнения придерживаются и другие исследователи: при наличии гиперваскулярного образования в стенке кисты при ЦДК и КТ с контрастированием при патоморфологическом исследовании был выявлен ПКР [23]. Аналогичное исследование проводили J. Kim и соавт., только с использованием ЦДК и контрастных препаратов, при этом диагностическая ценность метода составила около 77 % в выявлении сложных кист, как доброкачественных, так и с признаками малигнизации [24, 25].

В настоящее время используются различные УЗ-контрастные вещества, в частности **левовист**, при этом происходит более явное усиление визуализации сосудистого компонента опухолей с плохим кровоснабжением, что является важным дифференциально-диагностическим критерием [26]. Группой итальянских ученых были продемонстрированы сопоставимые результаты диагностики кистозных заболеваний почек различных категорий при использовании КТ и УЗИ с усилением [27]. Кроме того, при использовании УЗ-контрастных препаратов выявлено наличие псевдокапсулы в 85,7 % случаев, что может учитываться в определении тактики органосохраняющих операций [28].

Другие авторы указывают на завышение категории по Bosniak при использовании УЗИ с усилением. Диагностическая ценность КТ и УЗИ с усилением составила 74 и 90 % соответственно (данные статистически недостоверны). Одинаковая оценка кистозных заболеваний была выявлена в 74 %, в 26 % категория была завышена при использовании УЗИ с усилением. Авторы делают вывод о том, что при использовании УЗИ с усилением лучше визуализируются перегородки, увеличивается толщина стенки, что приводит к повышению категории и соответственно влияет на выбор тактики лечения [29].

Таким образом, комплексное УЗИ является неинвазивным и надежным методом диагностики кистозных опухолей почек, в ряде случаев может служить основным, а не дополнительным методом, и позволяет увереннее планировать хирургическую тактику.

**Компьютерная томография.** Изобретение и внедрение в медицинскую практику метода КТ — крупное достижение современной медицины. КТ в настоящее время признается «золотым стандартом» диагностики опухолей почек. Принципиально важным достоинством КТ считается возможность денситометрического анализа показателей.

Чувствительность нативной КТ в оценке стадии опухоли почки невысока и составляет около 50 %. Применение методики динамического контрастного усиления может повысить чувствительность КТ до 90 % и выше. Эффект усиления основан на различном

кровообращении нормальных и патологически измененных тканей, благодаря чему можно выявить и отличить гиперваскулярные и аваскулярные образования, оценить распространенность патологического процесса, визуализировать нераспознаваемые на бесконтрастных срезах патологические образования [30]. Короткое время сканирования и многоплановая реконструкция сделали возможной в 1991 г. неинвазивную КТ-ангиографию с разделением артериальной, паренхиматозной и венозной фаз. Получение 3-мерного стереоскопического изображения данных спиральной КТ и КТ-ангиографии имеет большое значение для решения вопроса об органосохраняющих операциях при РП [31, 32].

Трактовка получаемых при КТ почек результатов не всегда однозначна. В части случаев сложно дифференцировать кисты и опухоли с выраженным некрозом, имеющие гладкие контуры, даже при достаточных их размерах. Сложна дифференциальная диагностика мультилокулярных кист и кистозных форм рака. В качестве дифференциальной диагностики опухоли почки и осложненной кисты авторы предлагают оценку КТ на венозной фазе контрастирования. Авторы делают вывод о том, что повышение плотности образования более 70 HU при умеренной и выраженной его гетерогенности на венозной фазе являются признаками злокачественного поражения почки. Чувствительность метода составила 92 %, специфичность — 91% [33, 34].

S.L. Voci и соавт. предлагают использовать отсроченную оценку результатов КТ (через 13 мин после введения контрастного вещества), при этом среднее значение снижения накопления по шкале HU при ПКР составили  $29,6 \pm 23,6$  HU, при наличии кистозных структур —  $1,1 \pm 7,1$  HU. Специфичность метода составила 94 % [35].

При наличии простых кист почек усиление контрастного вещества происходит не более чем на 10 HU при диаметре кисты более 1 см [36]. Сходные результаты получили и другие исследователи: при изменении накопления контрастного вещества более чем на 10 HU в течение 2 фаз, кортикомедулярной и тубулярной, с большей долей вероятности имеет место опухоль почки. При изменении менее чем на 10 HU с большей долей вероятности имеют место гиперденсивные кисты, хотя наличие неоплазмы также возможно [37]. Некоторые авторы считают, что при наличии осложненной кисты наряду с выполнением КТ необходимы цитогенетические исследования [38].

При диагностике так называемых геморрагических кист у 8 из 19 пациентов кисты были высокой плотности. По данным КТ выявлены утолщение стенок кист и неоднородность содержимого, при этом плотность коррелировала с длительностью заболевания [39].

**Магнитно-резонансная томография.** МРТ относится к принципиально новым видам получения и обра-

ботки изображений. В настоящее время разрабатываются новые импульсные последовательности и контрастирующие вещества (парамагнетики и супермагнетики), которые позволяют повысить как чувствительность, так и тканевую специфичность МРТ.

МРТ — высокоэффективный метод выявления и характеристики любых кистозных структур. Это связано со способностью метода выявлять жидкость на основании различий магнитно-резонансного (MR) сигнала, связанного с длинными значениями  $T_1$  и  $T_2$ , присущими воде. Если в кисте содержится белок или кровь, отмечаются соответствующие изменения характеристик MR-сигнала, тогда, как при КТ, отличить такую кисту от опухоли практически невозможно, не прибегая к контрастированию [40].

При сравнительном исследовании КТ и МРТ в диагностике кистозных заболеваний с использованием классификации по Bosniak одинаковые результаты были получены в 81 % случаев, в остальных случаях при использовании МРТ стадия была выше, чем в таком же наблюдении при КТ. Авторы объясняют это тем, что при МРТ выявляются дополнительные перегородки, увеличивается толщина стенок, что приводит к повышению категории кист и изменению тактики лечения [41, 42].

По данным Ю.Г. Аляева и соавт., из 8 пациентов с подозрением на опухолевый процесс при УЗИ (выявлялись перегородки и дополнительные экзогенные структуры внутри кисты) только у 2 пациентов при МРТ было подтверждено наличие дополнительных структур внутри кисты, а в 6 случаях кисты были простыми. При УЗИ наложение изображения кист друг на друга при определенных направлениях датчика давало ложную картину внутрикистозных перегородок или дополнительных пристеночных масс [40].

N.C. Balci проводил сравнительную оценку эффективности МРТ и операционных находок. Было установлено, что злокачественный процесс имел место в 22 % случаев при выявлении гетерогенного MR-сигнала от кистозной жидкости, в 63 % — при неровных, неоднородных стенках кисты, в 50 % — при наличии перегородок в кисте, в 75 % — при наличии пристеночных масс или дополнительных внутренних образований, в 71 % — при утолщении стенок кисты более 2 мм и в 44 % — при интенсивном накоплении стенками кисты контрастного вещества. Авторы отмечают, что не во всех наблюдениях кистозных образований при МРТ можно четко дифференцировать доброкачественные и злокачественные проявления, но комбинация нескольких вышеперечисленных симптомов позволяет диагностировать опухоль практически в 100 % случаев [43].

МРТ особенно важна у пациентов с почечной недостаточностью и непереносимостью йодистых контрастных веществ. Следует отметить и некоторые ограниче-

ния применения МРТ. Ее нельзя применять у пациентов с кардиостимулятором, имплантатами, у пациентов с клаустрофобией.

**Аспирационная биопсия.** Целью аспирационной биопсии является проведение дифференциальной диагностики кист II–III класса. Биопсия под КТ-или УЗ-наведением была выполнена 199 больным. При этом 179 больным (87,9%) был установлен правильный диагноз, у 20 больных полученный биоптат был неинформативен. В 20 случаях из 28 имело место злокачественное поражение почки (чувствительность метода составила 71%), в 27 из 31 — доброкачественные, требующие оперативного вмешательства (чувствительность 87%), и в 128 случаях из 140 имели место кисты (чувствительность 91%) [44].

В некоторых случаях удалось установить диагноз лишь при помощи тонкоигольной аспирационной биопсии под КТ-наведением [45].

Ранее основными показаниями к выполнению аспирационной биопсии считали абсцесс почки, нагноение кисты и дифференциальную диагностику метастатического поражения почки или лимфомы [46]. В настоящее время переоценивается роль аспирационной биопсии в связи с использованием молекулярных анализов исследования полученного материала [47]. В одном из исследований аспирационная биопсия сочеталась с молекулярным анализом на MN/CA9 экспрессии гена, характерного для ПКР. Получены обнадеживающие результаты [48].

В работе G. Li и соавт. продемонстрированы результаты определения наличия CA9 (карбоангидраза 9) в жидкости, полученной при тонкоигольной аспирации кистозной жидкости. Всего исследовано 28 пациентов, которым после пункции выполнялось оперативное пособие. Различия в процентном содержании положительных CA9 между доброкачественными и злокачественными кистозными опухолями были значительными ( $p < 0,001$ ). Полученные результаты позволили авторам сделать вывод о том, что кистозная жидкость при наличии рака содержит высокий уровень CA9; определение уровня CA9 может использоваться в дифференциальной диагностике злокачественных и доброкачественных кистозных образований почек [49].

Поиски молекулярных диагностических маркеров кистозных форм РП подвели исследователей к оценке значимости определения экспрессии CD2AP в ткани почки.

В этой связи интересна работа K. Gong, в которой оценивалась роль CD2AP при мультилокулярной кистозной почечно-клеточной карциноме. При иммуногистохимическом исследовании 74 образцов почечной ткани экспрессия CD2AP при мультилокулярном кистозном РП была более выраженной, чем при ПКР. При ПКР, в свою очередь, экспрессия CD2AP была

интенсивнее, чем при простой почечной кисте. Авторами был сделан вывод, что CD2AP может использоваться как маркер при проведении дифференциального диагноза мультилокулярного кистозного РП, ПКР и простой кисты почки [50].

**Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).** ПЭТ относится к методам ядерной медицины, для получения изображения используют радиофармпрепараты (РФП), меченные позитронизлучающими ультракороткоживущими радионуклидами (УКЖР). Основным доводом в пользу применения УКЖР послужило то обстоятельство, что их применение позволяет уменьшить время исследования и радиационную нагрузку на больного, так как большая часть препарата распадается уже во время исследования. Химическое соединение, помеченное таким радионуклидом, выбранным из ряда «физиологичных» УКЖР, может быть метаболическим субстратом или одной из важных в биологическом отношении молекул. Эта технология, описывающая распределение и метаболизм препарата в тканях, кровяном русле и межклеточном пространстве, позволяет неинвазивно количественно оценивать ряд биологических процессов. В этом и состоит принципиальное отличие ПЭТ, которую называют «функциональной томографией», от КТ и МРТ.

Очевидный недостаток ПЭТ — бедная анатомическая информация изображений, что сильно затрудняет топографию патологических очагов. Для преодоления этого был создан совмещенный метод ПЭТ/КТ, позволяющий совмещать изображения таких диагностических модальностей и получать на одном срезе анатомическое изображение с наложенной на него картой метаболических процессов [51–53].

В исследованиях Chaitanya R. Divgi и др. было показано, что ПЭТ с использованием меченых моноклональных антител G250 позволяет определить наличие светлоклеточного РП. Установлено, что G250 могут избирательно связываться с клетками РП и ингибировать фермент, присутствующий в этой опухоли, в 94% случаев. В данном случае чувствительность метода составила 94% (15 случаев из 16). У 9 больных с другими видами опухолей почки результаты ПЭТ были отрицательными, что свидетельствует о высокой прогностической значимости этого метода в определении менее агрессивных типов рака и о 100% специфичности. Авторы считают, что благодаря высокой чувствительности и специфичности ПЭТ можно использовать для определения тактики лечения, а также в качестве альтернативы диагностической биопсии почек [54].

### Заключение

Таким образом, высокие показатели заболеваемости и смертности от опухолевых заболеваний почек, неуклонный ежегодный рост этих показателей, а также свойства самой опухоли, определяющие раннее ме-

тастазирование, частые рецидивы и низкую выживаемость после лечения, — все это говорит о чрезвычайной актуальности проблемы лечения и диагностики опухолевых заболеваний почек. Многие новообразования почек классифицируются как неопределенные

не только из-за характера самой опухоли, но и из-за качества лучевых методов диагностики. Как видим, в настоящее время нет четких дифференциально-диагностических критериев кистозных, в том числе и опухолевых, заболеваний почек.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

- Farlay J., Braquy F., Pisani P., Parkin D.M. GLOBOCAN 2002: Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide Available at <http://www.depdb.iarc.fr>. Accessed 19 March 2004.
- Чиссов В.В., Старинский В.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2009 г. М., 2010.
- Давыдов М.И., Аксель Е.М. Злокачественные новообразования в России и странах СНГ в 2003 г. М., 2005. 265 с.
- Terada N., Ichioka K., Matsuta Y. et al. The natural history of simple renal cysts. *J Urol* 2002;167(1):21–3.
- Bosniak M.A. The use of Bosniak classification system for renal cysts and cysts tumors. *J Urol* 1997;157:1852.
- Israel G.M., Bosniak M.A. An update of the Bosniak renal cyst classification system. *J Urol* 2005; 66 (3): 484–8.
- Israel G.M., Bosniak M.A. Renal imaging for diagnosis and staging of renal cell carcinoma. *Urol Clin North Am* 2003; 30(3):499–514.
- Koga S., Nishikido M., Inuzuka S. et al. An evaluation of Bosniak's radiological classification of cystic renal masses. *BJU Int* 2000; 86(6):607–9.
- Труфанов Г.Е., Петров С.Б., Мищенко А.В. и др. Лучевая диагностика опухолей почек, мочеточников и мочевого пузыря. СПб., 2006; с. 10–13, 92–133.
- Клиническая онкоурология. Под ред. Б.П. Матвеева. М.: Вердана, 2003; с. 40–41.
- Переверзев А.С. Хирургия опухолей почки и верхних мочевых путей. Харьков, 1997.
- Руководство по урологии. Под ред. Н.А. Лопаткина. М.: Медицина, 1998; с. 199–233, 246–252.
- Thomsen H.S., Levine E., Meilstrup J.W. et al. Renal cystic diseases. *Eur Radiol* 1997; 7(8):1267–75.
- Computertomographie in der Urologie: Herausgegeben von H. Schild und Franz Schweden. Georg. Thieme Verlag Stuttgart. New York. 1989.
- Зубарев А.В., Козлов В.П., Настикова И.Ю. и др. Новые доплеровские методики в диагностике объемных образований почек. *Кремлевская медицина. Клин вестн* 1999;(2)62–5.
- Игнашин Н.С., Демин А.И., Николаев С.И. Ультрасонография в диагностике и лечении урологических заболеваний. М.: Видар, 1997. 119 с.
- Charbon-eau J.W., Hattery R.R., Ernst E.C. et al. Spectrum of sonographic findings in 125 renal masses other than benign simple cyst. *Am J Roentgenol* 1983; 140(1):87–94.
- Зубарев А.В., Насникова И.Ю., Козлов В.П. и др. Современная ультразвуковая диагностика объемных образований почек. 3-й Съезд Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине. Тезисы докладов. Москва. 25–28 октября 1999 г. С.117.
- Di Siervi P., Bellizzi V., Pagano F., Terracciano V. The role of directional power Doppler in vascular characterization of renal masses. *Arch Ital Urol Androl* 2005; 77(1):69–72.
- Ascenti G., Zimbaro G., Mazziotti S. et al. Doppler power with contrast media in the characterization of renal masses. *Radiol Med (Torino)* 2000;100(3): 168–74.
- Choi H.J., Kim S.H., Park B.K. Characterization of renal cell carcinoma using agent detection imaging: comparison with gray-scale US. *Korean J Radiol* 2005; 6(3):173–8.
- Денискова М.В. Ультразвуковые доплеровские исследования при опухолях почки. Дис. ... канд. мед. наук. М., 2000.
- Hashimoto Y., Kimura G., Tsuboi N. et al. Usefulness of power Doppler ultrasound in a patient with renal cell carcinoma in the wall of a simple renal cyst. *Hinyokika Kyo* 2001;47(5):325–7.
- Kim A.Y., Kim S.H., Kim Y.J., Lee I.H. Contrast-enhanced power Doppler sonography for the differentiation of cystic renal lesions: preliminary study. *J Ultrasound Med* 1999;18(9):581–8.
- Motzer R.J., Russo P., Nanus D.M., Berg W.J. Renal cell carcinoma. *Curr Probl Cancer* 1997;21(4):185–232.
- Matsumoto S., Minami T., Yamamoto Y. et al. Efficacy of contrast-enhanced color Doppler ultrasonography for the diagnosis of renal mass lesions. *Hinyokika Kyo* 2001; 47(5):299–302.
- Ascenti G., Mazziotti S., Zimbaro G. et al. Complex cystic renal masses: characterization with contrast-enhanced US. *Radiology* 2007; 243(1):158–65.
- Ascenti G., Gaeta M., Magno C. et al. Contrast — enhanced second-harmonic sonography in the detection of pseudocapsule in renal cell carcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 2004;182(6):1525–30.
- Park B.K., Kim B., Kim S.H. et al. Assesment of cystic renal masses based on Bosniak classification: comparison of CT and contrast-enhanced US. *Eur J Radiol* 2007;61(2):310–4.
- Аляев Ю.Г., Крапивин А.А. Резекция почки при раке. М.: Медицина, 2001; с. 224–5.
- Smith P.A., Marshall F.F., Urban B.A. et al. Three-dimension CT stereoscopic visualization of renal masses: impact on diagnosis and patient treatment. *Am J Roengenol* 1997;169:5:1331–4.
- Теодорович О.В., Буйлов В.М., Борисанов А.В. и др. Оптимизация спиральной компьютерной томографии с болюсным введением контрастного вещества при опухолях паренхимы почек. *Мед визуал* 2005;1:55–61.
- Буйлов В.М., Борисанов А.В., Иванов А.П. Спиральная компьютерная томография при опухолях почки. Под ред. Б.И. Долгушина. М.: Практ Мед 2009; с. 30–1.
- Suh M., Coakley F.V., Qayyum A. et al. Distinction of renal cell carcinomas from high-attenuation renal cysts at portal venous phase contrast-enhanced CT. *Radiology* 2003; 228(2):330–4.
- Voci S.L., Gottlieb R.H., Fultz P.J. et al. Delayed computed tomographic characterization of renal masses: preliminary experience. *Abdom Imaging*. 2000; 25(3):317–21.
- Bae K.T., Heiken J.P., Siegel C.L., Bennett H.F. Renal cysts: is attenuation artifactually increased on contrast-enhanced CT images? *Radiology* 2000; 216(3): 792–6.
- Zagoria R.J., Gasser T., Leyendecker J.R. et al. Differentiation of renal neoplasms from high-density cysts: use of attenuation changes between the corticomedullary and nephrographic phases of computed tomography. *J Comput Assist Tomogr* 2007; 31(1):37–41.
- Fromowitz F.B., Watson R.A., Kansal N.S. et al. Indeterminate cystic lesion of the kidney partially lined by small cells with clear cytoplasm—malignant or benign? *Urology* 2003;61(6):1259.
- Wu Y.Z., Li D.T., Luo J.G. CT diagnosis of hemorrhagic renal cysts. *Hunan Yi Ke Da Xue Xue Bao* 2001;26(3):247–50.
- Аляев Ю.Г., Синицин В.Е., Григорьев Н.А. Магнитно-резонансная томография в урологии. *Практическая медицина*. М., 2005; с. 79–88.

41. Semelka R.C., Shoenut J.P., Kroeker M.A. et al. Renal lesions: controlled comparison between CT and 1.5-T MR imaging with non-enhanced and gadolinium-enhanced fat-suppressed spin-echo and breath-hold FLASH techniques. *Radiology* 1992;182:425–30.
42. Israel G.M., Hindman N., Bosniak M.A. Evaluation of cystic renal masses: comparison of CT and MR imaging by using the Bosniak classification system. *Radiology* 2004; 231(2):365–71.
43. Balci N.C., Semelka R.C., Patt R.H. et al. Complex renal cysts: findings on MR imaging. *Am J Roentgenol* 1999;172:1495–500.
44. Lang E.K., Macchia R.J., Gayle B. et al. CT-guided biopsy of indeterminate renal cystic masses (Bosniak 3 and 2F): accuracy and impact on clinical management. *Eur Radiol* 2002;12(10):2518–24.
45. Friedman H.D., Nsouli I.S., Krauss D.J. et al. Transitional cell carcinoma arising in a pyelocaliceal cyst. An unusual cystic renal lesion with cytologic and imaging findings. *Virchows Arch* 1999;434(5):459–62.
46. Herts B.R., Remer E.M. The role of percutaneous biopsy in the evaluation of renal and adrenal masses. *AUA Update Series* 2000; 19:282–7.
47. Barnholtz-Sloan J.S., Poisson L.M., Coon S.W. et al. Analysis of gene x environment interactions in sibships using mixed models. *BMC Genet* 2003;4 (Suppl 1):18.
48. Jing Liu, Christina V. Fanning. Can renal oncocytomas be distinguished from renal cell carcinoma on fine-needle aspiration specimens? A study of conventional smears in conjunction with ancillary studies. *Cancer Cytopathology* 2001; 93(6):390–7.
49. Li G., Feng G., Cuilleron M., Zhao A. et al. CA9 level in renal cyst fluid: a possible molecular diagnosis of malignant tumours. *Histopathology* 2009;54(7):880–4.
50. Gong K., Zhao Z.X., Lü T.J., Jin J. et al. Role of CD2-associated protein and nephrin expression in multilocular cystic renal cell carcinoma. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2009; 89(8):543–7.
51. Труфанов Г.Е., Рязанов В.В., Дергунова Н.М. и др. Новые критерии в позитронно-эмиссионно-томографической диагностике глиом головного мозга с использованием 11 С-метионина. *Вопр нейрохирург* 2001; 2:12–6.
52. Panagiotidis E., Rondogianni P., Skylakaki M. et al. Evaluation of 18FDG PET/CT in the detection of recurrence of renal carcinoma. *Eur J Cancer Suppl* 2009; 7(2):426.
53. Douglas A. Murrey Jr., Earmonn E. Bahnson, Mojzisek Cathy M. et al. Validation of targeted molecular imaging using surgical specimens: A feasibility assessment using 124I-cG250 monoclonal antibody PET/CT in clear cell renal cell carcinoma. *J Am College of Surgeons* 2009;209(3 supp. 1):128.
54. Chaitanya R. Divgi, Neeta Pandit-Taskar, Achim A. Jungbluth et al. Preoperative characterization of clear-cell renal carcinoma using iodine-124-labelled antibody chimeric G250 (124I-cG250) and PET in patients with renal masses: a phase I trial. *The Lancet Oncology* 2007;8(4):304–10.