

ID: 2013-04-1276-R-2705

Обзор

Никольский Ю.Е., Попков В.М., Чехонацкая М.Л., Понукалин А.Н., Захарова Н.Б., Хмара Т.Г., Зуев В.В.

**Возможности лучевых методов визуализации в диагностике рака почечной паренхимы**  
*ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И.Разумовского Минздрава России, НИИ фундаментальной и клинической уронефрологии*

Nicol'skiy Yu.E., Popkov V.M., Chehonatskaya M.L. Ponukalin A.N. Zakharova N.B. Hmara T.G., Zuev V.V.

**Potential of radiological imaging in the diagnosis of cancer of the renal parenchyma***Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Scientific Research Institute of Fundamental and Clinical Urology***Резюме**

На основе анализа данных отечественной и зарубежной литературы, освещены возможности лучевых методов визуализации в диагностике рака почечной паренхимы. Рассмотрены особенности применения различных методов для верификации доброкачественных и злокачественных новообразований почки.

**Ключевые слова:** лучевая диагностика, диагностика, рак почки, почечная паренхима

В России в структуре заболеваемости онкологическими заболеваниями мужского населения рак почки (РП) занимает 9-е место, женского населения – 12-е место. В 2009 г. в нашей стране диагностировано 18328 новых случаев РП. В структуре смертности населения России от злокачественных новообразований почечно-клеточный рак занимает 16-е место. Заболеваемость РП в большинстве стран мира растет, ежегодно увеличиваясь на 2–4,5 % [1]. По абсолютному приросту впервые выявленных онкоурологических заболеваний почечная карцинома занимает второе место, уступая раку предстательной железы [2].

Почечная карцинома – агрессивная опухоль. При первичном обращении к урологу метастазы наблюдаются у каждого третьего больного [3]. Из них порог 5-летней выживаемости достигнут только 5 % [4].

РП более чем в половине случаев обнаруживается случайно. Как правило, при диспансерном наблюдении, профилактических осмотрах или при плановом обследовании по поводу каких-либо не связанных с урологией заболеваний. Такие опухоли называются «radiologists tumor». Благодаря современным методам лучевой диагностики увеличивается количество случайно диагностированных малых, размером до 4 см, опухолей почечной паренхимы. Это дает надежду на благоприятный прогноз течения РП [5], а также проведения органосохраняющих операций [6].

Главной проблемой в диагностике РП стоит выбор алгоритма диагностических методов, которые должны быть неинвазивными и обладать высокой информативностью [7]. При своевременной диагностике РП на ранних стадиях 5-летняя выживаемость больных после выполнения радикальной нефрэктомии достигает 80 % и более. В современной литературе представлены достоинства и недостатки рентгенологических, ультразвуковых и томографических методов визуализации РП и алгоритмы их применения в практической медицине.

Традиционными методами в диагностике объемных образований почек, в том числе и злокачественных опухолей, являются обзорная рентгенография мочевыводящих путей и экскреторная урография. Дешевизна и доступность – достоинства рентгенологических методов исследования почек и мочевыводящих путей.

Экскреторная урография позволяет оценивать функциональное состояние пораженной почечной карциномой и контралатеральной почек. Одним из недостатков классических рентгенологических методик считается малая информативность в определении опухолей на передних и задних поверхностях почки [8]. У 16 % пациентов с РП урография не выявляет признаки наличия объемных образований, имеющих экстраренальный рост или локализующихся на задней поверхности паренхимы почки. «Слабым местом» урографии также является низкая чувствительность в обнаружении «маленьких» опухолей почечной паренхимы. С помощью выделительной урографии диагностируются только 10 % опухолей с диаметром менее 1 см., 21 % – от 1 до 2 см., 5 % – размером от 2 до 3 см. и 85 % – более 3 см.

Рентгенологические признаки характерны для всех объемных образований почек, поэтому дифференциацию между доброкачественными и злокачественными образованиями почек после выделительной урографии и обзорного рентгенологического исследования провести невозможно. По мнению Ю.А. Пытеля и соавт [9], при экскреторной урографии лишь в 67 % наблюдений был выявлен объемный процесс в почке, оказавшийся при дополнительном исследовании опухолью. Урография неэффективна вдобавок при определении стадии опухолевого процесса. Возможность оценки заинтересованности околопочечного пространства отсутствует [7].

Не стоит забывать про вероятность возникновения аллергической или токсической реакции на введение внутривенно йодсодержащего контрастного препарата при выполнении выделительной урографии и лучевую нагрузку на пациента.

Существует мнение, что от выполнения экскреторной урографии можно отказаться, припегнув к помощи ультразвукового исследования (УЗИ), а затем мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) [10].

Выполнение УЗИ для первичного обнаружения опухоли почки в большинстве случаев вполне достаточно. Эхографический метод считается методом первичной диагностики РП. Благодаря ему удается выявить до 80 % бессимптомных опухолей почки. При этом количество больных с малыми опухолями паренхимы почки ежегодно увеличивается. Точность ультразвукового метода (УЗ метод) в диагностике опухолей почек составляет 96 – 97,3 % [11]. Информативность экскреторной урографии и эхографии в диагностике злокачественных опухолей почки размером до 3 см. составляет 67 % и 79 % соответственно [12]. Эффективность ультразвуковой диагностики в обнаружении опухолей почки менее 1,5 см. низка. Проблему для визуализации представляют также интрапаренхиматозные опухоли без деформации контура почки. Выявление опухолей размерами более 3 см. в клинической практике для УЗИ не представляет сложности.

Эхография позволяет дифференцировать простую и сложную кисту почки, «сомнительным» кистозным образованием и солидной опухолью [13]. РП может иметь кистообразный вид за счет содержания кистозных, жировых и некротических участков

[14]. Отличительными эхографическими признаками почечной карциномы будут неравномерно утолщенная стенка и наличие различных по толщине перегородок в составе кистозного образования. УЗИ с применением второй тканевой гармоникой позволяет четко установить наличие или отсутствие псевдокапсулы раковой опухоли.

При выполнении эхографии возможно проведение цветового доплеровского картирования (ЦДК), которое дает информацию о типе васкуляризации опухолевого узла [15]. В настоящее время широко применяется энергетическое доплеровское картирование (ЭДК), данные которого сопоставимы с результатами рентгеновской ангиографии [7].

УЗИ на амбулаторном этапе при РП должно включать в себя обязательный осмотр почечных сосудов и нижней полой вены [16]. Сканирование почечных вен, нижней полой вены и правого предсердия необходимо для определения протяженности венозной инвазии РП [8], выявляемость которой эхографическим методом колеблется от 50 до 95 %. Информацию об опухолевом поражении нижней полой вены дополняют ангиография, компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ).

Чувствительность УЗИ в определении увеличенных лимфатических узлов составляет от 50 до 90 %. Среди достоинств эхографии важно отметить возможность выявления метастатического поражения печени [1] и оценку вовлеченности в патологический процесс лимфатических узлов.

Под контролем УЗИ метода выполняется интраоперационная оценка локализации и размеров опухоли при резекции почки, проводится тонкоигольная аспирационная биопсия и последующий мониторинг подвергнутой оперативному вмешательству больных [1, 17]. Несмотря на высокую ценность и информативность УЗИ, необходимо выполнение компьютерной или магнитно-резонансной томографии [18].

Точность компьютерной томографии (КТ) в диагностике РП достигает 95 % [19], специфичность – 93 %. С широким распространением КТ увеличилась частота выявления «маленьких» опухолей почек размером менее 1,5 см. [20]. Возможности метода в диагностике образований почек ограничиваются 0,5 – 1,0 см. [21].

КТ обладает высокой способностью оценивать структуру опухоли. Например, присутствие кальцинатов в капсуле и солидного мягкотканного компонента в составе кистозного образования почки будет в пользу злокачественного процесса [1]. КТ помогает дифференцировать карциному почки и ангиомиолипому. Присутствие жировых компонентов в составе опухоли является патогномичным признаком ангиомиолипомы [22]. Иногда жировые элементы входят в состав почечно-клеточной карциномы, и тогда отличить ее от ангиомиолипомы крайне затруднительно. На РП будут указывать участки кальцинации в составе опухолевого узла.

Чувствительность КТ без использования контрастного усиления в выявлении опухолей почки составляет 85,2 %, специфичность – 94,8 % [23]. КТ, выполненная с контрастным усилением, информативнее нативного исследования, особенно в верификации опухолей до 4 см. с частичной деформацией контуров почки или расположенных внутри паренхимы почки. Благодаря контрастной КТ определяют принадлежность опухоли почки к паренхиме или чашечно-лоханочной системе, измеряют ее точные размеры опухоли и изучают топографическое отношение к почечным сосудам, околопочечным тканям и прилежащим органам [24].

Существует методика, с помощью которой на дооперационном этапе можно определить гистологический тип почечной карциномы. Суть данной методики сводится к проведению КТ с динамическим контрастным усилением, применяя технику стандартизированного измерения накопления контрастного вещества. Опухоли, плотность которых повышается сразу после введения контрастного вещества в артериальную и резко падает в паренхиматозную фазу, являются гиперваскулярными и по своему гистологическому строению наиболее часто соответствуют светлоклеточному РП. При «несветлоклеточных» вариантах карциномы почки наблюдается постепенное накопление контрастного препарата. Денсивность таких опухолей в паренхиматозную фазу динамического контрастного усиления выше, чем в артериальную фазу [25].

КТ высоко информативна в диагностике опухолевого тромбоза почечной вены и нижней полой вен и позволяет оценивать протяженность опухолевого тромба [26]. Общая точность метода в идентификации венной инвазии при РП варьирует от 68 до 96 %. Ограничением в визуализации венной инвазии является одновременное контрастирование опухоли и крови в нижней полой вене [1].

КТ значительно эффективнее УЗИ метода в определении заинтересованности периренальной клетчатки. Считается, что КТ со 100 % достоверностью позволяет оценивать вовлечение в процесс рядом расположенных структур [7].

Чувствительность КТ в диагностике лимфаденопатии колеблется от 83 % до 95 %, специфичность – 88 % [20]. Используя метод, существует возможность обнаружения метастазов РП в легкие, в печень, в надпочечники, в контралатеральную почку, в головной мозг, в кости. В настоящее время КТ считается «золотым стандартом» в диагностике поражения надпочечников при РП, хотя и не может на 100 % исключить микрометастазы [27].

КТ-ангиография информирует о сосудистой архитектонике пораженной раковым узлом почки, позволяя сканировать кровеносные сосуды, диаметром которых не превышает 1–2 мм. в объемной трехмерной реконструкции, и определять локализацию метастазов в печеночной паренхиме в соответствии с ее сегментарным строением. При выполнении КТ-ангиографии возможна оценка протяженности и границы опухолевого тромба почечной вены и нижней полой вены. Чувствительность метода составляет 88 %, специфичность – 94 %.

Выполнение трехмерных реконструкций при КТ сканировании почек дает возможность исследовать пространственную локализацию, распространенность, сосудистую архитектуру опухоли, наличие и степень венозной инвазии, вовлечение в процесс регионарных лимфатических узлов, а также оценить состояние мочевыводящих путей. Полученные данные помогают в планировании резекции почки [10,28].

При проведении КТ почек лучевая нагрузка на больного, в среднем, составляет 3–6 мЗв. Это в несколько раз превышает дозу излучения при рентгенографии грудной клетки и должно учитываться при обследовании детей и женщин детородного возраста. При УЗИ и МРТ радиационная нагрузка на обследуемого отсутствует.

Рентгеноконтрастные йодсодержащие препараты, используемые для контрастного усиления при КТ, могут вызывать аллергические и нефротоксические реакции. Их не следует вводить пациентам с почечной недостаточностью. В таких случаях МРТ должна заменять КТ [29].

Возможность выполнения исследования без подготовки пациента, получение изображения в трех взаимно перпендикулярных плоскостях на разных уровнях без перемещения больного, отсутствие артефактов от костных структур, изменение импульсных последовательностей, высокая разрешающая способность – все это делает МРТ высокоинформативным методом визуализации опухолей почки, результаты которого не зависят от телосложения пациента, от наличия газов в кишечнике [30].

На сегодняшний день считается, что МРТ очень полезна в выявлении «маленьких» опухолей почки, не нарушающих непрерывности почечной капсулы. Методика многофазного динамического контрастирования помогает точнее дифференцировать небольшую опухоль почки от кисты, попутно оценив кровоснабжение образования [29].

Одним из недостатков МРТ диагностики является визуализация отложений кальция. В свою очередь, наличие кальцинатов в стенке кистозного образования может быть признаком кистозной формы почечно-клеточного рака. Проведение МРТ рекомендуется при сомнительных данных КТ. Особенно для дифференциации сложных кист почки от кистоподобных форм РП.

Использование контрастного усиления позволяет МРТ обнаруживать опухоли почек размером менее 1 см. В целом, МРТ сравнима с КТ в выявлении объемных образований почки: чувствительность метода равна 93,5 % против 93,8 % у КТ. Но полная точность МРТ в дифференциальном диагнозе почечных образований превосходит таковую КТ. Импульсные последовательности с подавлением сигнала от жира помогают отличать жиросодержащие опухоли почки, такие как липома, ангиомиолипома и фибросаркома, от почечной карциномы, обнаруживать кисты и опухоли диаметром менее 1 см. [29].

Данные о распространенности опухоли почки, полученные при МРТ, информативнее аналогичных данных КТ, что помогает более достоверно определить Т– и N–стадии РП. Т–стадия достоверно определяется КТ в 78,4 %, по МРТ – в 84 % случаев, а стадия N в 81,8 % и 79,5 % соответственно. Еще одним преимуществом МРТ перед КТ является более высокая информативность в обнаружении псевдокапсулы опухоли почки, которую чаще имеют высоко- или умереннодифференцированные почечные карциномы размерами до 4 см. [29]. Наличие псевдокапсулы является показанием к выполнению органосохраняющей операции. Дефекты псевдокапсулы служат признаками инвазивного роста РП, позволяя точнее определить стадии T1 и T3a [10]. МРТ эффективна в диагностике экстраренальной инвазии опухоли, инфильтрации окружающих органов и тканей [29].

По некоторым данным, МРТ проигрывает КТ в оценке поражения лимфатических узлов. Так, по данным А.С. Переверзева и соавт. [31] точность МРТ в диагностике забрюшинной лимфаденопатии при РП, считая метастатически пораженными лимфатические узлы размерами более 1 см., составила 93,5 %, чувствительность – 90,6 %, специфичность – 94,7 %. Согласно другим источникам, чувствительность МРТ в диагностике лимфаденопатии составляет более 95 % [14].

Точность МРТ в выявлении опухолевой инвазии РП почечной вены и нижней полой вены составляет 98 % и 100 % соответственно, чувствительность – 95 %, специфичность – 100 % [7,29]. МРТ позволяет дифференцировать опухолевый и кровяной тромб, четко определять верхнюю границу опухолевой инвазии нижней полой вены и ее протяженность, что дает возможность не проводить больному нижнюю венокаваграфию [8]. Однако МР сканирование почечной вены и нижней полой вены ограничено артефактами от дыхания и сердечной деятельности.

МРТ обладает преимуществом перед КТ и УЗ методом в оценке вторичных изменений при РП в печени, костях, головном мозге. Например, при КТ есть вероятность пропустить маленькие очаги метастатического поражения, локализованные в задней черепной ямке. Всем страдающим РП со спинальными и радикулярными симптомами рекомендуется МРТ всего позвоночника и спинного мозга [32].

Если сравнивать КТ и МРТ между собой, то оба метода позволяют выявить новообразование почки и помочь в оценке стадии процесса [29], а также обеспечить мониторинг пациентов в послеоперационном периоде.

Противопоказаниями к проведению МР-исследования являются наличие у больного клаустрофобии (боязни замкнутого пространства), металлических имплантатов и протезов, водителей сердечного ритма.

Селективная ангиография в наши дни выполняется для получения более полной информации о почечных артериях, их количестве, сосудистой архитектонике почки и при подозрении на заинтересованность магистральных сосудов. Ангиографическое исследование называют «золотым стандартом» в диагностике РП. Информативность метода составляет 95 – 97 %. Точное знание топографии почечных сосудов помогает при выполнении резекции почки. Рентгеновская ангиография, к сожалению, не позволяет отличить аваскулярную карциному почки от кисты.

В последнее время ангиография используется все реже в связи с широким применением ультразвуковой доплерографии, позволяющая без предварительной подготовки больного и без инвазии получать информацию о характеристиках почечного кровотока [33].

Нижняя каваграфия в недалеком прошлом выполнялась всем больным РП с веной инвазией. Верхняя каваграфия применялась при полном блоке нижней полой вены и при плохой визуализации верхней границы опухолевого тромба [1]. Селективная почечная венография определяет сдавление, прорастание, тромбоз и деформацию ветвей почечной вены. При наличии блока на нижней кавограмме обязательным считается проведение атриовентрикулярной каваграфии [7]. В настоящее время каваграфия проводится больным РП при недостаточной информативности или наличии противопоказаний к выполнению других методов визуализации [1].

#### Литература

1. Клиническая онкоурология / под ред. Б.П.Матвеева. М.: Вердана. 2011. 934 с.
2. Диагностика и лечение рака паренхимы почки. Онкологическая урология: от научных исследований к клинической практике / П.В. Глыбочко, Ю.И. Митряев, А.Н. Понукалин, В.М. Попков, Л.А. Михайлова. М., 2004. С. 107–108.
3. Motzer R.J., Bander N.H., Nanus D.M. Renal-cell carcinoma // N. Engl. J. Med. 1996. Vol. 335. P. 865–875.
4. Носов Д.А. Лекарственное лечение диссеминированного рака почки: достижения и перспективы // Практическая онкология. 2005. Т. 6. № 3. С. 178–185.
5. Носов А.К. Клинические проявления, диагностика и стадирование рака паренхимы почки // Практическая онкология. 2005. Т. 6. № 3. С. 148–155.
6. Иванов А.П., Тюзиков И.А. Возможности применения спиральной компьютерной томографии в диагностике рака почки // Медицинский альманах. 2010. № 4 (13). С. 244–246.
7. Михайлов М.К., Иванова И.И., Гилязутдинов И.А. Лучевая диагностика распространенности рака почки // Казанский медицинский журнал. 2003. Т. 84. № 5. С.375–380.
8. Birendra Josbi. Визуализация объемных образований почки // SonoAce-Ultrasound. 1999. № 4. С. 3–10.

9. Пытель Ю.А., Золотарев И.И. Ошибки и осложнения при рентгенологическом исследовании почек и мочевых путей. М.: «Медицина». 1987. 256 с.
10. Современные технологии в диагностике и лечении рака почки / Ю.Г. Аляев, А.З. Винаров, А.А. Крапивин, Н.З. Гафаров // Онкоурология. 2005. № 2. С. 3–7.
11. Hutschenreiter G., Weitzel D. Sonographic: einwertvolle ergänzung der urologischen Diagnostic // Aktuel. Urol. 1979. Vol. Bd. 10. № 2. P. 45–49.
12. McCleannan B.L., Deyoe L.A. The imaging evaluation of renal cell carcinoma, diagnosis and staging // Radiol Clin North Am. 1994. Vol. 32. P. 55–69.
13. Pfister C., Yaroun M., Brisset J.M. Kystes atypiques renaux // Prog.Urol. 1993. Vol. 3. P. 453.
14. Магнитно-резонансная томография / под ред. проф. Г.Е. Труфанова и к.м.н. В.А. Фокина: рук-во для врачей. СПб: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2007. 688 с.
15. Алгоритм комплексной лучевой диагностики опухолей забрюшинного пространства / М.М. Яхин, Р.Ф. Акберов, И.М. Михайлов [и др.] // Казанский медицинский журнал. 2003.Т. 84. № 2. С. 108–110.
16. Оптимизация алгоритма лучевой диагностики рака почки, осложненного опухолевой инвазией / С.Е. Завацкий., В.О. Магер, С.А. Берзин [и др.] // Уральский медицинский журнал. 2007. № 9. С. 33–37.
17. Комплексное ультразвуковое исследование больных раком почки при малоинвазивных хирургических вмешательствах / Б.А. Минько, Д.Г. Прохоров, М.И. Школьник [и др.] // SonoAce-Ultrasound. 2008. № 18. С. 76–82.
18. Hilton S. Imaging of renal cell carcinoma // Semin Oncol. 2000. Apr. Vol. 27. P. 150–159.
19. Comparison of CT and angiography in the evaluation of renal cell carcinoma / P.J. Weyman, B.L. McCleannan, R.J. Stanley [et al.] // Radiology. 1980. Vol. 137. P. 417–424.
20. Прокоп М., Галански М. Спиральная и многослойная компьютерная томография: учебн. пособие / пер. с англ. под ред. А.В. Зубарева, Ш.Ш. Шотемора. М.: МЕДпресс-информ. 2007. Т. 2. 712 с.
21. Choyke P.L. Detection and staging of renal cancer // Magn. Reson. Imaging. Clin. North. Amer. 1997. Vol. 5. P. 29–47.
22. CT diagnosis of renal angiomyolipoma: The importance of detecting small amounts of fat / M.A. Bosniak, A.J. Megibow, D.H. Hulnick [et al.] // Amer. J. Roentgenol. 1998. Vol. 151. P. 497–501.
23. Иванов А.П., Тюзиков И.А. Оптимизация протокола мультиспиральной КТ (МСКТ) в диагностике и дифференциальной диагностике рака почки // Фундаментальные исследования. 2011. № 9. С. 70–72.
24. Аляев Ю.Г., Ахведиани Н.Д., Левко А.А. Инновационные методы визуализации в урологии // Медицинский вестник Башкортостана. 2008. Т. 3. № 2. С. 22–27.
25. Капустин В.В., Широкоград В.И., Анахасян М.Б. Количественная оценка васкуляризации различных гистологических типов почечно-клеточного рака при мультиспиральной компьютерной томографии // Онкоурология. 2008. № 1. С. 15–18.
26. Preoperative computerized tomography detection of extensive invasion of the inferior vena cava by renal cell carcinoma: possible indication for resection with partial cardiopulmonary bypass and patch grafting / K. Gohji, C. Yamashita, K. Ueno, H. Shimogaki, S. Kamidono // J. Urol. 1994. Vol. 152. P. 1993.
27. Петров С.Б., Новиков Р.В. Основные принципы операций по поводу рака почки // Практическая онкология. 2005. Т. 6. № 3. С. 156–161.
28. Catherin R., Xavier B., Sofiane el Ghali. Imaging in renal cell cancer // EUA Update Series. 2003. Vol. 1. P. 209–214.
29. Аляев Ю.Г., Синицын В.Е., Григорьев Н.А. Магнитно-резонансная томография в урологии. М.: Практическая медицина, 2005. 272 с.
30. Шария М.А. Магнитно-резонансная томография при объемных образованиях почек // Медицинская визуализации. 1998. Июль–сентябрь. С. 12–18.
31. Роль МРТ в диагностике забрюшинной лимфаденопатии при ангиомиолипоме и раке почки / А.С. Переверзев, Д.В. Щукин, Ю.А. Переверзев [и др.] // Онкология. 2000. Т. 2. №4. С. 253–255.
32. Лечебная тактика при раке почки с метастатическим поражением центральной нервной системы / Б.В. Гайдар, В.Е. Парфенов, Ю.А. Щербук [и др.] // Практическая онкология. 2005. Т. 6. № 3. С. 172–177.
33. Usefulness of color Doppler imaging in differential diagnosis of multilocular cystic lesions of the kidney / T. Hirai, H. Ohishi, R. Yamada [et al.] // J. Ultrasound Med. E. 1995. Vol. 14. № 10. P. 771–776.