



DOI: 10.24835/1607-0763-2017-3-44-52

## Возможности ультразвукового исследования при диагностике опухоли почки на этапе планирования оперативного вмешательства

Чехоева О.А.\*

ФГБУ "Институт хирургии им. А.В. Вишневского" Минздрава России, Москва, Россия

Научный руководитель:

**Степанова Ю.А.** – доктор мед. наук, старший научный сотрудник отдела лучевой диагностики ФГБУ "Институт хирургии им. А.В. Вишневского" Минздрава России

## Possibilities of Ultrasound in Diagnosis of Kidney Cancer at the Stage of Surgery

Chekhova O.A.\*

A.V. Vishnevsky Institute of Surgery, Moscow, Russia

Scientific advisor:

**Stepanova Yu.A.** – doct. of med. sci., the senior research of radiology department of A.V. Vishnevsky Institute of Surgery

Несмотря на наличие в настоящее время множества государственных программ по переоснащению государственных медицинских учреждений, УЗИ в силу относительной простоты организации процесса исследования и низкой стоимости все еще остается актуальным при обследовании больных, в частности раком почки. В последние годы появился целый ряд новых УЗ-методик – трехмерная реконструкция УЗ-изображения, технология тканевой гармоник и эхоконтрастирование с помощью внутривенно вводимых контрастных веществ. Вследствие постоянного совершенствования возможностей УЗ-сканеров и методик УЗИ необходим пересмотр значимости УЗИ при диагностике и дифференциальной диагностике почечно-клеточного рака.

**Цель исследования:** оценить диагностические возможности УЗИ у пациентов с опухолями почки на дооперационном этапе.

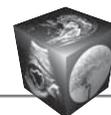
**Материал и методы.** В Институте хирургии им. А.В. Вишневского в период с 2012 по 2017 г. были обследованы и пролечены 136 пациентов с опухолями почек в возрасте от 21 года до 73 лет. В исследовании незначительно преобладали мужчины – 65,4%. Всем пациентам проведено комплексное клиничко-лабораторное обследование, включавшее в себя анализ жалоб, данных анамнеза, клинического осмотра, лабораторных данных, а также широкий спектр инструментальных исследований (УЗИ, МСКТ и МРТ). Каждый из методов исследования оценивали по трем критериями (локализация, распространенность, наличие тромбоза вен),

являющихся ключевыми для оценки целесообразности проведения оперативного вмешательства и при последующем тактики оперативного вмешательства. Оценка информативности каждого из лучевых методов исследования (УЗИ, МСКТ, МРТ) проводили на основании следующих критериев: чувствительность, специфичность и общая точность метода. Всем пациентам были выполнены хирургические операции в различном объеме, образования были морфологически верифицированы как почечно-клеточный рак. В качестве "контроля" для каждого из параметров использовали протокол последующего оперативного вмешательства.

Эффективность УЗИ достоверно сопоставима с КТ и МРТ при оценке таких дооперационных параметров, как локализация опухоли в почке, распространенность патологического процесса и тромбоз нижней полой вены и основного ствола почечной вены. В оценке тромбоза сегментарных почечных вен УЗИ также сопоставимо с другими методами исследования, однако эти данные невозможно считать статистически достоверными (вследствие малого количества наблюдений) и их подтверждение требует дальнейшего изучения.

**Заключение.** В условиях специализированного хирургического стационара, ориентированного на диагностику и лечение рака почки, УЗИ по своей эффективности может быть сопоставимо с КТ и МРТ, предоставляя хирургу дооперационную информацию, достаточную для планирования оперативного вмешательства.

**Ключевые слова:** рак почки, локализация, распространенность, тромбоз, диагностика, УЗИ, КТ, МРТ.



**Ссылка для цитирования:** Чехоева О.А. Возможности ультразвукового исследования при диагностике опухоли почки на этапе планирования оперативного вмешательства. *Медицинская визуализация*. 2017; 21 (3): 44–52.  
DOI: 10.24835/1607-0763-2017-3-44-52.

\*\*\*

Despite the availability of a large number of state programs for the re-equipment of state medical institutions, ultrasonic research, due to the relative simplicity of the organization of the research process and the decisiveness, still remains relevant for the examination of patients and, in particular, kidney cancer. In recent years, a number of new ultrasound techniques have emerged – three-dimensional reconstruction of ultrasound imaging, tissue harmonic technology and echocontrast with intravenous contrast agents. Due to the continuous improvement of the capabilities of ultrasound scanners and ultrasound imaging techniques, a review of the significance of ultrasound in the diagnosis and differential diagnosis of renal cell carcinoma (RCC).

**The purpose:** to evaluate the diagnostic possibilities of ultrasound in patients with kidney tumors at the preoperative stage.

**Materials and methods.** 136 patients with kidney tumors aged 21 to 73 years were examined and treated in A.V. Vishnevsky Institute of Surgery in the period from 2012 to 2017. The study slightly dominated by men – 65.4%. All patients underwent a complex clinical and laboratory examination, which included the analysis of complaints, data of anamnesis, clinical examination, laboratory data, as well as a wide range of instrumental studies (ultrasound, MSCT and MRI). Each of the study methods was evaluated according to three criteria (localization, prevalence, presence of vein thrombosis), which are key to assessing the feasibility of surgical intervention and subsequent tactics of surgery. Evaluation of the informative value of each of the radiation methods of the study (ultrasound, MSCT, MRI) was carried out on the basis of the following criteria: sensitivity, specificity and overall accuracy of the method. All patients underwent surgical operations in various volumes, the formations were morphologically verified as RCC. As a “control” for each of the parameters used the protocol of subsequent surgery.

The effectiveness of ultrasound is significantly comparable with CT and MRI in assessing such preoperative parameters as tumor localization in the kidney, the prevalence of the pathological process and thrombosis of the inferior vena cava and the main trunk of the renal vein. In the evaluation of thrombosis of segmental renal veins, ultrasound is also comparable to other methods of investigation, but these data can not be considered statistically reliable (due to the small number of observations) and their confirmation requires further study.

**Conclusion.** In the conditions of a specialized surgical hospital focused on the diagnosis and treatment of kidney cancer, ultrasound can be comparable to CT and MRI in its

effectiveness, providing the surgeon with pre-operative information sufficient for planning surgical intervention.

**Key words:** kidney cancer, localization, prevalence, thrombosis, diagnosis, ultrasound, CT, MRI.

**Recommended citation:** Chekhoeva O.A. Possibilities of Ultrasound in Diagnosis of Kidney Cancer at the Stage of Surgery. *Medical visualization*. 2017; 21 (3): 44–52.  
DOI: 10.24835/1607-0763-2017-3-44-52.

\*\*\*

## Введение

Рак почки – злокачественная опухоль, которая чаще всего представляет собой карциному и развивается либо из эпителия проксимальных канальцев и собирательных трубочек (почечно-клеточный рак – ПКР), либо из эпителия чашечно-лоханочной системы (переходно-клеточный рак) [1]. ПКР представляет собой ведущую разновидность злокачественных опухолей, локализирующихся в почке. У взрослых доля ПКР среди первичных злокачественных опухолей почки составляет, по данным литературы, от 80 до 90% [2]. Абсолютное число больных с впервые в жизни установленным диагнозом “злокачественное новообразование почки” в РФ в 2014 г. составило 22 234 человека. Прирост заболеваемости за 10 лет оказался 29,4% [3]. В настоящее время показатели заболеваемости опухолью почки неуклонно растут, что связано как с улучшением диагностики новообразований данного органа, так и с истинным ростом заболеваемости.

Оперативное удаление опухоли является основным и самым эффективным методом лечения ПКР. Удаление первичного очага увеличивает выживаемость на всех стадиях заболевания. Наиболее часто выполняется радикальная нефрэктомия, при которой удаляются вся почка, надпочечник и окружающая жировая ткань, а также близлежащие лимфатические узлы. На ранних стадиях, при небольших размерах опухоли, а также у пациентов с очень высоким риском почечной недостаточности из-за анатомически или функционально единственной почки (т.е. с уже существующей почечной недостаточностью), с двусторонними опухолями почек все более часто “золотым стандартом” лечения становится органосберегающая хирургия [4]. Резекции почки также все

**Для корреспонденции\*:** Чехоева Олеся Асхаровна – 119997 Москва, ул. Большая Серпуховская, 27. Институт хирургии им. А.В. Вишневского. Тел.: 8-926-146-59-26. E-mail: chekho87@mail.ru

**Чехоева Олеся Асхаровна** – младший научный сотрудник отделения ультразвуковых методов диагностики и минимально инвазивного лечения ФГБУ “Институт хирургии им. А.В. Вишневского” МЗ РФ, Москва.

**Contact\*:** Olesya A. Chekhoeva – 119997 Moscow, Bolshaya Serpukhovskaya str., 27. A.V. Vishnevsky Institute of Surgery. Phone: 8-926-146-59-26. E-mail: chekho87@mail.ru

**Olesya A. Chekhoeva** – the junior research of ultrasound department of A.V. Vishnevsky Institute of Surgery, Moscow.



чаще отдают предпочтение, когда риск послеоперационной почечной недостаточности после нефрэктомии высок вследствие ранее имеющего место нефролитиаза, хронического пиелонефрита, стеноза почечной артерии, пузырно-почечного конфликта, системных заболеваний (таких как сахарный диабет или артериальная гипертония, начинающееся функциональное повреждение почки) [5]. Бесспорным преимуществом органосохраняющей хирургии является возможность таким пациентам избежать пожизненного гемодиализа. Следует сказать, что у пациентов, находящихся на длительном гемодиализе, смертность от сердечно-сосудистых болезней была в 10–30 раз выше, чем в общей популяции. Согласно базе данных США по заболеваниям почек (USRDS), смертность у больных на диализе составляет 22% в первые 2 года и 15% – во время последующих 3 лет. M.V. Россо и соавт. сообщили о потребности в госпитализации более 50% пациентов, находящихся на хроническом диализе. Около 20% больных погибли [6]. При этом стоит отметить высокую стоимость диализа. Согласно современным рекомендациям, трансплантацию почки в случае ПКР можно проводить только через 2 года безрецидивного периода. И, наконец, даже при очевидных достижениях в трансплантации от 20 до 33% трансплантатов функционируют не более 5 лет. Согласно результатам некоторых исследований, 5-летняя выживаемость после трансплантации составляет только 75% [6–12].

В рандомизированном исследовании EORTC 30904 не выявлено достоверных различий выживаемости и частоты рецидивов у больных раком почки с солитарными опухолями небольших размеров, подвергнутых резекции или нефрэктомии, при нормальной контралатеральной почке [13]. В связи с этим органосохраняющее лечение при наличии нормальной функционирующей второй почки является правомерным. K. Hafez и соавт. (1999) провели исследование, включившее 485 пациентов, подвергнутых органосохраняющему лечению рака почки. При этом частота рецидивов у больных с опухолями менее 4 см была достоверно ниже, а выживаемость – выше, чем при новообразованиях большего диаметра [14]. В связи с этим авторы полагают, что показания к органосохраняющему лечению должны быть ограничены наличием опухоли T1N0M0 диаметром менее 4 см. Напротив, J. Patard и соавт. (2004), проанализировавшие данные 379 пациентов, подвергнутых резекции почки, не выявили значимых различий отдаленных результатов лечения у пациентов с опухолями T1N0M0 до 4 и от 4 до 7 см [15]. Аналогичные данные приводят B. Leibovich и соавт. (2004), в ис-

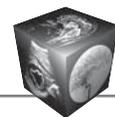
следование которых вошел 91 больной [16]. В.Б. Матвеев и соавт. также полагают, что наличие опухоли стадии T1, размерами до 7 см, имеющей удобную для резекции локализацию, может считаться элективным показанием к органосохраняющему лечению [17].

При выборе доступа и метода резекции почки следует учитывать локализацию и размеры новообразования. Большинство авторов отдают предпочтение лапароскопическому доступу при опухолях менее 3 см, преимущественно растущих экстраренально [18, 19]. Однако некоторые хирурги считают возможным выполнение лапароскопической резекции почки при новообразованиях до 5 см, распространяющихся интраренально [20]. Экстракорпоральная резекция почки может быть рекомендована в ситуации, когда выполнение органосохраняющей операции *in corpore* технически невозможно, т.е. при наличии опухоли больших размеров, ее локализации в центральных отделах почки, интрапаренхиматозном росте, а также множественных очагах поражения. В остальных случаях выполняется полостная резекция почки *in situ* [17].

Одним из важных параметров, определяющих возможность выполнения того или иного объема оперативного вмешательства, является внутривенное распространение ПКР. Считают, что более чем у 30% больных ПКР имеется венозный тромбоз на различном уровне [21–23]. При ретроспективном анализе данных 1192 пациентов раком почки из 13 европейских клиник опухолевые тромбы обнаружили в почечных венах в 23% и в нижней полой вене в 7% случаев [24]. По данным других авторов, опухолевые тромбы обнаруживаются в просвете нижней полой вены в 4–10% случаев [21–23].

Распространение и внедрение в клиническую практику высокотехнологичных методов диагностики опухолей (ультразвуковое исследование (УЗИ), мультиспиральная компьютерная (МСКТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ)) привели к росту выявляемости инцидентального ПКР (опухоли, не проявившие себя клинически и обнаруженные случайно в ходе диспансеризации или обследования по поводу других заболеваний). Если в 1970-е годы XX века такие опухоли выявляли менее чем в 10% случаев, то на рубеже XX–XXI веков они составляли почти 60% от всех случаев выявления рака почки [25].

УЗИ считается методом первичной диагностики ПКР. Благодаря УЗИ удается выявить до 80% бессимптомных опухолей почки. Точность ультразвукового метода в диагностике опухолей почек составляет 96–97,3% [26]. Выявление опухолей



размерами более 3 см в клинической практике для УЗИ не представляет сложности. Однако эффективность УЗИ в обнаружении опухолей почки менее 1,5 см низка. Проблему для визуализации представляют также интрапаренхиматозные опухоли без деформации контура почки [27].

Точность МСКТ в диагностике ПКР достигает 95%, специфичность – 93% [19]. С широким распространением КТ увеличилась частота выявления “маленьких” опухолей почек размером менее 1,5 см [28]. Благодаря контрастной КТ определяют принадлежность опухоли почки к паренхиме или чашечно-лоханочной системе, измеряют ее точные размеры и изучают топографическое отношение к почечным сосудам, околопочечным тканям и прилежащим органам [29]. МСКТ высокоинформативна в диагностике опухолевого тромбоза почечной вены и нижней полой вены и позволяет оценивать протяженность опухолевого тромба [30]. Общая точность метода в идентификации венозной инвазии при ПКР варьирует от 68 до 96%. Ограничением в визуализации венозной инвазии является одновременное контрастирование опухоли и крови в нижней полой вене [1]. КТ значительно эффективнее УЗИ в определении заинтересованности периренальной клетчатки. Считается, что КТ со 100% достоверностью позволяет оценивать вовлечение в процесс рядом расположенных структур [31].

Однако 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 МСКТ заменяют МРТ [32].

Точность определения стадии злокачественной опухоли при МРТ составляет 74–98% в зависимости от стадии процесса. По данным литературы, чувствительность и специфичность МРТ в оценке состояния почечной ножки и нижней полой вены составляет соответственно 95 и 100% [33]. Использование контрастных веществ повышает информативность МРТ, давая возможность точнее судить о характере патологического процесса, его локализации, взаимоотношениях с внутри- и внепочечными сосудистыми структурами и в ряде случаев пересмотреть диагноз, поставленный на основании данных других методов исследования, в том числе стандартной бесконтрастной МРТ. Использование контрастного усиления позволяет МРТ обнаруживать опухоли почек размером менее 1,0 см [32]. Возможность выполнения исследования без подготовки пациента, получение изображения в трех взаимно перпендикулярных плоскостях на разных уровнях без перемещения боль-

ного, 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 [34].

В целом МРТ сравнима с КТ в выявлении объемных образований почки: чувствительность метода равна 93,5% против 93,8% у КТ, при этом полная точность МРТ в дифференциальной диагностике 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 1,0 см. Данные о распространенности опухоли почки, полученные при МРТ, информативнее аналогичных данных МСКТ, что помогает более достоверно определить T- и N-стадии ПКР. T-стадия достоверно определяется по МСКТ 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 [32]. Наличие псевдокапсулы является показанием к выполнению органосохраняющей операции. Дефекты псевдокапсулы служат признаками инвазивного роста рака почки, позволяя точнее определить стадии T1 и T3a [35]. МРТ эффективна в диагностике экстраренальной инвазии опухоли, инфильтрации окружающих органов и тканей [32]. МРТ позволяет дифференцировать опухолевый и геморрагический тромб, четко определять верхнюю границу опухолевой инвазии нижней полой вены и ее протяженность, что дает возможность не проводить больному нижнюю венокаваграфию. Точность МРТ в выявлении опухолевой инвазии ПКР почечной вены и нижней полой вены составляет 98 и 100% соответственно, чувствительность – 95%, специфичность – 100% [32]. Однако МР-сканирование почечной вены и нижней полой вены ограничено артефактами от дыхания и сердечной деятельности. Важным также является тот факт, что МСКТ и МРТ дают возможность оценки отдаленного метастазирования (лимфатические узлы, в легкие, в печень, в надпочечники, в контралатеральную почку, в головной мозг, в кости) [36–38].

Одним из недостатков МРТ-диагностики является визуализация отложений кальция. В свою очередь наличие кальцинатов в стенке кистозного



образования может быть признаком кистозной формы ПКР. Проведение МРТ рекомендуется при сомнительных данных КТ, особенно для дифференциации сложных кист почки от кистоподобных форм ПКР [27].

Противопоказаниями к проведению МР-исследования являются наличие у больного клаустрофобии, металлических имплантатов и протезов, водителей сердечного ритма определенного типа.

Таким образом, при сравнении КТ и МРТ между собой показано, что оба метода достаточно эффективно позволяют выявить новообразование почки и помочь в оценке стадии процесса.

Однако, несмотря на наличие в настоящее время множества государственных программ по переоснащению государственных медицинских учреждений, УЗИ в силу относительной простоты организации процесса исследования и невысокой стоимости все еще остается актуальным при обследовании больных, в частности раком почки. В последние годы появился целый ряд новых УЗ-методик – трехмерная реконструкция УЗ-изображения, технология тканевой гармоники и эхоконтрастирование с помощью внутривенно вводимых контрастных веществ. Исследования, проведенные как за рубежом, так и в нашей стране, показали возможности и эффективность применения эхоконтрастных препаратов при УЗИ в диагностике и дифференциальной диагностике рака почки, а также при оценке распространенности патологического процесса [39–44]. Таким образом, вследствие постоянного совершенствования возможностей УЗ-сканеров и методик УЗИ, необходим пересмотр значимости УЗИ при диагностике и дифференциальной диагностике ПКР.

### Цель исследования

Оценить диагностические возможности УЗИ у пациентов с опухолями почки на дооперационном этапе.

### Материал и методы

В Институте хирургии им. А.В. Вишневского в период с 2012 по 2017 г. были обследованы и пролечены 136 пациентов с опухолями почек в возрасте от 21 года до 73 лет. В исследовании незначительно преобладали мужчины – 65,4%. Всем пациентам проведено комплексное клинко-лабораторное обследование, включавшее в себя анализ жалоб, данных анамнеза, клинического осмотра, лабораторных данных, а также широкий спектр инструментальных исследований (УЗИ, МСКТ и МРТ). Всем пациентам были выполнены хирургические операции в различном объеме, об-

разования были морфологически верифицированы как ПКР.

Критериями включения были:

- осмотр пациента по общему протоколу с описанием по данным лучевых методов исследования (УЗИ, МСКТ и МРТ) опухоли, ее локализации, распространенности, а также вовлечения принципиально важных для нашего исследования структур в патологический процесс;

- выполнение хирургической операции (нефрэктомии, резекции почки).

Параметры оценки патологического процесса при описании данных лучевого исследования:

- локализация опухоли;
- размеры почки;
- число опухолевых узлов;
- характеристики опухоли (контуры, структура, характер внутриопухолевого кровотока);

- взаимоотношения опухоли с почечными сосудами;

- внутрипочечный кровоток.

Каждый из методов исследования оценивали по трем критериями (локализация, распространенность, наличие тромбоза вен), являющихся ключевыми для оценки целесообразности проведения оперативного вмешательства и при последующем тактики оперативного вмешательства. Оценку информативности каждого из лучевых методов исследования (УЗИ, МСКТ, МРТ) проводили на основании следующих критериев: чувствительность, специфичность и общая точность метода. В качестве “контроля” для каждого из параметров использовали протокол последующего оперативного вмешательства. Далее высчитывали количество истинноположительных (ИП), ложноотрицательных (ЛО), ложноположительных (ЛП), истинноотрицательных результатов (ИО). Для расчета указанных параметров использовали следующие формулы:

Чувствительность =  $\frac{\text{ИП}}{\text{ИП} + \text{ЛО}}$ .

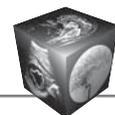
Специфичность =  $\frac{\text{ИО}}{\text{ИО} + \text{ЛП}}$ .

Общая точность =  $\frac{\text{ИП} + \text{ИО}}{\text{ИП} + \text{ИО} + \text{ЛП} + \text{ЛО}}$ .

### Результаты

На дооперационном этапе пациентам выполняли лучевые исследования в различных сочетаниях, при этом два вида исследований выполнены 83 (61,0%) пациентам (УЗИ + КТ – 53 (63,9%) пациентам; УЗИ + МРТ – 30 (36,1%) пациентам), три вида исследований (УЗИ + КТ + МРТ) – 53 (39,0%) пациентам. УЗИ было выполнено 136 (100%) пациентам, КТ – 136 (100%), МРТ – 83 (61,0%) пациентам.

Были составлены таблицы, в которые были внесены данные по каждому из анализируемых



**Таблица 1.** Распределение результатов оценки локализации и распространенности опухоли почки по каждому из методов лучевой диагностики

Параметры оценки / результат	Локализация			Распространенность		
	УЗИ	КТ	МРТ	УЗИ	КТ	МРТ
ИП	79	85	63	95	99	65
ИО	31	28	11	24	27	14
ЛП	17	15	6	9	6	3
ЛО	9	5	3	8	4	1

**Таблица 2.** Распределение результатов оценки тромбоза нижней полой и почечных вен по каждому из методов лучевой диагностики

Параметры оценки / результат	Тромбоз								
	нижняя полая вена			ствол почечной вены			сегментарные вены		
	УЗИ	КТ	МРТ	УЗИ	КТ	МРТ	УЗИ	КТ	МРТ
ИП	28	29	22	27	26	17	4	5	8
ИО	108	107	61	107	107	65	0	0	0
ЛП	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ЛО	3	2	0	2	3	1	4	3	0

параметров (локализация, распространенность, венозный тромбоз) по каждому из методов исследований (УЗИ, КТ, МРТ) (табл. 1, 2).

Далее для каждого из методов была высчитана чувствительность, специфичность и общая точность (табл. 3, 4).

Эффективность УЗИ достоверно сопоставима с КТ и МРТ при оценке таких дооперационных параметров, как локализация опухоли в почке, распространенность патологического процесса и тромбоз нижней полой вены и основного ствола почечной вены. В оценке тромбоза сегментарных почечных вен УЗИ также сопоставимо с другими методами исследования, однако эти данные невозможно считать статистически достоверными (вследствие малого количества наблюдений) и их подтверждение требует дальнейшего изучения.

Хотелось бы отметить, что важным фактором, позволяющим увеличить эффективность УЗИ, является участие врача УЗ-диагностики в предоперационном консилиуме по обсуждению тактики оперативного вмешательства, а также непосредственное присутствие в операционной. Выполнение интраоперационного УЗИ позволяет сориентироваться хирургам в отношении локализации опухоли относительно магистральных сосудов почки и лоханки, особенно важно это при интрамуральном расположении опухоли либо при опухоли/опухолях незначительных размеров. Поскольку УЗИ является, в первую очередь, качественным методом исследования, такое визуальное сопоставление УЗ-картины, полученной специалистом предоперационно, и интраоперационных данных позволяет более четко сформировать

**Таблица 3.** Показатели информативности различных методов лучевой диагностики при оценке локализации и распространенности опухоли почки

Параметры оценки / показатели	Локализация			Распространенность		
	УЗИ	КТ	МРТ	УЗИ	КТ	МРТ
Чувствительность, %	82,3	85,0	91,3	91,3	94,3	95,6
Специфичность, %	80,9	85,0	89,1	87,5	92,6	95,2
Общая точность, %	77,5	84,8	78,6	75,0	87,1	93,3

**Таблица 4.** Показатели информативности различных методов лучевой диагностики при оценке тромбоза нижней полой и почечных вен

Параметры оценки / показатели	Тромбоз								
	нижняя полая вена			ствол почечной вены			сегментарные вены		
	УЗИ	КТ	МРТ	УЗИ	КТ	МРТ	УЗИ	КТ	МРТ
Чувствительность, %	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Специфичность, %	97,8	97,8	100	98,5	97,8	98,8	50,0	62,5	100
Общая точность, %	97,3	97,3	100	98,2	97,3	98,5	-	-	100



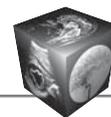
критерии и признаки как самой опухоли, так и ее взаимоотношение с сосудистой и выделительной системами почки.

## Заключение

В условиях специализированного хирургического стационара, ориентированного на диагностику и лечение рака почки, УЗИ по своей эффективности может быть сопоставимо с КТ и МРТ, предоставляя хирургу дооперационную информацию, достаточную для планирования оперативного вмешательства.

## Список литературы

1. Клиническая онкоурология; Под ред. Б.П.Матвеева. М.: Вердана, 2011. 934 с.
2. Глыбочко П.В., Митряев Ю.И., Понукалин А.Н., Попков В.М., Михайлова Л.А. Диагностика и лечение рака паренхимы почки. Онкологическая урология: от научных исследований к клинической практике. М., 2004: 107–108.
3. Грицкевич А.А., Пьяникин С.С., Адырхаев З.А., Степанова Ю.А., Казеннов В.В., Зотиков А.Е., Теплов А.А., Ревшвили А.Ш. Резекция почки *ex vivo* в условиях фармако-холодовой ишемии с последующей ортотопической аутотрансплантацией. *Трансплантология*. 2016; 3: 27–36.
4. Fergany A., Saad I., Woo L., Novick A.C. Open partial nephrectomy for tumour in a solitary kidney: Experience with 400 Cases. *J. Urol*. 2006; 175: 1630–1633. DOI: 10.1016/S0022-5347(05)00991-2
5. Lane B.R., Novick A.C. Nephron-sparing surgery. *BJU Int*. 2007; 99: 1245–1250. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2007.06831.x
6. Rocco M.V., Frankenfield D.L., Hopson S.K., McClellan W.M. Relationship between clinical performance measures and outcomes among patients receiving long-term hemodialysis. *Ann. Intern. Med.* 2006; 145 (7): 512–519.
7. Kasiske B.L., Cangro C.B., Hariharan S. The evaluation of renal transplantation candidates: clinical practice guidelines. *Am. J. Transplant.* 2001; 1 (2): 3–95.
8. McKiernan J., Simmons R., Katz J., Russo P. Natural history of chronic renal insufficiency after partial and radical nephrectomy. *Urology*. 2002; 59 (6): 816–820.
9. Lin S.J., Koford J.K., Baird B.C. The association between length of post-kidney transplant hospitalization and longterm graft and recipient survival. *Clin. Transplant.* 2006; 20 (2): 245–252.
10. Foley R.N., Collins A.J. End-stage renal disease in the United States: an update from the United States Renal Data System. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2007; 18 (10): 2644–2648. DOI: 10.1681/ASN.2007020220
11. Koenig P., Gill I.S., Kamoi K., Aron M., Haber G.-P., Singh A.B., Weight C.J., Desai M.M., Kaouk J.H., Goldfarb D.A., Poggio E.D. Kidney cancer and the risk for chronic kidney disease: matched-paired comparison with living donors. *J. Urol.* 2008; 179 (4): 170. DOI: 10.1016/S0022-5347(08)60492-9
12. Neil N., Guest S., Wong L., Isbell D., Golper T.A. The financial implications for Medicare of greater use of peritoneal dialysis. *Clin. Ther.* 2009; 31 (4): 880–888. DOI: 10.3747/pdi.2013.00305
13. Van Poppel H., Rigatti P., Albrecht W. et al. Results of randomized trial comparing radical and partial nephrectomy for small kidney neoplasms EORTC protocol 30904. EAU Vienna. 2004, CD1. Abstr. 280.
14. Hafez K.S., Fergany A.F., Novick A.C. Nephron sparing surgery for localized renal cell carcinoma: impact of tumor size on patient survival, tumor recurrence and TNM staging. *J. Urol.* 1999; 162 (6): 1930–1933.
15. Patard J.J., Shvarts O., Lam J.S. Safety and efficacy of partial nephrectomy for all T1 tumors based on an international multicenter experience. *J. Urol.* 2004; 171 (6 Pt 1): 2181–2185, quiz 2435.
16. Leibovich B.C., Blute M.L., Chevile J.C., Lohse C.M., Weaver A.L., Zincke H. Nephron sparing surgery for appropriately selected renal cell carcinoma between 4 and 7 cm results in outcome similar to radical nephrectomy. *J. Urol.* 2004; 171 (3): 1066–1070. DOI: 10.1097/01.ju.0000113274.40885.db
17. Матвеев В.Б., Перлин Д.В., Фигурин К.М., Волкова М.И. Органосохраняющее лечение рака почки. *Практическая онкология*. 2005; 6 (3): 162–166.
18. Rassweiler J.J., Abbou C., Janetschek G., Jeschke K. Laparoscopic partial nephrectomy, the European experience. *Urol. Clin. N. Am.* 2000; 27: 721–736.
19. Jeschke K., Peschel R., Wakonig J., Schellander L., Bartsch G., Henning K. Laparoscopic nephron\_sparing surgery for renal tumors. *Urology*. 2001; 58: 688–692.
20. Desai M.M., Gill I.S., Kaouk J.H., Matin S.F., Novick A.C. Laparoscopic partial nephrectomy with suture repair of the pelvicaliceal system. *Urology*. 2003; 61: 99–104.
21. Переверзев А.С. Хирургия опухолей почки и верхних мочевых путей. Харьков: Факт, 1997: 167–245.
22. Щукин Д.В., Илюхин Ю.А. Хирургия опухолевых тромбов нижней полой вены при раке почки. Белгород: Белгородская областная типография, 2007. 196 с.
23. Wagner B., Patard J.J., Méjean A., Bensalah K., Verhoest G., Zigeuner R., Ficarra V., Tostain J., Mulders P., Chautard D., Descotes J.L., de la Taille A., Salomon L., Prayer-Galetti T., Cindolo L., Valéri A., Meyer N., Jacqmin D., Lang H. Prognostic value of renal vein and inferior vena cava involvement in renal cell carcinoma. *Eur. Urol.* 2009; 55 (2): 452–459. DOI: 10.1016/j.eururo.2008.07.053.
24. Campbell S., Novick A., Bukowski R. Treatment of locally advanced renal cell carcinoma. In: Campbell S., Walsh P. (eds). *Urology*. Philadelphia, PA: W.B. Saunders Co., 2007: 1619–1622.
25. Базаев В.В., Дутов В.В., Тянь П.А., Казанцева И.А. Инцидентальный почечно-клеточный рак: клинико-морфологические особенности. *Урология*. 2013; 2: 66–68.
26. Ховари Л.Ф., Шаназаров Н.А. Диагностика рака почки: современные тенденции. *Фундаментальные исследования*. 2011; 7: 256–261.
27. 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. *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2013; 4 (4): 856–858.
28. Прокоп М., Галански М. Спиральная и многослойная компьютерная томография: Учебное пособие: Пер.



- с англ. под ред. А.В. Зубарева, Ш.Ш. Шотемора. В 2-х томах. М.: МЕДпресс-информ, 2007; Т. 2. 712 с.
29. Аляев Ю.Г., Ахвледиани Н.Д., Левко А.А. Инновационные методы визуализации в урологии. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2008; 3 (2): 22–27.
  30. Gohji K., Yamashita C., Ueno K., Shimogaki H., Kamidono S. 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. *J. Urol.* 1994; 152: 1993–1996.
  31. Михайлов М.К., Иванова И.И., Гилязутдинов И.А. Лучевая диагностика распространенности рака почки. *Казанский медицинский журнал*. 2003; 84 (5): 375–380.
  32. Аляев Ю.Г., Синицын В.Е., Григорьев Н.А. Магнитно-резонансная томография в урологии. М.: Практическая медицина, 2005. 272 с.
  33. Переверзев А.С., Щукин Д.В., Переверзев Ю.А., Антонян И.М., Мегера В.В. Роль МРТ в диагностике забрюшинной лимфаденопатии при ангиомиолипоме и раке почки. *Онкология*. 2000; 4: 253–255.
  34. Шария М.А. Магнитно-резонансная томография при объемных образованиях почек. *Медицинская визуализация*. 1998; 3: 12–18.
  35. Аляев Ю.Г., Винаров А.З., Крапивин А.А., Гафаров Н.З. Современные технологии в диагностике и лечении рака почки. *Онкоурология*. 2005; 2: 3–7.
  36. Novick A.C., Campbell S.C. Renal tumors. In: Campbell's Urology. Eds P.C. Walsh, A.B. Retik, E.D. Vaughan, A.J. Wein. Philadelphia: W.B. Saunders, 2002: 2672–2731.
  37. Глыбочко П.В., Масина О.В., Чехонацкая М.Л. Комплексная лучевая диагностика объемных образований почечной паренхимы. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2008; 4 (1): 20–25.
  38. Иванов А.П., Тюзиков И.А. Оптимизация протокола мультиспиральной КТ (МСКТ) в диагностике и дифференциальной диагностике рака почки. *Фундаментальные исследования*. 2011; 9: 70–72.
  39. Dong X.Q., Shen Y., Xu L.W., Xu C.-M., Bi W., Wang X.-M. Contrast-enhanced ultrasound for detection and diagnosis of renal clear cell carcinoma. *Chin. Med. J. (Engl.)*. 2009; 122 (10): 1179–1183.
  40. Zhou X., Yan F., Luo Y., Peng Y.L., Parajuly S.S., Wen X.R., Cai D.M., Li Y.Z. Characterization and diagnostic confidence of contrast-enhanced ultrasound for solid renal tumors. *Ultrasound Med. Biol.* 2011; 37 (6): 845–853.
  41. Li X., Liang P., Guo M., Yu J., Yu X., Cheng X., Han Z. Real-time contrast-enhanced ultrasound in diagnosis of solid renal lesions. *Discov. Med.* 2013; 16 (86): 15–25.
  42. Cai Y., Du L., Li F. Gu J., Bai M. Quantification of enhancement of renal parenchymal masses with contrast-enhanced ultrasound. *Ultrasound Med. Biol.* 2014; 40 (7): 1387–1393. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2014.02.003
  43. Степанова Ю.А., Тимина И.Е., Теплов А.А., Чехоева О.А., Морозова М.В., Грицкевич А.А., Пьянкин С.С., Калинин Д.В. Опыт применения эхоконтрастного препарата соновью в дифференциальной диагностике опухолей почки. Часть 1. *Медицинская визуализация*. 2016; 5: 100–106.
  44. Степанова Ю.А., Тимина И.Е., Теплов А.А., Чехоева О.А., Морозова М.В., Грицкевич А.А., Пьянкин С.С., Калинин Д.В. Опыт применения эхоконтрастного препарата соновью в дифференциальной диагностике опухолей почки. Часть 2. *Медицинская визуализация*. 2016; 6: 69–83.

## References

1. Clinical oncurology. Ed. B.P. Matveev. M.: Verdana, 2011. 934 p. (In Russian)
2. Glybochko P.V., Mitryaev Yu.I., Ponukalin A.N., Popkov V.M., Mikhailova L.A. Diagnosis and treatment of cancer of the kidney parenchyma. *Oncological urology: from scientific research to clinical practice*. M., 2004: 107–108. (In Russian)
3. Gritskovich A.A., Pyanikin S.S., Adyrkhaev Z.A., Stepanova Yu.A., Kazennov V.V., Zotikov A.E., Teplov A.A., Revishvili A.Sh. Resection of the kidney ex vivo under conditions of pharmacologic cold ischemia followed by orthotopic autotransplantation. *Transplantologiya*. 2016; 3: 27–36. (In Russian)
4. Fergany A., Saad I., Woo L., Novick A.C. Open partial nephrectomy for tumour in a solitary kidney: Experience with 400 Cases. *J. Urol.* 2006; 175: 1630–1633. DOI: 10.1016/S0022-5347(05)00991-2
5. Lane B.R., Novick A.C. Nephron-sparing surgery. *BJU Int.* 2007; 99: 1245–1250. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2007.06831.x
6. Rocco M.V., Frankenfield D.L., Hopson S.K., McClellan W.M. Relationship between clinical performance measures and outcomes among patients receiving long-term hemodialysis. *Ann. Intern. Med.* 2006; 145 (7): 512–519.
7. Kasiske B.L., Cangro C.B., Hariharan S. The evaluation of renal transplantation candidates: clinical practice guidelines. *Am. J. Transplant.* 2001; 1 (2): 3–95.
8. McKiernan J., Simmons R., Katz J., Russo P. Natural history of chronic renal insufficiency after partial and radical nephrectomy. *Urology*. 2002; 59 (6): 816–820.
9. Lin S.J., Koford J.K., Baird B.C. The association between length of post-kidney transplant hospitalization and longterm graft and recipient survival. *Clin. Transplant.* 2006; 20 (2): 245–252.
10. Foley R.N., Collins A.J. End-stage renal disease in the United States: an update from the United States Renal Data System. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2007; 18 (10): 2644–2648. DOI: 10.1681/ASN.2007020220
11. Koenig P., Gill I.S., Kamoi K., Aron M., Haber G.-P., Singh A.B., Weight C.J., Desai M.M., Kaouk J.H., Goldfarb D.A., Poggio E.D. Kidney cancer and the risk for chronic kidney disease: matched-paired comparison with living donors. *J. Urol.* 2008; 179 (4): 170. DOI: 10.1016/S0022-5347(08)60492-9
12. Neil N., Guest S., Wong L., Isbell D., Golper T.A. The financial implications for Medicare of greater use of peritoneal dialysis. *Clin. Ther.* 2009; 31 (4): 880–888. DOI: 10.3747/pdi.2013.00305
13. Van Poppel H., Rigatti P., Albrecht W. et al. Results of randomized trial comparing radical and partial nephrectomy for small kidney neoplasms EORTC protocol 30904. EAU Vienna. 2004, CD1. Abstr. 280.
14. Hafez K.S., Fergany A.F., Novick A.C. Nephron sparing surgery for localized renal cell carcinoma: impact of tumor size on patient survival, tumor recurrence and TNM staging. *J. Urol.* 1999; 162 (6): 1930–1933.
15. Patard J.J., Shvarts O., Lam J.S. Safety and efficacy of partial nephrectomy for all T1 tumors based on



- an international multicenter experience. *J. Urol.* 2004; 171 (6 Pt 1): 2181–2185, quiz 2435.
16. Leibovich B.C., Blute M.L., Cheville J.C., Lohse C.M., Weaver A.L., Zincke H. Nephron sparing surgery for appropriately selected renal cell carcinoma between 4 and 7 cm results in outcome similar to radical nephrectomy. *J. Urol.* 2004; 171 (3): 1066–1070. DOI: 10.1097/01.ju.0000113274.40885.db
  17. Matveev V.B., Perlin D.V., Figurin K.M., Volkova M.I. Organ-preserving treatment of kidney cancer. *Prakticheskaya onkologiya.* 2005; 6 (3): 162–166. (In Russian)
  18. Rassweiler J.J., Abbou C., Janetschek G., Jeschke K. Laparoscopic partial nephrectomy, the European experience. *Urol. Clin. N. Am.* 2000; 27: 721–736.
  19. Jeschke K., Peschel R., Wakonig J., Schellander L., Bartsch G., Henning K. Laparoscopic nephron\_sparing surgery for renal tumors. *Urology.* 2001; 58: 688–692.
  20. Desai M.M., Gill I.S., Kaouk J.H., Matin S.F., Novick A.C. Laparoscopic partial nephrectomy with suture repair of the pelvicaliceal system. *Urology.* 2003; 61: 99–104.
  21. Pereverzev A.S. Surgery of tumors of the kidney and upper urinary tract. Kharkov: Fact, 1997: 167–245. (In Russian)
  22. Shchukin D.V., Ilyukhin Yu.A. Surgery of tumor of the inferior vena cava with cancer of the kidney. Belgorod: Belgorod Regional Printing House, 2007. 196 p. (In Russian)
  23. Wagner B., Patard J.J., Méjean A., Bensalah K., Verhoest G., Zigeuner R., Ficarra V., Tostain J., Mulders P., Chautard D., Descotes J.L., de la Taille A., Salomon L., Prayer-Galetti T., Cindolo L., Valéri A., Meyer N., Jacqmin D., Lang H. Prognostic value of renal vein and inferior vena cava involvement in renal cell carcinoma. *Eur. Urol.* 2009; 55 (2): 452–459. DOI: 10.1016/j.eururo.2008.07.053.
  24. Campbell S., Novick A., Bukowski R. Treatment of locally advanced renal cell carcinoma. In: Campbell S., Walsh P., (eds). *Urology.* Philadelphia, PA: W.B. Saunders Co., 2007: 1619–1622.
  25. Bazaev V.V., Dutov V.V., Tyan P.A., Kazantseva I.A. Incidental renal cell carcinoma: clinical and morphological features. *Urologiya.* 2013; 2: 66–68. (In Russian)
  26. Khovari L.F., Shanazarov N.A. Diagnosis of kidney cancer: current trends. *Fundamentalnie issledovaniya.* 2011; 7: 256–261. (In Russian)
  27. Nikolsky Yu.E., Popkov V.M., Chekhonatskaya M.L., Ponukalin A.N., Zakharova N.B., Khmara T.G., Zuev V.V. The possibilities of radiation imaging methods in the diagnosis of renal parenchyma cancer. *Bulletin meditsinskikh konferency.* 2013; 4 (4): 856–858. (In Russian)
  28. Prokop M., Galanski M. Spiral and multilayered computed tomography: educational. Allowance. Trans: With the English. Eds A.V. Zubarev, Sh.Sh. Shotemora. In 2 volumes. M.: MEDpress-inform, 2007; Vol. 2. 712 p. (In Russian)
  29. Alyaev Yu.G., Akhvediani N.D., Levko A.A. Innovative methods of visualization in urology. *Meditsinskiy vestnik Bashkortostana.* 2008; 3 (2): 22–27. (In Russian)
  30. Gohji K., Yamashita C., Ueno K., Shimogaki H., Kamidono S. 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. *J. Urol.* 1994; 152: 1993–1996.
  31. Mikhailov M.K., Ivanova I.I., Gilyazutdinov I.A. Radiation diagnosis of the prevalence of kidney cancer. *Kazanskiy Meditsinskiy zhurnal.* 2003; 84 (5): 375–380. (In Russian)
  32. Alyaev Yu.G., Sinitsyn V.Ye., Grigoriev N.A. Magnetic resonance imaging in urology. M.: Practical medicine, 2005. 272 p. (In Russian)
  33. Pereverzev A.S., Shchukin D.V., Pereverzev Yu.A., Antonyan I.M., Megera V.V. The role of MRI in the diagnosis of retroperitoneal lymphadenopathy with angiomyolipoma and kidney pacca. *Oncologiya.* 2000; 4: 253–255. (In Russian)
  34. Sharia M.A. Magnetic resonance imaging with volume formations of the kidneys. *Medical Visualization.* 1998; 3: 12–18. (In Russian)
  35. Alyaev Yu.G., Vinarov A.Z., Krapivin A.A., Gafarov N.Z. Modern technologies in the diagnosis and treatment of kidney cancer. *Oncourologiya.* 2005; 2: 3–7. (In Russian)
  36. Novick A.C., Campbell S.C. Renal tumors. In: Campbell's Urology. Eds. P.C. Walsh, A.B. Retik, E.D. Vaughan, A.J. Wein. Philadelphia: W.B. Saunders, 2002: 2672–2731.
  37. Glybochko P.V., Masina O.V., Chekhonatskaya M.L. Complex radiation diagnosis of volumetric formations of the renal parenchyma. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal.* 2008; 4 (1): 20–25. (In Russian)
  38. Ivanov A.P., Tyuzikov I.A. Optimization of the protocol of multispiral CT (MSCT) in the diagnosis and differential diagnosis of kidney cancer. *Fundamentalnie issledovaniya.* 2011; 9: 70–72. (In Russian)
  39. Dong X.Q., Shen Y., Xu L.W., Xu C.-M., Bi W., Wang X.-M. Contrast-enhanced ultrasound for detection and diagnosis of renal clear cell carcinoma. *Chin. Med. J. (Engl.).* 2009; 122 (10): 1179–1183.
  40. Zhou X., Yan F., Luo Y., Peng Y.L., Para July S.S., Wen X.R., Cai D.M., Li Y.Z. Characterization and diagnostic confidence of contrast-enhanced ultrasound for solid renal tumors. *Ultrasound Med. Biol.* 2011; 37 (6): 845–853.
  41. Li X., Liang P., Guo M., Yu J., Yu X., Cheng X., Han Z. Real-time contrast-enhanced ultrasound in diagnosis of solid renal lesions. *Discov Med.* 2013; 16 (86): 15–25.
  42. Cai Y., Du L., Li F. Gu J., Bai M. Quantification of enhancement of renal parenchymal masses with contrast-enhanced ultrasound. *Ultrasound Med. Biol.* 2014; 40 (7): 1387–1393. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2014.02.003
  43. Stepanova Yu.A., Timina I.E., Teplov A.A., Chekhoyeva O.A., Morozova M.V., Gritskovich A.A., Pyanikin S.S., Kalinin D.V. Experience of the use of sonovyu ultrasound contrast agents in differential diagnosis of kidney tumours. Part 1. *Medical Visualization.* 2016; 5: 100–106. (In Russian)
  44. Stepanova Yu.A., Timina I.E., Teplov A.A., Chekhoyeva O.A., Morozova M.V., Gritskovich A.A., Pyanikin S.S., Kalinin D.V. Experience of the use of sonovyu ultrasound contrast agents in differential diagnosis of kidney tumours. Part 2. *Medical Visualization.* 2016; 6: 69–83. (In Russian)

Поступила в редакцию 13.03.2017.  
Принята к печати 20.04.2017.

Received on 13.03.2017.  
Accepted for publication on 20.04.2017.