



Рис. 6. Зависимость плотности раствора мочевого камня от времени растворения при воздействии ПМП: кривая 1 — без магнитного поля; кривая 2 — частота ПМП 11 Гц; кривая 3 — частота ПМП 22 Гц

ня в зависимости от времени растворения при частотах ПМП 11, 22 Гц.

Исходя из полученных результатов (как фотометрических, так и ареометрических), можно предположить, что растворение мочевых камней непосредственно в ПМП в составе готового раствора идет в несколько стадий, и значение частоты ПМП существенным образом влияет на этот процесс. Результаты настоящего эксперимента отличаются от полученных нами ранее результатов [3], где использовали мочевые камни (уратного типа), в состав которых входила в основном мочевина (99,9%), хорошо растворимая в воде. В настоящем опыте образец мочевого камня по большей части состоит из малорастворимых и нерастворимых соединений (см. таблицу). Помимо этого, вся минеральная часть исследуемого мочевого камня связана большим количеством органической фазы.

Наблюдаемое уменьшение плотности раствора происходит при растворении органической фракции за счет гидратации белковых остатков [7]. Одновременно с этим происходит и увеличение концентрации мочевины в растворе. Следовательно, уменьшение плотности раствора за счет гидратированных органических компонент продолжается до тех пор, пока концентрация мочевины не достигнет того уровня, когда она начнет растворяться в связанной белками воде, что и влияет на увеличение плотности раствора.

Отметим, что, как было показано в [3], помещение в предварительную обработанную ПМП воду мочевых камней, относящихся к уратам, имело большую растворимость (примерно 27%), чем в контрольном растворе, которая была максимальной при частоте ПМП 22 Гц. Нами было также определено количество растворенного мочевого камня весовым методом, что составляло 22%, тогда как в контрольном растворе 8,1% при воздействии ПМП с частотой 2 Гц.

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод о том, что наблюдаемые изменения плотности

раствора (см. рис. 5, 6), а именно падение плотности в интервале времени (15 мин — 2 Гц, 50 мин — 6 Гц, 60 мин — 9 Гц, см. рис. 5) связаны с растворением органической компоненты мочевого камня, а ее последующий рост объясняется выходом в раствор мочевины, в то время как в контрольном растворе происходит только растворение органической оболочки камня. Растворимость образца минерала оксалатного типа максимальна при ПМП с частотой 2 Гц и на 14% больше, чем в контрольном растворе. Эффективность влияния ПМП на растворимость органоминарала падает с ростом частоты.

Конфликт интересов. Работа выполнена в рамках НИР кафедры урологии ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России.

Библиографический список

1. Аксенов С. И. Вода и ее роль в регуляции биологических процессов. М.: Наука, 1990. 118 с.
2. Яблокова Е. В., Новиков В. В., Фесенко Е. Е. Действие слабых магнитных полей на флуоресценцию воды и водно-солевых растворов. Выделение и частичная характеристика флуоресцирующих фракций // Биофизика. 2007. Т. 52, № 2. С. 197–204.
3. Попков В. М., Усанов Д. А., Ребров В. Г., Усанов А. Д. Влияние низкочастотного магнитного поля на растворимость органоминаралов человека *in vitro* // Урология. 2012. Вып. 2. С. 17–19.
4. Усанов Д. А., Шишкин Г. Г., Скрипаль А. В., Усанов А. Д. Влияние внешнего переменного магнитного поля на частоту сердечбиений пресноводного рачка — дафнии // Биомедицинская радиоэлектроника. 2001. Вып. 8. С. 57–61.
5. Демченко А. П. Ультрафиолетовая спектофотометрия и структура белков. Киев: Наук. думка. 1981. 208 с.
6. Кеслер И. Методы инфракрасной спектроскопии в химическом анализе. М.: Мир, 1964. 257 с.
7. Гильберт Линг. Физическая теория живой клетки: незавершенная революция. СПб.: Наука, 2008. 376 с.

Translit

1. Aksekov S. I. Voda i ee rol' v reguljacii biologicheskikh processov. M.: Nauka, 1990. 118 s.
2. Jablokovala E. V., Novikov V. V., Fesenko E. E. Dejstvie slabych magnitnyh polej na fluorecenciju vody i vodno-solevyh rastvorov. Vydelenie i chastichnaja harakteristika fluorecscirujuwih frakcij // Biofizika. 2007. T. 52, № 2. S. 197–204.
3. Popkov V. M., Usanov D. A., Rebrov V. G., Usanov A. D. Vlijanie nizkochastotnogo magnitnogo polja na rastvorimost' organomineralov cheloveka *in vitro* // Urologija. 2012. Vyp. 2. S. 17–19.
4. Usanov D. A., Shishkin G. G., Skripal' A. V., Usanov A. D. Vlijanie vneshnego peremennogo magnitnogo polja na chastotu serdcebienij presnovodnogo rachka — dafniju // Biomedicinskaja radioelektronika. 2001. Vyp. 8. S. 57–61.
5. Demchenko A. P. Ul'traioletovaja spektrofotometrija i struktura belkov. Kiev: Nauk. dumka. 1981. 208 s.
6. Kesler I. Metody infrakrasnoj spektroskopii v himicheskom analize. M.: Mir, 1964. 257 s.
7. Gil'bert Ling. Fizicheskaja teorija zhivoj kletki: nezamechnaja revoljucija. SPb.: Nauka, 2008. 376 s.

УДК 616.61–006.6–073.75 (048.8)

Обзор

ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ РАКА ПОЧКИ (ОБЗОР)

В. М. Попков — ректор ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, заведующий кафедрой урологии, доктор медицинских наук; **Ю. Е. Никольский** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии, ассистент; **М. Л. Чехонацкая** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии, профессор, доктор медицинских наук; **Н. Б. Захарова** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, заведующая ЦНИЛ, профессор кафедры клинической лабораторной диагностики, доктор медицинских наук; **А. Н. Понукалин** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, доцент кафедры урологии, кандидат медицинских наук; **В. В. Зуев** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии.

RADIOLOGICAL METHODS FOR DIAGNOSTICS OF KIDNEY CANCER (REVIEW)

V. M. Popkov — Rector of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Head of Department of Urology, Candidate of Medical Science; **Yu. E. Nikolsky** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Radiation Therapy and Diagnostic Imaging, Assistant; **M. L. Chekhonatskaya** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Head of Department of Radiation Therapy and Diagnostic Imaging, Professor, Doctor of Medical Science; **N. B. Zakharova** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Head of Central Scientific Research Laboratory, Professor, Doctor of Medical Science; **A. N. Ponukalin** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Urology, Assistant Professor, Candidate of Medical Science; **V. V. Zuev** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Radiation Therapy and Diagnostic Imaging, Assistant.

Дата поступления — 02.07.2012 г.

Дата принятия в печать — 12.09.2012 г.

Попков В.М., Никольский Ю.Е., Чехонацкая М.Л., Захарова Н.Б., Понукалин А.Н., Зув В.В. Лучевые методы диагностики рака почки (обзор) // Саратовский научно-медицинский журнал. 2012. Т. 8, № 3. С. 834–841.

Рак почки занимает 10-е место в структуре онкологической заболеваемости. Огромной проблемой является агрессивность почечно-клеточной карциномы. При первичном обращении к врачу метастазы имеются у каждого третьего больного. Благодаря методам современной объемной визуализации увеличивается количество случайно диагностированных малых опухолей почки, что дает надежду на благоприятный прогноз течения опухолевого процесса и возможность проведения органосохраняющих оперативных пособий.

Ключевые слова: почечно-клеточный рак, лучевая диагностика.

Popkov V.M., Nikolsky Yu.E., Chekhonatskaya M.L., Zakharova N.B., Ponukalin A.N., Zuev V.V. Radiological methods for diagnostics of kidney cancer (review) // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2012. Vol. 8, № 3. P. 834–841.

It is stated that kidney cancer takes one of the leading places in the cancer incidence. Particular attention should be paid to renal cell carcinoma. By means of modern methods of volume visualization it is possible to diagnose small renal tumors, to prognose the process of tumor development and to save organs by surgical intervention.

Key words: renal cell carcinoma, radiology.

Рак почки (РП) занимает 10-е место в структуре онкологической заболеваемости, что составляет 2% всех злокачественных образований. В большинстве стран мира заболеваемость РП растет, ежегодно увеличиваясь на 2–4,5% [1, 2]. По абсолютному приросту впервые выявленных онкоурологических заболеваний рак почки занимает второе место [3]. С 1992 по 1998 г. заболеваемость РП в нашей стране возросла с 6,6 до 9,0 на 100 тыс. населения, а с 1998 по 2008 г. — с 9,0 до 12,2 соответственно [2]. Огромной проблемой является агрессивность почечно-клеточной карциномы. При первичном обращении к врачу метастазы имеются у каждого третьего больного [4, 5]. По другим сведениям, количество таких пациентов достигает 50% [6], при этом 5-летняя выживаемость не превышает 5% [7]. Более чем в 60% случаев рак почки обнаруживается случайно при диспансерном наблюдении, профилактических осмотрах или при плановом обследовании по поводу каких-либо других заболеваний, не связанных с урологией. В связи с этим такие опухоли получили название «radiologists tumor». Благодаря методам современной объемной визуализации увеличивается количество случайно диагностированных малых (до 4 см) опухолей почки, что дает надежду на благоприятный прогноз течения опухолевого процесса [8] и возможность проведения органосохраняющих оперативных пособий [9].

Важнейшей задачей в диагностике рака почки стоит выбор алгоритма диагностических методов, отличительными чертами которого должны быть неинвазивность или минимальная инвазивность и высокая информативность [10]. При своевременной диагностике ранних стадий рака почки 5-летняя выживаемость при выполнении радикальной нефрэктомии достигает 80% и более. У больных, имеющих клинические симптомы в анамнезе на момент постановки диагноза 5-летняя выживаемость в среднем составляет 60% [11]. В литературе представлены достоинства, недостатки рентгенологических, ультразвуковых и томографических методов визу-

ализации и алгоритмы их применения в практической медицине.

Обзорная рентгенография мочевыводящих путей и экскреторная урография — традиционные методы выявления злокачественных опухолей почки. Выделительная урография позволяет оценивать функциональное состояние не только пораженной, но и контралатеральной почки. Функциональная несостоятельность контралатеральной почки — повод для проведения органосохраняющей операции на пораженной злокачественной опухоли почки. Дешевизна и доступность метода — достоинства рентгенологических методов исследования почек и мочевыводящих путей. Малая информативность в определении опухоли на передних и задних поверхностях почки [12] и низкая чувствительность в выявлении опухолей до 4 см — недостатки классических рентгенологических методик. С помощью выделительной урографии диагностируется 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. У 16% пациентов с РП урография не выявляет признаки почечной карциномы, имеющей преимущественно экстраренальный рост или локализующейся на задней поверхности паренхимы почки. Рентгенологические признаки характерны для всех объемных образований почек. Ввиду этого дифференциацию между доброкачественными и злокачественными образованиями, кистами почек после выделительной урографии и обзорного рентгенологического исследования провести невозможно. Они неэффективны при определении стадии опухолевого процесса. Отсутствует возможность оценки заинтересованности окопочечного пространства, что имеет колоссальное клиническое значение [10]. По мнению Ю.А. Пытеля и соавт [13], при экскреторной урографии всего лишь в 67% наблюдений был выявлен объемный процесс в почке, оказавшийся при дополнительном исследовании опухолью.

При выделительной урографии существует вероятность возникновения аллергической или токсической реакции на вводимый внутривенно йодсодержащий контрастный препарат. Не стоит забывать и о радиационном излучении.

Ответственный автор — Никольский Юрий Евгеньевич.
Адрес: 410065, г. Саратов, ул. Саперная, 4 А, кв. 10.
Тел.: 89042402686.
E-mail: yu480@yandex.ru

Рентгенография органов грудной клетки выполняется для оценки возможного отдаленного метастазирования и рекомендуется всем больным РП.

Ю. Г. Аляев и соавт. [14] считают, что можно отказаться от экскреторной урографии, если выполнить ультразвуковое исследование (УЗИ), а затем мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ).

Существует мнение, что для первичного обнаружения опухоли почки в большинстве случаев достаточно выполнить УЗИ. Эхографию считают методом первичной диагностики РП, благодаря которому удается выявить до 80 % бессимптомных опухолей почки [6], при этом количество больных с малыми (до 4 см) опухолями ежегодно увеличивается до 6%. Первое сообщение о применении ультразвука в диагностике опухолей почек опубликовано в 1963 г. J. Donald. С тех пор точность ультразвуковой диагностики в выявлении данной патологии возросла с 85–90 до 96–97,3% [15]. Информативность УЗИ и экскреторной урографии в диагностике злокачественных опухолей почки размером до 3 см составляет 79 и 67% соответственно [16]. Эффективность ультразвукографии в обнаружении опухолей почки менее 1,5 см крайне низка. Проблему для визуализации представляют также опухоли с интрапаренхиматозным расположением без деформации контура почки. Выявление опухолей размерами более 3 см. в клинической практике для эхографической диагностики не представляет сложности.

Считается, что отличить злокачественную опухоль от ангиомиолипомы при размерах образований менее 3 см невозможно в каждом третьем случае [6]. С этой целью используют цветное доплеровское картирование (ЦДК), которое информирует о типе васкуляризации объемного образования почки [17]. Злокачественные опухоли почек в большинстве случаев гиперваскулярные. Обедненные кровеносными сосудами почечно-клеточные карциномы имеют более благоприятный прогноз, чем обычные гиперваскулярные формы РП [18]. В настоящее время широко применяется энергетическое доплеровское картирование (ЭДК), данные которого сопоставимы с результатами рентгеновской ангиографии [10].

Ультрасонография позволяет провести дифференцировку между простой и сложной кистой, «сомнительным» кистозным образованием, из которых от 40 до 47% являются злокачественными [19], и солидной опухолью [20]. Почечно-клеточная карцинома может иметь кистообразный вид за счет содержания кистозных, жировых, некротических участков [18]. Ее отличительные признаки — неравномерно утолщенная стенка и наличие различных по толщине перегородок в составе кистозного образования. УЗИ с применением второй тканевой гармоники позволяет четко визуализировать псевдокапсулу почечной карциномы. Информация о ее прерывистости имеет исключительное значение для разрешения вопроса о выполнении органосохраняющего пособия [21].

Эхография при РП на амбулаторном этапе должна включать в себя обязательный осмотр почечных сосудов и нижней полой вены [22]. Сканирование почечных вен, нижней полой вены и правого предсердия необходимо для определения протяженности инвазии рака почки [12]. Выявляемость венной инвазии почечно-клеточной карциномой колеблется от 50 до 95% [10]. Информацию об опухолевом поражении нижней полой вены дополняют ангиография, рентгеновская компьютерная и магнитно-резонансная томография.

Среди плюсов УЗИ важно отметить выявление метастатического поражения печени [2] и оценки вовлеченности в патологический процесс лимфатических узлов. Чувствительность эхографии в определении увеличенных лимфатических узлов составляет от 50–60 до 90% [10].

Под контролем УЗ-метода делается интраоперационная оценка локализации и размеров новообразований при выполнении резекции почки, проводится тонкоигольная аспирационная биопсия и последующий мониторинг подвергнутых оперативному вмешательству больных [2, 23]. Несмотря на высокую ценность и информативность ультразвукового метода, необходимо выполнение компьютерной или магнитно-резонансной томографии [24].

Точность компьютерной томографии (КТ) в диагностике РП достигает 95% [25], специфичность — 93%. С широким распространением КТ увеличилась частота выявления опухолей почек размером менее 1,5 см [26]. P. L. Choyke [27] утверждает, что возможности КТ в диагностике образований почек ограничиваются 0,5–1,0 см.

КТ обладает высокой способностью оценивать структуру опухоли. Так, наличие кальцинатов в капсуле и солидного мягкотканного компонента в составе кистозного образования говорит в пользу злокачественного процесса [2]. КТ помогает в дифференциации злокачественной опухоли почки и ангиомиолипомы. Присутствие островков жира в составе опухоли является патогномоничным признаком ангиомиолипомы [9, 28]. В 12% наблюдений опухолевый узел при почечно-клеточной карциноме может маскироваться под ангиомиолипому, особенно при малых размерах образования [29]. Иногда жировой компонент входит в состав почечно-клеточной карциномы, и тогда отличить ее от ангиомиолипомы крайне затруднительно. Участки кальцинации характерны для РП.

Чувствительность нативной КТ в выявлении опухолей почки составляет 85,2%, специфичность — 94,8% [30]. Компьютерная томография, выполненная с контрастным усилением, информативнее нативного исследования, особенно в верификации опухолей до 4 см с частичной деформацией контуров почки или расположенных внутриваннопаренхиматозно. С помощью контрастной КТ удается определить принадлежность опухоли почки к паренхиме или чашечно-лоханочной системе, измерить ее точные размеры и изучить топографическое отношение к почечным сосудам, а также к околопочечным тканям и прилежащим органам [21].

Предложена методика определения гистологического типа почечно-клеточного рака на дооперационном этапе. Для этого необходимо проводить КТ с динамическим контрастным усилением, применяя технику стандартизированного измерения накопления контрастного вещества. Опухоли, плотность которых повышается сразу после введения йодконтрастного препарата в артериальную и резко падает в паренхиматозную фазу, считаются гиперваскулярными и по своему гистологическому строению наиболее часто соответствуют светлоклеточному РП. При «несветлоклеточных» вариантах карциномы почки наблюдается постепенное накопление контрастного препарата. Плотностные показатели таких опухолей в паренхиматозную фазу динамического контрастного усиления становятся выше показателей в артериальную фазу [31].

Компьютерная томография обладает высокой информативностью в диагностике опухолевого тром-

боза почечной и нижней полой вен и позволяет оценивать проточность опухолевого тромба [10, 32]. Общая точность КТ в идентификации венной инвазии при РП составляет от 68 до 96%. Ограничением в визуализации такой инвазии будет одновременное контрастирование опухоли и крови в нижней полой вене [2].

Рентгеновская КТ позволяет информативнее, чем УЗ-метод, определять заинтересованность периренальной клетчатки. Некоторые авторы утверждают, что КТ со 100%-ной достоверностью позволяет определить вовлечение в процесс рядом расположенных структур [10]. С помощью КТ выявляются метастазы РП в легкие, в печень, в надпочечники, в контралатеральную почку, в кости, в головной мозг. В настоящее время КТ считается «золотым стандартом» в диагностике поражения надпочечников при раке почки, хотя и не может на 100% исключить микрометастазы [33]. Чувствительность КТ в выявлении лимфаденопатии колеблется от 83 до 95%, специфичность — 88% [26].

КТ-ангиография представляет информацию о сосудистой архитектонике пораженной раковым узлом почки, позволяет получать изображения кровеносных сосудов диаметром 1–2 мм в объемной трехмерной реконструкции, выявить локализацию метастазов в паренхиме печени в соответствии с ее сегментарным строением, оценить протяженность и границы опухолевого тромба почечной и нижней полой вен. Чувствительность метода составляет 88%, специфичность — 94%.

Выполнение мультипланарных и трехмерных реконструкций дает возможность исследовать пространственную локализацию, распространенность, сосудистую архитектуру опухоли почки, состояние нижней полой вены, регионарных лимфатических узлов и оценить состояние мочевыводящих путей, помогает при планировании резекции почки [14, 34]. Так, по некоторым данным, сопоставление предоперационных данных, полученных при выполнении КТ с 3D-реконструкцией, таких, как положение почки, расположение и глубина инвазии опухоли, состояние почечной артерии и вены, отношение опухоли к сосудам и чашечно-лоханочной системе, с данными, полученными после операции, выявили совпадение в 98% случаев [22].

Не следует забывать, что при выполнении КТ почек лучевая нагрузка на больного в среднем составляет 3–6 мЗв, что в несколько раз превышает дозу излучения при рентгенографии грудной клетки. Это следует учитывать при обследовании женщин детородного возраста и детей. При выполнении эхографического исследования или МРТ радиационная нагрузка отсутствует.

При выполнении рентгеновской КТ используют рентгеноконтрастные йодсодержащие препараты, которые могут вызывать аллергические и нефротоксические реакции. Их не следует вводить пациентам с почечной недостаточностью. В таких случаях магнитно-резонансная томография должна заменять КТ [35].

Возможность выполнения исследования без подготовки пациента, получение изображения в трех взаимно перпендикулярных плоскостях на разных уровнях, не перемещая больного, отсутствие артефактов от костных структур, изменение импульсных последовательностей, высокая разрешающая способность — все это делает МРТ высокоинформативным методом визуализации опухолей почки и помогает в установлении экстраренального распространения и инвазии рака почки в сосуды и на соседние органы.

Такие тонкости позволяют точнее определить стадию злокачественного процесса. Результаты МРТ исследования почек не зависят от телосложения пациента, от наличия газов в желудочно-кишечном тракте [36]. На сегодняшний день некоторые источники указывают на высокую информативность метода в выявлении маленьких опухолей почки, не нарушающих непрерывности почечной капсулы. Методика многофазного динамического контрастирования помогает точнее проводить дифференциацию небольшой опухоли и кисты почки и оценивать тип кровоснабжения образования [35].

Недостатком МРТ является визуализация отложений кальция. В свою очередь, наличие кальциатов в стенке кистозного образования может быть признаком кистоподобной формы почечно-клеточного рака. Методика высокоинформативна в диагностике геморрагических кист, маскирующихся под почечно-клеточную карциному. Проведение МРТ рекомендуется при сомнительных данных КТ, особенно для дифференциации сложных кист почки от кистозной формы РП.

Применение контрастных средств позволяет при МРТ обнаруживать объемные образования почек диаметром менее 1 см. В целом МРТ сравнима с КТ в выявлении 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 (липома, ангиомиолипома, фибросаркома) от почечно-клеточной карциномы, обнаруживать кисты и опухоли размером менее 1 см [35].

Считается, что данные о распространенности опухоли почки, полученные при проведении МРТ, информативнее аналогичных данных КТ и помогают достовернее определить T- и N-стадии злокачественного процесса. Показано, что T-стадия достоверно была определена по КТ в 78,4% и по МРТ — в 84% случаев, N-стадия в 81,8 и 79,5% соответственно. МРТ, в отличие от КТ, обладает высокой информативностью в обнаружении псевдокапсулы опухоли почки, которую чаще всего имеют высоко- или умеренно-дифференцированные образования почки размерами до 4 см. [35]. Наличие у образования псевдокапсулы является показанием к выполнению органосохраняющей операции. Дефекты псевдокапсулы могут служить признаками инвазивного роста почечно-клеточной карциномы, позволяя точнее дифференцировать стадии T1 и T3a [14]. Считается, что МРТ более информативный метод визуализации в диагностике экстраренальной инвазии опухоли, инфильтрации окружающих органов и тканей [35].

Некоторые авторы считают, что МРТ проигрывает КТ в оценке поражения лимфатических узлов [37]. А.С. Переверзев и соавт. [37] привели суммарные показатели информативности МРТ в диагностике забрюшинной лимфаденопатии при РП, считая метастатически пораженными лимфатические узлы размерами более 1 см. По данным авторов, точность метода составила 93,5%, чувствительность — 90,6%, специфичность — 94,7%. Согласно другим источникам, чувствительность МРТ в выявлении лимфаденопатии составляет более 95% [18].

Некоторые авторы отмечают преимущество МРТ перед КТ и ультрасонографией в более точной визуализации при подозрении на опухолевый тромбоз почечных вен или нижней полой вены [21, 36]. Точность

МРТ в выявлении опухолевого тромбоза в почечной вене и нижней полой вене составляет 98 и 100% соответственно. Чувствительность и специфичность МРТ в оценке состояния почечной ножки и нижней полой вены составляют соответственно 95 и 100% [10, 35]. МРТ позволяет дифференцировать опухолевый и кровяной тромб, четко определять верхнюю границу опухолевого тромба и его протяженность, избавляя больного от проведения инвазивной нижней венокавографии [12]. Однако получение качественных МР-томограмм ограничено артефактами от дыхательных движений и сердечной деятельности.

МРТ имеет преимущество перед КТ и эхографией в диагностике метастазов РП в печень, головной мозг. При КТ можно пропустить маленькие очаги метастатического поражения, локализованные в задней черепной ямке. Всем страдающим РП со спинальными и радикулярными симптомами должна быть выполнена МРТ всего позвоночника и спинного мозга [38].

МРТ доказала свое достоинство в выявлении метастатических поражений костей при РП, когда другие лучевые методы неэффективны или их данные сомнительны [2, 35]. КТ и МРТ позволяют детализировать вторичные изменения костной ткани, уточнять границы внутри- и внекостного распространения опухолевого процесса, тем самым помогая планировать предполагаемый уровень резекции кости и объем удаляемых мягких тканей [39].

Несмотря на высокую информативность, МРТ, по мнению многих авторов, не может конкурировать с ультрасонографией и рентгеновской КТ в первичном выявлении опухолей почки. МРТ — один из наиболее дорогих диагностических методов в мире [2]. Считают комбинацию ультрасонографии с последующей МРТ достаточным набором методов визуализации для определения объемных образований в почках и оценки местной и регионарной распространенности опухолевого процесса [6]. Если сравнивать КТ и МРТ между собой, то оба метода позволяют выявить новообразование почки и помочь в оценке стадии процесса [35], а также обеспечить последующий мониторинг пациентов в постоперационном периоде.

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

В наши дни селективная ангиография выполняется для получения более полной информации о почечных артериях, их количестве, сосудистой архитектоники почки и при подозрении на заинтересованность магистральных сосудов. Некоторые авторы называют ангиографическое исследование «золотым стандартом» в диагностике РП, информативность которого составляет 95–97%. Точное знание топографии почечных сосудов позволяет прибегнуть к экономным органосохраняющим пособиям, что является определяющим при операции на единственной почке, двустороннем РП, при планировании сложной резекции или эмболизации почечной артерии [2]. Рентгеновская ангиография, к сожалению, не дает возможности дифференцировать аваскулярную карциному почки от кисты.

Нижняя кавография в недалеком прошлом выполнялась всем больным РП с венной инвазией. Верхняя кавография применялась при полном блоке нижней полой вены и при плохой визуализации верхней границы опухолевого тромба [2]. Селективная почечная венография определяет сдавление, про-

растание, тромбоз и деформацию ветвей почечной вены. При наличии блока на нижней кавограмме обязательным считается проведение атриовентрикулярной кавографии [10]. В настоящее время кавография проводится больным РП при недостаточной информативности или наличии противопоказаний к выполнению других методов объемной визуализации [2].

При планировании резекции почки в алгоритм контрастных сосудистых методов диагностики, включающий в себя абдоминальную аортографию и селективную артериографию, необходимо добавить проведение селективной венографии. Считается, что при опухолях небольшого размера без признаков инвазии можно ограничиться общей брюшной аортографией. В остальных случаях необходимо выполнение аортографии, селективной почечной ангиографии и нижней кавографии. Высокая ценность ангиография отмечается в определении распространенности почечно-клеточной карциномы на соседние органы и ткани и метастазы в противоположной почке. На ангиограммах и кавограммах можно выделить косвенные признаки поражения лимфатических узлов [10]. В запущенных случаях только ангиография позволяет определить органопринадлежность опухоли забрюшинного пространства.

Ангиография при костных метастазах служит для определения степени вовлечения в процесс магистральных сосудов и показывает характер васкуляризации метастазов. При помощи ангиографии возможно проведение селективной эмболизации патологических сосудов, которыми обычно богаты метастазы РП в кости. Этим достигается уменьшение риска и объема интраоперационной кровопотери [39]. По данным И. Г. Фигарова и соавт. [40], при применении рентгеновской ангиографии частота ошибок доходит до 12%. Возникает сложность в ангиографической дифференциальной диагностике объемных процессов в почках и в околопочечной клетчатке. При использовании ангиографического метода должны учитываться его инвазивность, вследствие чего исследование может сопровождаться целым рядом тяжелых осложнений, а исследуемый подвергается лучевому воздействию. В последнее время ангиография используется все реже в связи с широким применением ультразвуковой доплерографии, которая без предварительной подготовки больного и без инвазии информирует о характеристиках почечного кровотока [41].

Радионуклидное исследование при РП является дополнительной методикой. Реносцинтиграфия — достаточно информативный метод диагностики рака почки: чувствительность — 98%, специфичность — 89%. При тотальном поражении почки раковой опухолью с тромбозом почечных сосудов чувствительность метода достигает 100%, а специфичность — 98% [10]. Чувствительность и специфичность радионуклидных исследований значительно повысились в настоящее время благодаря начавшемуся применению современных радиофармацевтических препаратов, гамма-камер и компьютерной обработки полученных данных. Радионуклидное исследование позволяет определить сторону поражения, получить информацию о перфузии пораженной почки, нарушении оттока мочи, изменениях почечных артерий, к примеру о стенозе почечной артерии [42], обеспечивает количественную оценку поражения почечной паренхимы [43].

Появление радионуклидных методов исследования в урологии значительно улучшило возможно-

сти определения функции почечной паренхимы, тем самым способствовало появлению новых и информативных способов прогнозирования и течения почечной недостаточности после резекции почки или органоуносящего оперативного вмешательства по поводу РП [44].

В настоящее время существует абсолютная необходимость в методах исследования, позволяющих объективно определять функциональный резерв почечной паренхимы перед выполнением органосохраняющего лечения и осуществлять контроль функции оставшейся почечной паренхимы в послеоперационном периоде. При планировании нефрэктомии первостепенное значение приобретает оценка достаточности функции остающейся почки, потому как в послеоперационный период ей предстоит повышенная нагрузка, что грозит риском развития ОПН или обострением ХПН [45].

Сцинтиграфия скелета используется для выявления метастазов РП в кости скелета. Костные метастазы при почечно-клеточной карциноме встречаются у каждого третьего больного и в подавляющем количестве случаев носят остеолитический характер. Радиоизотопное сканирование скелета выполняется при болях в костях и повышении показателей щелочной фосфатазы сыворотки крови [2]. Сцинтиграфия костей имеет высокую разрешающую способность в диагностике локализации, протяженности поражения и степени диссеминации опухолевого процесса по костной системе [39]. В терминальной фазе процесса при распространенном поражении скелета метастазами по причине истощения защитных сил страдающего организма захват радиофармпрепарата может быть тотально низок [10].

Для определения отдаленных метастазов в целях уточнения стадийности процесса используют радионуклидное исследование головного мозга, печени [43]. При планировании объема лимфаденэктомии и для обоснования удаления надпочечника также прибегают к использованию изотопной диагностики [14].

Несмотря на огромные возможности лучевых методов исследования, часто до операции необходимо установить морфологическую структуру новообразования почки. Это позволяет сделать только биопсия [14]. Для уточнения гистологического строения опухоли почки используют тонкоигольную биопсию под контролем УЗИ или КТ, благодаря которым повысилась безопасность и точность метода. Выполнение биопсии необходимо при подозрении на абсцесс, метастатическое поражение, лимфому и перед началом консервативной терапии. Метод чувствителен в 80–95% случаев. По данным А. С. Переверзева и соавт. [46], точность биопсии составляет 77,8%, специфичность — 71,4%. В последнее время клиническое значение биопсии повысилось, а толчком к этому служат результаты некоторых наблюдений, в результате которых установлено, что в 20% случаев опухоли почек размерами до 7 см могут быть доброкачественными [47]. При дифференциации кисты почки и кистозно-подобной опухоли диагностическая роль дооперационной пункции кистозного образования имеет ограниченное значение. Негативные находки при исследовании пунктата не могут исключить наличия злокачественного новообразования вследствие локализации опухолевых клеток в другой части препарата [46]. Высоко оценивается важность биопсии под УЗ-наведением в диагностике атипичных кист и кистозных опухолей почки [48, 49].

В литературе не изучены и не систематизированы эхографические, доплерометрические и лучевые (КТ, МРТ) признаки рака почки и их диагностическая ценность при различных стадиях патологического процесса.

Библиографический список

1. Global increases in kidney cancer incidence, 1973–1992 / A. Mathew, S. S. Devesa, J.F. Jr Fraumeni, W.H. Chow // *Eur. J. Cancer prev.* 2002. Vol. 11. P. 171–172.
2. Клиническая онкоурология / под ред. Б.П. Матвеева. М.: Вердана. 2011. 934 с.
3. Диагностика и лечение рака паренхимы почки // *Онкологическая урология: от научных исследований к клинической практике* / П.В. Глыбочко, Ю.И. Митряев, А.Н. Понукалин [и др.]. М., 2004. С. 107–108.
4. Переверзев А.С. Хирургия опухолей почек и верхних мочевых путей. Харьков, 1997. 318 с.
5. Motzer R.J., Bander N.H., Nanus D.M. Renal-cell carcinoma // *N. Engl. J. Med.* 1996. Vol. 335. P. 865–875.
6. Ховари Л.Ф., Шаназаров Н.А. Диагностика рака почки: современные тенденции // *Фундаментальные исследования.* 2011. № 7. С. 256–261.
7. Носов Д.А. Лекарственное лечение диссеминированного рака почки: достижения и перспективы // *Практическая онкология.* 2005. Т. 6, № 3. С. 178–185.
8. Носов А.К. Клинические проявления, диагностика и стадирование рака паренхимы почки // *Практическая онкология.* 2005. Т. 6, № 3. С. 148–155.
9. Иванов А.П., Тюзиков И.А. Возможности применения спиральной компьютерной томографии в диагностике рака почки // *Медицинский альманах.* 2010. № 4 (13). С. 244–246.
10. Михайлов М.К., Иванова И.И., Гилязутдинов И.А. Лучевая диагностика распространенности рака почки // *Казанский медицинский журнал.* 2003. Т. 84, № 5. С. 375–380.
11. Современные аспекты прогнозирования рака почки (обзор литературы) / А.И. Горелов, А.В. Солдатенков, Д.С. Горелов, А.С. Селиванов // *Вестн. С.-Петерб. ун-та.* 2008. Сер.11. Вып. № 4. С. 153–165.
12. Birendra Joshi. Визуализация объемных образований почки // *SonoAce-Ultrasound.* 1999. № 4. С. 3–10.
13. Пытель Ю.А., Золотарев И.И. Ошибки и осложнения при рентгенологическом исследовании почек и мочевых путей. М.: Медицина, 1987. 256 с.
14. 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.
15. Hutscheneiter G., Weitzel D. Sonographic: einewertvolle erganzung der urologischen Diagnostic // *Aktuel. Urol.* 1979. Vol. Bd. 10, № 2. P. 45–49.
16. McCleannan B. L., Deyoe L.A. The imaging evaluation of renal cell carcinoma, diagnosis and staging // *Radiol. Clin. North. Amer.* 1994. Vol. 32. P. 55–69.
17. 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.
18. Магнитно-резонансная томография / под ред. Г.Е. Труфанова и В.А. Фокина: рук-во для врачей. СПб.: ООО «Изд-во ФОЛИАНТ», 2007. 688 с.
19. Буйлов В.М., Кудачков В.А. Светлоклеточный почечно-клеточный рак в мультилокулярной кисте почки // *SonoAce-Ultrasound.* 2005. № 13. С. 53–57.
20. Pfister C., Yaroun M., Brisset J.M. Kystes atypiques renaux // *Prog. Urol.* 1993. Vol. 3. P. 453–454.
21. Аляев Ю.Г., Ахведиани Н.Д., Левко А.А. Инновационные методы визуализации в урологии // *Мед. вестн. Башкортостана.* 2008. Т. 3, № 2. С. 22–27.
22. 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.
23. 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.
24. Hilton S. Imaging of renal cell carcinoma // *Semin Oncol.* 2000. Vol. 27. P. 150–159.

25. Comparison of CT and angiography in the evaluation of renal cell carcinoma / P. J. Weyman, B.L. McClennan, R. J. Stanley [et al.] // *Radiology*. 1980. Vol. 137. P. 417–424.
26. Прокоп М., Галански М. Спиральная и многослойная компьютерная томография: учеб. пособие / пер. с англ. под ред. А. В. Зубарева, Ш. Ш. Шотемора. М.: МЕДпресс-информ. 2007. Т. 2. 712 с.
27. Choyke P. L. Detection and staging of renal cancer // *Magn. Reson. Imaging. Clin. North. Amer.* 1997. Vol. 5. P. 29–47.
28. 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.
29. Матвеев В. Б., Матвеев Б. П., Волкова М. И. Ангиомиолипома почки // *Вестн. РОНЦ им. Н. Н. Блохина*. 2002. Т. 13, № 1. С. 39–45.
30. 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.
31. 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.
32. 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. 1993–1994.
33. Петров С. Б., Новиков Р. В. Основные принципы операций по поводу рака почки // *Практическая онкология*. 2005. Т. 6, № 3. С. 156–161.
34. Catherin R., Xavier B., Sofiane el Ghali. Imaging in renal cell cancer // *EUA Update Series*. 2003. Vol. 1. P. 209–214.
35. Аляев Ю. Г., Синицын В. Е., Григорьев Н. А. Магнитно-резонансная томография в урологии. М.: Практическая медицина, 2005. 272 с.
36. Шария М. А. Магнитно-резонансная томография при объемных образованиях почек // *Медицинская визуализация*. 1998. Июль–сентябрь. С. 12–18.
37. Роль МРТ в диагностике забрюшинной лимфаденопатии при ангиомиолипоме и раке почки / А. С. Переверзев, Д. В. Шукин, Ю. А. Переверзев [и др.] // *Онкология*. 2000. Т. 2, № 4. С. 253–255.
38. 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.
39. Органосохраняющие методы хирургического лечения метастазов рака почки при поражении длинных трубчатых костей / М. Д. Алиев, В. В. Тепляков, В. А. Соколовский [и др.] // *Онкоурология*. 2006. № 1. С. 12–17.
40. Фигаров И. Г., Гаджиев Т. М., Джавад-Заде С. М. Диагностические возможности ангиографии при гипертрофических процессах в почке // *Вестник хирургии*. 1990. № 12. С. 29–33.
41. 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.
42. Thommsen H. S., Pollack H. M. The genitourinary system // *A Global Textbook of Radiology* / ed. H. Petterson. The NICER Institute. Stuttgart, 1995. 1139 p.
43. Глыбочко П. В., Масина О. В., Чехонацкая М. Л. Комплексная лучевая диагностика объемных образований почечной паренхимы // *Сарат. науч.-мед. журн.* 2008. № 1. С. 20–25
44. Башмаков В. А. Роль методов ядерной медицины в определении объема хирургического лечения больных раком почки: литературный обзор. URL: http://vestnik.mcr.ru/vestnik/v10/papers/bashm_v10.htm.
45. Радионуклидные исследования функции почек и уродинамики в онкологии / под ред. М. И. Давыдова, Б. И. Долгушина. М.: Практическая медицина, 2007. 296 с.
46. Кистозные опухоли почек и осложненные почечные кисты: диагностика и лечение / А. С. Переверзев, Ю. А. Илюхин, Д. В. Шукин [и др.] // *Онкоурология*. 2005. № 2. С. 15–20.
47. A preoperative prognostic nomogram for solid enhancing renal tumors 7cm or less amenable to partial nephrectomy / B.R. Lane, D. Babineau, M.W. Kattan [et al.] // *J. Urol.* 2007. Vol. 178. P. 42–43.
48. Лучевые методы исследования в диагностике кистозных опухолей почек и осложненных почечных кист / Р. Ф. Акберов, С. С. Шлыков, Е. В. Пузакин, Л. П. Сафиуллина // *Казан. мед. журн.* 2010. Т. 91, № 2. С. 232–237.
49. Шлыков С. С., Акберов Р. Ф., Пузакин Е. В. Оптимизация лучевой диагностики «малых» опухолей почек // *Практическая медицина*. 2011. № 2 (49). С. 126–130.

Translit

- Global increases in kidney cancer incidence, 1973–1992 / A. Mathew, S. S. Devesa, J.F. Jr Fraumeni, W.H. Chow // *Eur. J. Cancer prev.* 2002. Vol. 11. P. 171–172.
- Klinicheskaja onkourologija / pod red. V.P. Matveeva. M.: Verdana. 2011. 934 s.
- Diagnostika i lechenie raka parenhimy pochki // *Onkologicheskaja urologija: ot nauchnyh issledovanij k klinicheskoy praktike* / P. V. Glybochko, Ju. I. Mitrjaev, A. N. Ponukalin [i dr.]. M., 2004. S. 107–108.
- Pereverzev A. S. Hirurgija opuholej pochek i verhnih mochevyh putej. Har'kov, 1997. 318 s.
- Motzer R. J., Bander N. H., Nanus D. M. Renal-cell carcinoma // *N. Engl. J. Med.* 1996. Vol. 335. P. 865–875.
- Hovari L. F., Shanazarov N. A. Diagnostika raka pochki: sovremennye tendencii // *Fundamental'nye issledovanija*. 2011. № 7. S. 256–261.
- Nosov D. A. Lekarstvennoe lechenie disseminirovannogo raka pochki: dostizhenija i perspektivy // *Prakticheskaja onkologija*. 2005. Т. 6, № 3. S. 178–185.
- Nosov A. K. Klinicheskie projavlenija, diagnostika i stadirovanie raka parenhimy pochki // *Prakticheskaja onkologija*. 2005. Т. 6, № 3. S. 148–155.
- Ivanov A. P., Tjuzikov I. A. Vozmozhnosti primeneniya spiral'noj komp'juternoj tomografii v diagnostike raka pochki // *Medicinskij al'manah*. 2010. № 4 (13). S. 244–246.
- Mihajlov M. K., Ivanova I. I., Giljuzutdinov I. A. Lučevaja diagnostika rasprostranennosti raka pochki // *Kazanskij medicinskij zhurnal*. 2003. Т. 84, № 5. S. 375–380.
- Sovremennye aspekty prognozirovaniya raka pochki (obzor literatury) / A. I. Gorelov, A. V. Soldatenkov, D. S. Gorelov, A. S. Selivanov // *Vestn. S.-Peterb un-ta*. 2008. Ser. 11. Vyp. № 4. S. 153–165.
- Birendra Josbi. Vizualizacija ob'emnyh obrazovanij pochki // *SonoAce-Ultrasound*. 1999. № 4. S. 3–10.
- Pytel' Ju. A., Zolotarev I. I. Oshibki i osloznenija pri rentgenologicheskom issledovanii pochek i mochevyh putej. M.: Medicina, 1987. 256 s.
- Sovremennye tehnologii v diagnostike i lechenii raka pochki / Ju. G. Aljaev, A. Z. Vinarov, A. A. Krapivin, N. Z. Gafarov // *Onkourologija*. 2005. № 2. S. 3–7.
- Hutschenreiter G., Weitzel D. Sonographic: einwertvolle erganzung der urologischen Diagnostik // *Aktuel. Urol.* 1979. Vol. Bd. 10, № 2. P. 45–49.
- McCleannan B. L., Deyoe L. A. The imaging evaluation of renal cell carcinoma, diagnosis and staging // *Radiol. Clin. North. Amer.* 1994. Vol. 32. P. 55–69.
- Algoritm kompleksnoj lučevoj diagnostiki opuholej zabrjushinnogo prostranstva / M. M. Jahin, R. F. Akberov, I. M. Mihajlov [i dr.] // *Kazanskij medicinskij zhurnal*. 2003. Т. 84, № 2. S. 108–110.
- Magnitno-rezonansnaja tomografija / pod red. G. E. Trufanova i V. A. Fokina: ruk-vo dlja vrachej. SPb.: OOO «Izd-vo FO-LIANT», 2007. 688 s.
- Bujlov V. M., Kudachkov V. A. Svetlokletchnyj pochechno-kletchnyj rak v mul'tilokuljarnoj kiste pochki // *SonoAce-Ultrasound*. 2005. № 13. S. 53–57.
- Pfister C., Yaroun M., Brisset J. M. Kystes atypiques renaux // *Prog. Urol.* 1993. Vol. 3. P. 453–454.
- Aljaev Ju. G., Ahvlediani N. D., Levko A. A. Innovacionnye metody vizualizacii v urologii // *Med. vestn. Bashkortostana*. 2008. Т. 3, № 2. S. 22–27.
- Optimizacija algoritma lučevoj diagnostiki raka pochki, osloznnennogo opuholevoj invaziej / S. E. Zavackij., V. O. Magger, S. A. Berzin [i dr.] // *Ural'skij medicinskij zhurnal*. 2007. № 9. S. 33–37.

23. Kompleksnoe ul'trazvukovoe issledovanie bol'nyh rakom pochki pri maloinvazivnyh hirurgicheskikh vmeshatel'stvah / B.A. Min'ko, D.G. Prohorov, M.I. Shkol'nik [i dr.] // SonoAce-Ultrasound. 2008. № 18. S. 76–82.
24. Hilton S. Imaging of renal cell carcinoma // *Semin Oncol.* 2000. Vol. 27. P. 150–159.
25. Comparison of CT and angiography in the evaluation of renal cell carcinoma / P. J. Weyman, B. L. McClennan, R. J. Stanley [et al.] // *Radiology.* 1980. Vol. 137. P. 417–424.
26. Prokop M., Galanski M. Spiralnaja i mnogoslajnaja komp'juternaja tomografija: uceb. posobie / per. s angl. pod red. A.V. Zubareva, Sh. Sh. Shotemora. M.: MEDpress-inform. 2007. T. 2. 712 c.
27. Choyke P. L. Detection and staging of renal cancer // *Magn. Reson. Imaging. Clin. North. Amer.* 1997. Vol. 5. P. 29–47.
28. 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.
29. Matveev V.B., Matveev B.P., Volkova M.I. Angiomiolipoma pochki // *Vestn. RONC im. N.N. Blohina.* 2002. T. 13, № 1. S. 39–45.
30. Ivanov A.P., Tjuzikov I.A. Optimizacija protokola mul'tispiral'noj KT (MSKT) v diagnostike i diferencial'noj diagnostike raka pochki // *Fundamental'nye issledovanija.* 2011. № 9. S. 70–72.
31. Kapustin V. V., Shirokorad V. I., Anahasjan M. B. Kolichestvennaja ocenka vaskuljarizacii razlichnyh gistologicheskikh tipov pochechno-kletochnogo raka pri mul'tispiral'noj komp'juternoj tomografii // *Onkourologija.* 2008. № 1. S. 15–18.
32. 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. 1993–1994.
33. Petrov S. B., Novikov R.V. Osnovnye principy operacij po povodu raka pochki // *Prakticheskaja onkologija.* 2005. T. 6, № 3. S. 156–161.
34. Catherin R., Xavier B., Sofiane el Ghali. Imaging in renal cell cancer // *EUA Update Series.* 2003. Vol. 1. P. 209–214.
35. Aljaev Ju. G., Sinicyn V.E., Grigor'ev N.A. Magnitno-rezonansnaja tomografija v urologii. M.: Prakticheskaja medicina, 2005. 272 c.
36. Sharifa M.A. Magnitno-rezonansnaja tomografija pri ob#emnyh obrazovanijah poček // *Medicinskaja vizualizacii.* 1998. Ijul' — sentjabr'. S. 12–18.
37. Rol' MRT v diagnostike zabrjushinnoj limfadenopatii pri angiomiolipome i rake pochki / A.S. Pereverzev, D.V. Wukin, Ju.A. Pereverzev [i dr.] // *Onkologija.* 2000. T. 2, № 4. C. 253–255.
38. Lechebnaja taktika pri rake pochki s metastaticheskimi porazhenijami central'noj nervnoj sistemy / B.V. Gajdar, V.E. Parfenov, Ju.A. Werbuk [i dr.] // *Prakticheskaja onkologija.* 2005. T. 6, № 3. S. 172–177.
39. Organosohranjajušie metody hirurgicheskogo lechenija metastazov raka pochki pri porazhenii dlennyh trubchatykh kostej / M. D. Aliev, V. V. Tepljakov, V. A. Sokolovskij [i dr.] // *Onkourologija.* 2006. № 1. S. 12–17.
40. Figarov I. G., Gadzhiev T. M., Dzhavad-Zade S. M. Diagnosticheskie vozmožnosti angiografii prigojno-destruktivnyh processah v pochke // *Vestnik hirurgii.* 1990. № 12. S. 29–33.
41. 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.
42. Thommsen H. S., Pollack H. M. The genitourinary system // *A Global Textbook of Radiology / ed. H. Petterson. The NICER Institute. Stuttgart, 1995. 1139 p.*
43. Glybochko P. V., Masina O. V., Chehonackaja M. L. Kompleksnaja lučevaja diagnostika ob#emnyh obrazovanij pochechnoj parenhimi // *Sarat. nauch.-med. zhurn.* 2008. № 1. S. 20–25.
44. Bashmakov V.A. Rol' metodov jadernoj mediciny v opredelenii ob#ema hirurgicheskogo lechenija bol'nyh rakom pochki: literaturnyj obzor. URL: http://vestnik.mccr.ru/vestnik/v10/papers/bashm_v10.htm.
45. Radionuklidnye issledovanija funkcii poček i urodinamiki v onkologii / pod red. M. I. Davydova, B. I. Dolgushina. M.: Prakticheskaja medicina, 2007. 296 s.
46. Kistoznye opuholi poček i oslozhnennye pochechnye kisty: diagnostika i lečenje / A.S. Pereverzev, Ju.A. Iljuhin, D.V. Wukin [i dr.] // *Onkourologija.* 2005. № 2. S. 15–20.
47. A preoperative prognostic nomogram for solid enhancing renal tumors 7 cm or less amenable to partial nephrectomy / B. R. Lane, D. Babineau, M. W. Kattan [et al.] // *J. Urol.* 2007. Vol. 178. P. 42–43.
48. Lučevye metody issledovanija v diagnostike kistoznyh opuholej poček i oslozhnennyh pochechnykh kist / R. F. Akberov, S. S. Shlykov, E. V. Puzakin, L. R. Safullina // *Kazan. med. zhurn.* 2010. T. 91, № 2. S. 232–237.
49. Shlykov S. S., Akberov R. F., Puzakin E. V. Optimizacija lučevoj diagnostiki «malyh» opuholej poček // *Prakticheskaja medicina.* 2011. № 2 (49). S. 126–130.