

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Г. Д. Айрапетова, А. Б. Лукьянченко, В. Б. Матвеев МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ПОЧЕЧНОКЛЕТОЧНОГО РАКА

НИИ клинической онкологии ГУ РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН, Москва

Постепенное внедрение в широкую клиническую практику МРТ открывает новые перспективы в диагностике новообразований почек. Обследованы 93 больных почечноклеточным раком, которым после УЗИ выполнены КТ и МРТ. Размеры, форма, границы опухолей и их внутренняя структура при МРТ отображались столь отчетливо, что для уточнения их местной и регионарной распространенности другие исследования не требовались. Это подтверждено при сопоставлении данных УЗИ, МРТ и интраоперационных находок. Отмечено полное совпадение предоперационных данных МРТ с интраоперационными находками в 98,3% случаев.

Ключевые слова: почечноклеточный рак, почка, магнитно-резонансная томография, МРТ, компьютерная томография, КТ, ультразвуковое исследование, УЗИ.

Сокращения

ПКР — почечноклеточный рак.

HASTE (Half Fourier Single-Shot Turbo Spin-Echo) — короткая последовательность T2.

FS (Fat Supression) — подавление сигнала от жировой ткани.

Опухоли почек у взрослых составляют около 2—3% всех злокачественных новообразований, причем у мужчин они наблюдаются примерно в 2 раза чаще, чем у женщин. Основной и наиболее распространенной гистологической формой злокачественных новообразований почек является ПКР (85—90% всех случаев). Заболеваемость им максимальна к 70 годам [8; 11; 13; 14; 16].

Как известно, современная лучевая диагностика опухолей почек основана на комплексном применении данных УЗИ, КТ и МРТ [1—7; 9; 10; 12; 15; 17].

Задачами нашего исследования были: 1) сопоставление данных МРТ с данными УЗИ и КТ при ПКР; 2) оценка соответствия результатов диагностики интраоперационным находкам (у оперированных больных); 3) определение показаний к МРТ и оценка ее роли в комплексной диагностике новообразований почек.

Для решения этих задач с 2000 по 2006 г. в НИИ клинической онкологии ГУ РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН обследованы 93 больных ПКР. У 92 из них диагноз вери-

фицирован при радикальном хирургическом вмешательстве. У 1 пациента с метастазами в печени диагноз поставлен по результатам пункции под контролем УЗИ. Всем пациентам провели комплексное предоперационное обследование, включавшее УЗИ, КТ и МРТ.

Возможности МРТ изучали в 2 группах больных. В 1-ю группу включены 60 больных ПКР. Всем им после УЗИ для уточнения характера выявленных изменений дополнительно провели КТ и МРТ органов брюшной полости. Изучали КТ- и МРТ-семиотику различных опухолей почек, затем сопоставляли информативность этих исследований. Цель сопоставления — оценить точность определения характера патологического процесса и соответствия предоперационных диагностических и интраоперационных данных о распространенности процесса у больных, которым планируют хирургическое лечение.

Вторая группа включала 33 больных ПКР, которым после УЗИ выполняли только МРТ, чтобы определить информативность сочетанного применения 2 из 3 методов диагностики, т. е. УЗИ и МРТ.

УЗИ проводили на ультразвуковых аппаратах «Sonoline Elegra» фирмы «Siemens», оснащенных комплексными мультисигментными датчиками и работающих в режиме серой шкалы, импульсной доплерографии, цветового доплеровского картирования.

КТ органов брюшной полости проводили на спиральных и мультиспиральном компьютерных томографах «Somatom 4 Plus», «Somatom AR Star», «Somatom Sensation 4» фирмы «Siemens». Сначала проводили спи-

ральное сканирование без контрастирования (нативное исследование). После в/в введения рентгеноконтрастного препарата (с помощью автоматического инъектора) выполняли серию повторных сканирований в кортико-медулярную (при задержке 30—35 с) и нефрографическую (при задержке 80—90 с) фазы. При необходимости оценивали и выделительную фазу (через 5 мин). С целью контрастирования обычно вводили препараты Омнипак-300 или Омнипак-350. Следует отметить, что в/в контрастирование мы применяли только в сложных случаях, при наличии нечетких изменений почек. В целом при КТ оно проведено 30 больным, при МРТ — 11.

МРТ органов брюшной полости выполняли на аппарате «Magnetom Harmony» («Siemens») с напряженностью магнитного поля 1,0 Тл. Использовали протоколы с задержкой дыхания, обычно не превышающей 20—30 с. Нативное исследование (без контрастирования) проведено всем 93 пациентам, 11 из них выполнено в/в контрастирование. Для в/в контрастирования применяли парамагнитные препараты гадолиния Магневист и Омнискан. Контрастное средство вводили в локтевую вену вручную в объеме 15—20 мл в зависимости от веса пациента. Первую серию томограмм выполняли сразу после окончания в/в введения препарата, что, согласно общепринятым представлениям, приблизительно соответствует кортико-медулярной фазе. Для оценки нефрографической фазы серию томограмм повторяли через 90 с после начала введения контрастного средства. Выделительную фазу исследовали через 5 мин.

Изучение УЗ-, КТ- и МРТ-семиотики опухолей почек, а также сопоставление информативности этих методов проводили по разработанным нами протоколам в соответствии с выделенными и систематизированными признаками опухолевого процесса.

Значительные вариации гистологического строения рака почки соответствуют многообразию его УЗ-, КТ- и МРТ-проявлений, что мы наблюдали в нашем исследовании.

В большинстве наблюдений (78 из 93 случаев) ПКР визуализировался в виде узлового образования, деформирующего наружный контур почки (в 90% случаев при КТ, в 86,7% случаев при МРТ). Узел имел частично четкие, частично нечеткие контуры (в 66,7% случаев при КТ, в 50% случаев при МРТ). По данным МРТ образование было чаще неоднородной (в 89,3% случаев), иногда кистозной структуры (10,7%).

У одной трети больных (у 28 из 93) диаметр опухоли составлял 2—4 см. Диаметр наименьшей выявленной нами при КТ и МРТ опухоли составлял 1 см (5 пациентов, 5,3%). Крупные опухоли (диаметром более 10 см) выявлены у 18 пациентов, при этом у 7 из них выявлено практически тотальное поражение почки, что одинаково отображалось при УЗИ, КТ и МРТ. Следует отметить, при МРТ в 2 случаях диаметр узловых образований оказался несколько меньше, чем при КТ, что наиболее отчетливо определялось на T2-изображениях и соответствовало интраоперационным находкам. Подобное расхождение объяснялось тем, что при КТ границы опухоли выглядели менее четкими, чем при МРТ.

Отмечено, что МРТ позволяет более четко, чем КТ, визуализировать мелкие интрапаренхиматозные опухоли (при КТ изменения формы почки не определялось у 3 больных, при МРТ — у 5). Диффузная гиперплазия (неравномерное утолщение) практически всей почки (при значительном поражении) при УЗИ, КТ и МРТ визуализировалась одинаково.

В 2 наблюдениях определявшиеся при УЗИ очаговые образования в почке не визуализировались при КТ. Отмечалось лишь локальное утолщение почечной паренхимы без четких границ (рис. 1, А). МРТ (T2-изображения) в обоих случаях позволила отчетливо выявить и саму опухоль, и ее внутреннюю структуру, и даже капсулу (рис. 1, Б и В).

При МРТ контуры опухоли выглядели четкими значительно чаще (23 больных, 38,3%), чем при УЗИ (15 боль-



Рисунок 1. КТ и МРТ больного Г., 36 лет (и/б №05/18874), с диагнозом «рак правой почки».

А. КТ, нативное исследование, аксиальная проекция. Определяется локальное утолщение паренхимы почки без отчетливого узлообразования. **Б.** МРТ, T2-HASTE, аксиальная проекция. В средней трети правой почки, ближе к ее задней поверхности определяется опухолевый узел, хорошо отграниченный от почечной паренхимы собственной капсулой (показана стрелкой). Структура опухолевого узла неоднородная — преимущественно гиперинтенсивная (T2-изображение) с множественными внутренними гипоинтенсивными перегородками. **В.** МРТ, T1-FS, аксиальная проекция. То же, что на рис. Б.

ных, 25,0%) и КТ (6 больных, 10,0%), что объясняется лучшей дифференцировкой мягкотканых элементов при МРТ. В остальных случаях контуры опухоли по данным всех исследований представлялись частично четкими, частично нечеткими.

У 30 (32,2%) из 93 больных при МРТ отчетливо определялась капсула опухоли, которая наилучшим образом визуализировалась на Т2-изображениях в виде периферического ободка с низкой интенсивностью сигнала. Капсула чаще определялась при опухолях диаметром до 4 см (19 больных, 63,3%), реже при крупных (11 больных, 36,6%). При КТ капсула опухоли четко определялась только у 2 (3,3%) из 60 больных: в одном случае при кистозном варианте ПКР, во втором случае при выраженном обызвествлении.

Неоднородность структуры опухоли за счет тканевых изменений (некроз или кровоизлияния) наилучшим образом визуализировалась при МРТ на Т2-изображениях в виде участков повышенной интенсивности сигнала (54 больных, 89,3%). При КТ неоднородность внутренней структуры обычно была более выражена в крупных новообразованиях, что особенно хорошо выявлялось при в/в контрастировании (35 больных, 58,3%).

Интенсивность отображения узлов ПКР была разной. На Т1-изображениях в 39 случаях они представлялись гипоинтенсивными, в 49 — изоинтенсивными, в 1 — гиперинтенсивными, в 4 — со смешанной (неоднородной) интенсивностью сигнала. На Т2-изображениях узлы визуализировались в 35 случаях как изоинтенсивные, в 23 — как гиперинтенсивные, в 13 — как гипоинтенсивные, в 22 — как узлы со смешанной интенсивностью сигнала.

Максимальное «усиление» узлов при в/в контрастировании отмечено в кортико-медулярную фазу исследования (у 17 из 30 больных). При этом небольшие опухоли и при КТ, и при МРТ «усиливались» равномерно (рис. 2, Б, В), опухоли диаметром более 5 см «усиливались» неравномерно, в основном по периферии (рис. 3, Д, Е).

Мелкие кальцинаты в узлах определялись только при КТ (у 8 из 60 больных, 13,3%). В 6 наблюдениях они располагались хаотично в толще опухоли, а в 2 — по периферии. В 5 случаях кальцинаты выглядели как чрезвычайно плотные рассеянные мелкоочаговые образования, в 3 — сливались между собой. При МРТ крупные кальцинаты (более 1 см) характеризовались выпадением сигнала на Т2-изображениях. На Т1-изображениях кальцинаты были не различимы на фоне опухолевой ткани.

Опухолевый тромбоз нижней полой или почечных вен диагностирован при МРТ даже без контрастирования в 15 наблюдениях. Признаками опухолевого тромбоза нижней полой и почечных вен следует считать внутрипросветные тромботические массы, увеличение диаметра пораженного сосуда, его деформацию, неоднородность содержимого пораженного сосуда, особенно

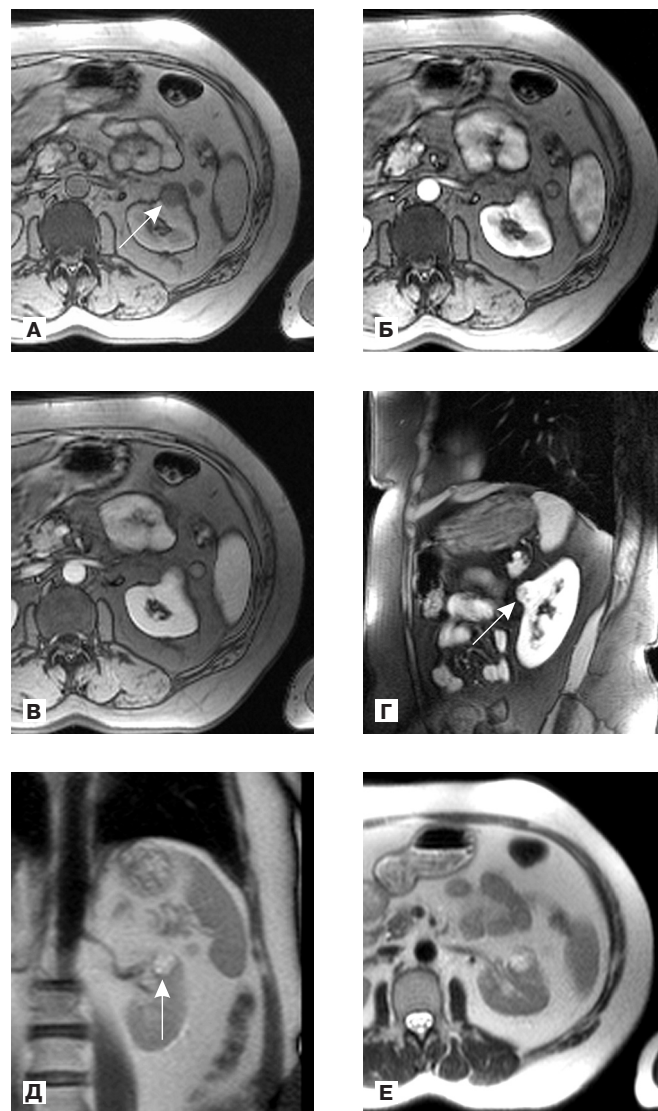


Рисунок 2. МРТ больной Б., 59 лет (и/б №04/19332), с диагнозом «рак левой почки».

А. T1-FS, нативное исследование, аксиальная проекция. Интенсивность сигнала от опухоли (показана стрелкой) ниже интенсивности сигнала от почечной паренхимы. **Б.** T1-FS, кортико-медулярная фаза, аксиальная проекция. Выраженное, но неравномерное «усиление» опухолевого узла (показан стрелкой). **В.** T1-FS, нефрографическая фаза, аксиальная проекция. То же, что на рис. Б. **Г.** T1-FS, отсроченная фаза, сагиттальная проекция. То же, что на рис. Б. **Д.** T2-HASTE, фронтальная проекция. Интенсивность сигнала от опухоли (показана стрелкой) выше интенсивности сигнала от почечной паренхимы. **Е.** T2-HASTE, аксиальная проекция. То же, что на рис. Д.

при контрастировании. Результаты МРТ позволяют корректно определять протяженность опухолевого тромбоза нижней полой вены и его верхнюю границу. Последняя наилучшим образом отображалась во фронтальной проекции (рис. 4, Д).

Врастание опухоли в соседние органы подозревали при выраженных изменениях контуров смежного ор-

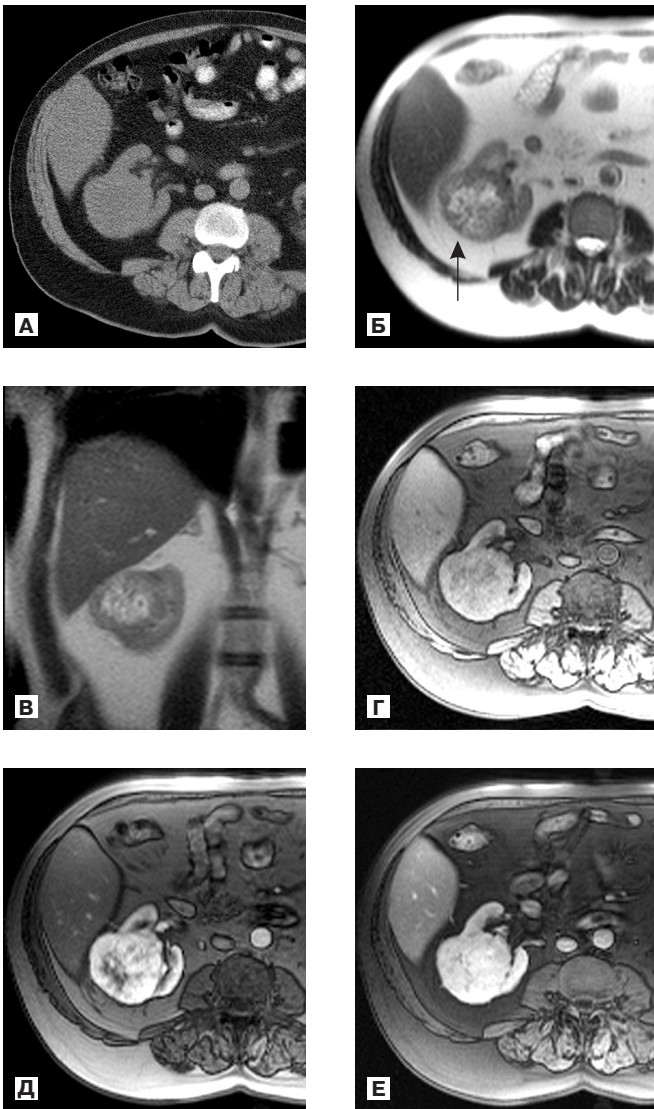


Рисунок 3. КТ и МРТ больного У., 70 лет (и/б №04/20841), с диагнозом «рак правой почки».

А. КТ, нативное исследование, аксиальная проекция. **Б.** МРТ, T2-HASTE, аксиальная проекция. В средней трети правой почки определяется опухолевый узел (показан стрелкой) округлой формы, диаметром до 6,5 см, с неоднородной внутренней структурой, смешанной интенсивности на T1- и T2-изображениях. **В.** МРТ, T2-HASTE, фронтальная проекция. То же, что на рис. Б. **Г.** МРТ, T1-FS, нативное исследование, аксиальная проекция. То же, что на рис. Б. **Д.** МРТ, T1-FS, кортико-медуллярная фаза, аксиальная проекция. «Усиление» опухолевого узла максимально. **Е.** МРТ, T1-FS, нефрографическая фаза, аксиальная проекция. Отмечается выраженное «усиление» опухолевого узла.

гана, отсутствии разделительных жировых прослоек и изменении нормальной интенсивности сигнала от вовлеченных тканей. Необходимо отметить, что при МРТ инвазия соседних органов визуализировалась более наглядно. В 1 случае при МРТ удалось четко определить границу между опухолью почки и медиальной поверхностью печени и тем самым отвергнуть сделанное по

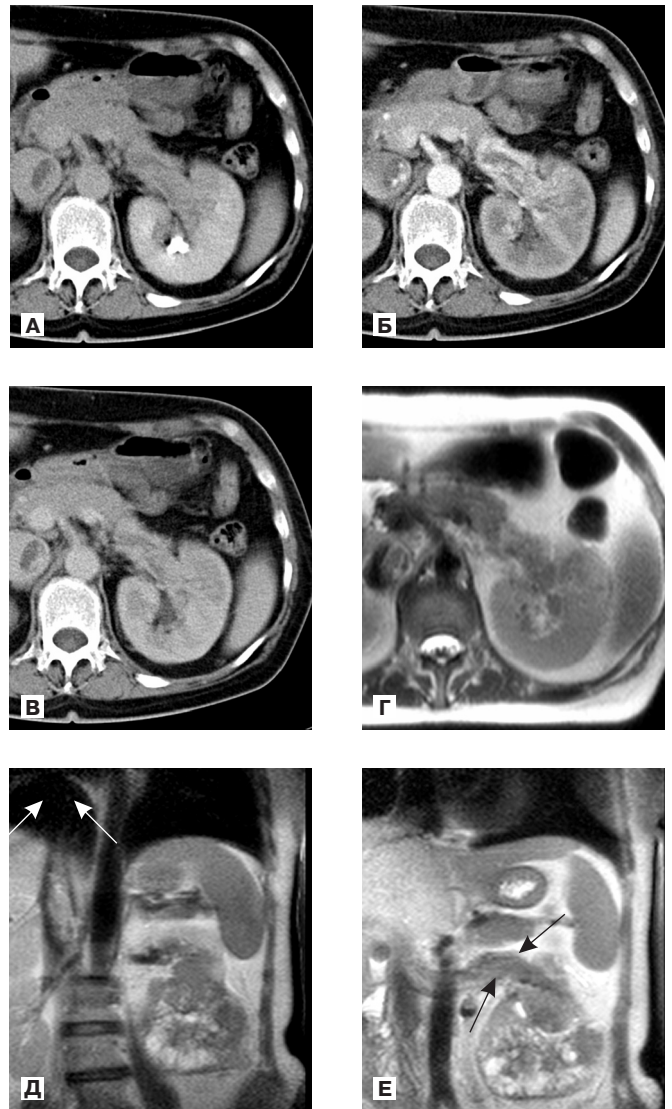


Рисунок 4. КТ и МРТ больной Г., 45 лет (и/б №05/16182), с диагнозом «рак левой почки и тромбоз нижней полой и левой почечной вены».

А. КТ, нативное исследование, аксиальная проекция. **Б.** КТ, кортико-медуллярная фаза, аксиальная проекция. **В.** КТ, нефрографическая фаза, аксиальная проекция. **Г.** МРТ, T2-HASTE, аксиальная проекция. **Д.** МРТ, T2-HASTE, фронтальная проекция. Стрелками показан тромб в нижней полой вене. **Е.** МРТ, T2-HASTE, фронтальная проекция. Стрелками показан тромб в почечной вене.

данным КТ предположение о вовлечении печени в опухолевый процесс.

Увеличение регионарных лимфатических узлов как проявление опухолевого процесса отмечено у 11 из 93 больных. Во всех этих случаях применение УЗИ, КТ и МРТ позволяло лишь выявить увеличение лимфатических узлов, а не судить о его причинах. Наиболее наглядно по сравнению с УЗИ и КТ крупные конгломераты лимфатических узлов визуализировались при МРТ во фронтальной проекции.

Мы провели также сравнительный анализ информативности УЗИ, КТ и МРТ в диагностике местной и регионарной распространенности опухолевого процесса и соответствия данных этих исследований интраоперационным находкам. У подавляющего большинства больных 1-й группы (60 больных) отмечено полное соответствие предоперационных диагностических и интраоперационных находок. В частности, отмечено полное совпадение результатов оценки распространенности опухолевого тромбоза у 14 из 15 пациентов. У 1 больного тромб в почечной вене, выявленный при КТ и МРТ, во время операции обнаружить не удалось. УЗИ до операции также не выявило тромба.

Инфильтрация паранефральной клетчатки интраоперационно выявлена у всех 4 пациентов, у которых она была обнаружена при КТ и МРТ. При УЗИ эти изменения диагностированы не были.

При увеличении лимфатических узлов (у 11 больных) информативность УЗИ, КТ и МРТ была практически одинакова, причем предоперационные находки полностью совпали с интраоперационными.

Сопоставление данных УЗИ, МРТ и интраоперационных находок (у 33 пациентов 2-й группы) показало, что для того, чтобы уточнить предварительные данные УЗИ и получить подробную информацию о местной и регионарной распространенности опухолевого процесса, достаточно проводить только одно дополнительное исследование — МРТ.

Размеры, форма, границы опухолей и их внутренняя структура при МРТ отображались столь отчетливо, что другие исследования (КТ, ангиография) для уточнения их местной и регионарной распространенности не требовались. При сопоставлении данных МРТ с интраоперационными находками отмечено полное совпадение результатов у всех оперированных больных.

Опухолевый тромбоз нижней полой и почечных вен и его протяженность были точно выявлены при МРТ у всех пациентов (7 из 33 больных 2-й группы). Расхождений с интраоперационными данными не было.

Врастание опухоли почки в смежные органы диагностировано у 3 пациентов 2-й группы. Увеличенные лимфатические узлы выявлены у 5 из 33 больных. И то, и другое было подтверждено при последующем хирургическом вмешательстве.

В целом, данных МРТ было достаточно для принятия решения об объеме хирургического вмешательства у

всех больных 2-й группы. Проведение КТ у них можно считать излишним.

Таким образом, МРТ является ценным диагностическим методом, предоставляющим детальную информацию об особенностях опухолевого процесса в почках. На основании проведенного нами анализа информативности диагностических методов отмечено совпадение данных МРТ с интраоперационными находками в 98,3% случаев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аляев Ю. Г., Синицын В. Е., Григорьев Н. А. Магнитно-резонансная томография в урологии. — М.: Практическая медицина, 2005. — 270 с.
2. Домбровский В. И. Магнитно-резонансная томография в диагностике опухолей и других заболеваний почек. — М.: Видар-М, 2003. — 286 с.
3. Auberton E., Bellin M. F., Richard F. et al. Comparative study of MRI and CT x-ray in evaluating the extension of kidney cancer in adults // J. Radiol. — 1989. — Vol. 70, N 5. — P. 327—336.
4. Aytekin O., Brian R., Herts B. et al. Inferior Vena Cava Tumor Thrombus in Renal Cell Carcinoma: Staging by MR Imaging and Impact on Surgical Treatment // AJR. — 1998. — Vol. 171. — P. 1619—1623.
5. Balci N. S., Semelka R. C., Patt R. H. et al. Complex renal cysts: findings on MRI imaging // Am. J. Roentgenol. — 1999. — Vol. 172. — P. 1495—1500.
6. Barbaric Z. L. Principles of Genitourinary Radiology. — New York: Theme, 1991. — P. 250.
7. Chiba H. Enhanced ultrasonography in the diagnosis of renal tumors // Nippon Rinsho. — 1998 — Vol. 56, N 4. — P. 1030—1034.
8. Coulange C., Brethean D. The annual national epidemiologic survey of tumors of the kidney. April 1993 — March 1994, 970 patients // Prog. Urol. — 1995. — Vol. 5, N 4. — P. 529—539.
9. Curry N. S., Bissada N. K. Radiologic evaluation of small and indeterminate renal masses // Urol. Clin. North Am. — 1997. — Vol. 24, N 3. — P. 493—505.
10. Jinzaki M., Tanimoto A., Mukai M. et al. Double-phase helical CT of small renal parenchymal neoplasms: correlation with pathologic finding // J. Comput. Assist. Tomogr. — 2000. — Vol. 24, N 6. — P. 835—842.
11. Kim J. K., Kim T. K., Ahn H. J. et al. Differentiation of subtypes of renal cell carcinoma on helical CT scans // AJR. — 2002. — Vol. 178, N 6. — P. 1499—1506.
12. Kramer L. A. Magnetic resonance imaging of renal masses // World J. Urol. — 1998. — Vol. 16, N 1. — P. 22—28.
13. Robles J. E., Rosell D., Zudaire J. J. et al. Epidemiology of tumors of the renal parenchyma // Rev. Med. Univ. Navarre. — 1999. — Vol. 43, N 2. — P. 68—76.
14. Schmid H. P., Szabo J. Renal cell carcinoma — a current review // Schweiz. Rundsch. Med. Prax. — 1997. — Vol. 86, N 20. — P. 837—843.
15. Semelka R. C. Abdominal Pelvis MRI. — New York: Wiley-Liss, Inc., 2002. — P. 379—469.
16. Tavani A., La Vecchia C. Epidemiology of Renal Cell Carcinoma // J. Nephrol. — 1997. — Vol. 10, N 2. — P. 93—106.
17. Wegener O. H. Whole Body Computed Tomography. — 2nd ed. — Boston: Blackwell Scientific Publication, Inc., 1994. — P. 369—400.

Поступила 19.10.2006

G. D. Airapetova, A. B. Lukyanchenko, V. B. Matveyev

MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS OF RENAL CELL CARCINOMA

Clinical Oncology Research Institute, N. N. Blokhin RCRC RAMS, Moscow

Progressive use of MRI in the clinical practice is associated with advance in the diagnosis of renal cancer. 93 patients with renal cell carcinoma underwent CT and MRI following ultrasonography. MRI scans showed tumor size, shape and borderlines so clearly that no other imaging was required to specify more accurately local and regional disease extension. Comparison of ultrasonography, MRI and intraoperative findings confirmed this result. Preoperative MRI and intraoperative findings coincided in full in 98.3% of cases.

Key words: renal cell carcinoma, kidney, magnetic resonance imaging, MRI, computed tomography, CT, ultrasonography.
