

## Resonancia Magnética por Imágenes (RMI) en la evaluación de masas renales

### Magnetic Resonance Imaging (MRI) in the evaluation of renal masses

Dres. Ocantos, J.<sup>1</sup>;  
San Román, J.<sup>2</sup>;  
Pietrani, M.<sup>3</sup>

Con los modernos equipos de tomografía computada (TC) y resonancia magnética (RM), el diagnóstico de la mayoría de las masas renales es habitualmente claro y seguro.

El interrogante más importante a responder es si una masa renal que corresponde a una lesión es de resolución quirúrgica o no, y, en algunos casos si es necesario el seguimiento con imágenes. Tal determinación usualmente puede lograrse empleando imágenes de alta calidad y teniendo en cuenta la historia clínica del paciente.

El desarrollo progresivo, en las últimas dos décadas, de nuevas técnicas de RM, ha proporcionado una herramienta muy útil para el diagnóstico diferencial de lesiones que no son concluyentes en TC. Asimismo siempre es necesario considerar entidades que puedan simular masas renales y prestar atención a posibles fallas o limitaciones de los métodos.

**PALABRAS CLAVE:** Resonancia magnética por imágenes; Masas renales.

With modern computed tomography (CT) and magnetic resonance (MR) imaging equipment, the diagnosis of most renal masses is usually straightforward and accurate.

The major question to be answered is whether the mass represents a surgical or non-surgical lesion or, in some cases, if follow-up studies are necessary.

This evaluation can be accomplished in most cases when a high-quality imaging examination is performed and the clinical history is kept in mind.

The progressive improvement during the past two decades of MR techniques has proved a very helpful tool in differential diagnosis of lesions which are equivocal on CT.

However always it is necessary to consider conditions that may mimic a renal neoplasm, and to be aware of potential pitfalls and limitations of CT and MR imaging.

**KEY WORDS:** Magnetic resonance imaging; Renal masses.

#### 1. INTRODUCCIÓN

La TC ha sido durante muchos años el método de elección para la detección y caracterización de las masas renales con sospecha de malignidad<sup>1,2</sup>. La ecografía (ECO), de indiscutible utilidad en el abordaje inicial de la enfermedad renal y en la diferenciación de masas sólidas o quísticas, en los últimos años ha logrado aceptable seguridad en la caracterización de masas renales sólidas, mediante la combinación del modo bidimensional clásico y técnicas *Doppler*<sup>3</sup>, sin alcanzar los resultados de otros métodos (TC y RM).

La mayoría de las masas renales son detectadas incidentalmente como resultado del uso de algún método por imágenes (ECO, TC, RM)<sup>4</sup>. El mayor número corresponde a quistes simples que no requieren tratamiento<sup>5</sup>. También son detectadas masas sólidas

<sup>1</sup> Médico Contratado del Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Italiano de Buenos Aires.  
Médico Encargado del Área de Radiología de TCba Salguero.  
Docente Adscripto de la UBA.  
Cátedra de Diagnóstico por Imágenes.

<sup>2</sup> Médico Encargado del Área de Tomografía por Emisión de Positrones del Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Italiano de Buenos Aires.  
Profesor Adjunto de la UBA.  
Cátedra de Diagnóstico por Imágenes.

<sup>3</sup> Médico Encargado del Área de Resonancia Magnética del Hospital Italiano de Buenos Aires.  
Médico del Área de Resonancia Magnética TCba Salguero.  
Docente Adscripto de la UBA.  
Cátedra de Diagnóstico por Imágenes.

o quísticas complejas, muchas claramente malignas, de tratamiento quirúrgico y otras que no necesitan cirugía.

La diferenciación entre una masa renal que requiere cirugía de la que no, es el mayor aporte que pueden hacer las imágenes en el manejo de estos pacientes. En la TC un criterio principal es el grado de tinción con el contraste yodado endovenoso o realce de la masa en estudio<sup>6</sup>. Actualmente criterios similares se utilizan en RM<sup>7</sup>.

La RM es un excelente opción para el diagnóstico y estadificación de las masas renales por su mayor capacidad de diferenciación tisular, obtención de imágenes en múltiples planos, no utilización de radiación y el uso de contraste no nefrotóxico (gadolinio).

Estas ventajas son particularmente útiles en el paciente monorreno o en aquellos con contraindicación para la administración de contraste yodado (reacciones adversas, embarazo, disminución de la función renal) y también en situaciones donde se considere la nefrectomía parcial (neoplasias bilaterales, tumores periféricos pequeños sin extensión extrarrenal, etc.)<sup>8</sup>.

## 2. RESONANCIA MAGNÉTICA DE LAS MASAS RENALES

### 2.1 Consideraciones generales

La RM con técnicas convencionales no ha desempeñado un papel importante en la detección y caracterización de las masas renales durante las últimas décadas, por diversos motivos, como artefactos por movimiento respiratorios, etc.

La incorporación, durante los últimos años de nuevas técnicas de supresión grasa (FAT-SAT) y corrida química (CHEMICAL SHIFT), que mejoran la caracterización tisular, y técnicas ultrarrápidas (HASTE, TURBO SPIN ECHO, etc.) que evitan los artefactos por movimiento y permiten estudiar el realce con contraste de forma similar a la TC, ha mejorado notablemente el rendimiento de la RM en el estudio de las masas renales.

Múltiples publicaciones han señalado la utilidad creciente de la RM en la evaluación de lesiones renales<sup>8,9,10,11,12</sup>, siendo actualmente en algunos aspectos superior a la TC. En recientes publicaciones *Bosniak M.* ha resaltado la utilidad de la RM en el examen de masas renales quísticas y sólidas<sup>4,13</sup>.

### 2.2 Consideraciones técnicas

La obtención de imágenes de alta calidad en RM depende de muchos factores, entre ellos la cooperación del paciente. Siempre es conveniente explicar al paciente en qué consiste el examen (dentro de un tubo, con ruidos, etc.) y la necesidad de evitar movimientos que puedan afectar la calidad del estudio.

En términos generales y sujeto a las variaciones de cada caso la RM renal debe incluir:

#### a) Técnicas de orientación y morfológicas

Comprenden técnicas localizadoras y que ponderan el tiempo de relación tisular T1, en las cuales el agua tiene tonos oscuros (negro), por su baja intensidad de señal (IS). Son imágenes de buen detalle anatómico, pero con pobre capacidad de discriminación tisular<sup>10,11</sup>.

#### b) Técnicas de caracterización tisular

Se utilizan varias técnicas, entre ellas T2, supresión grasa y corrida química.

En las técnicas que ponderan el tiempo de relajación tisular T2 el agua tiene tonos claros (blanco) debido a su alta IS.

En las técnicas de supresión grasa, el tejido adiposo se representa por tonos oscuros (negro), siendo más fácil diferenciarlo del líquido (blanco) o de tejidos vecinos que captan contraste<sup>13</sup>.

Con la técnica de corrida química (*chemical shift*) la señal del agua y la grasa se suman o se anulan en diferentes fases. Cuando se comparan ambas las imágenes "en fase" con las "fuera de fase" (desfasadas o en fase opuesta), en estas últimas se aprecia una caída de IS que se manifiesta por tonos oscuros (negro) indicando que la lesión tiene un predominio de tejido adiposo<sup>15</sup>.

#### c) Técnicas vasculares con contraste (gadolinio)

Las técnicas de angio-resonancia (angio-RM) detectan los líquidos en movimiento rápido (flujo vascular). Brindan una visualización no invasiva de arterias y venas. El examen puede realizarse sin o preferentemente con contraste paramagnético (gadolinio), que además permite estudiar la perfusión del parénquima renal y la forma en que las lesiones parenquimatosas captan el contraste<sup>14,16</sup>. Con la obtención de imágenes tardías usando técnicas para flujos lentos puede estudiarse el sistema excretor, llamada uro-resonancia (uro-RM).

### 2.3 Interpretación de las imágenes

Cuando se caracteriza una masa renal la principal pregunta a responder es diferenciar si se trata de una lesión que requiere tratamiento quirúrgico o no. De las variadas características de las masas renales en las imágenes la de mayor valor para dar dicha respuesta es la captación de contraste (refuerzo)<sup>4</sup>.

Tanto en TC como en RM, la falta de estandarización en el estudio de las masas renales, así como fallas en la elección del área de medición en las imágenes pre y post-contraste, el pseudorealce<sup>17,18</sup>, y una inadecua-

da selección de los pacientes, son factores que contribuyen a aumentar los errores.

La RM por su mayor capacidad de discriminación tisular y la obtención directa de imágenes en múltiples planos, muestra detalladamente la morfología de la celda renal y su contenido, facilitando la detección de lesiones pequeñas. También determina con mayor seguridad que otros métodos la extensión perirrenal y compromiso vascular.

### 2.3.1. Diferenciación entre realce, no realce y falso realce

#### 2.3.1.1 Realce y no realce

Como hemos mencionado, el realce es el criterio más importante utilizado para diferenciar masas renales quirúrgicas y no quirúrgicas, aunque nunca deben dejarse de lado los hallazgos asociados.

El concepto de realce fue desarrollado en TC. Se ha dicho que cuando la densidad se incrementa en más de 10 UH (unidades *Hounsfield*) entre las imágenes pre y post-contraste iodado endovenoso, es considerado indicador de neoplasia renal, aunque no siempre maligno, estando indicada la exploración quirúrgica.

Dado que existen algunas controversias vinculadas con el pseudorealce de las masas quísticas y la mayor resolución de la Tomografía Computada Helicoidal (TCH), se ha propuesto incrementar ese rango a 15-20 UH<sup>17,18,19</sup>. En términos generales puede consensuarse que un realce de entre 10-20 UH resulta indeterminado y requiere otros exámenes para una caracterización definitiva<sup>4</sup>.

Es en este grupo de lesiones donde la RM ofrece nuevas herramientas, aplicando un criterio similar al del realce en TC con evaluación dinámica luego de la administración de gadolinio endovenoso (obteniendo 1 imagen por minuto durante 5 minutos luego de administrado el contraste).

Empleando dicha técnica dinámica, un incremento del realce de 15-20% entre las imágenes pre-contraste y la obtenidas entre los 2 y 4 minutos post-contraste, permitiría diferenciar lesiones "quísticas" de sólidas neoplásicas con una sensibilidad del 100% y una especificidad del 94%<sup>7</sup>. *Israel G.* y *Bosniak M.* han reafirmado recientemente el valor del realce en RM con una serie más numerosa<sup>4,13,14</sup>.

#### 2.3.1.2. Falso realce "pseudorealce"

Es importante para quien lee las imágenes tener presente la posibilidad de errores o dificultades. En TC el más frecuente de ellos es el llamado "pseudorealce" que ocurre principalmente en lesiones quísticas pequeñas (menor de 2 cm), totalmente rodeadas de parénquima sano y durante la fase de mayor tinción debido al promedio de la densidad de los tejidos vecinos al quiste.

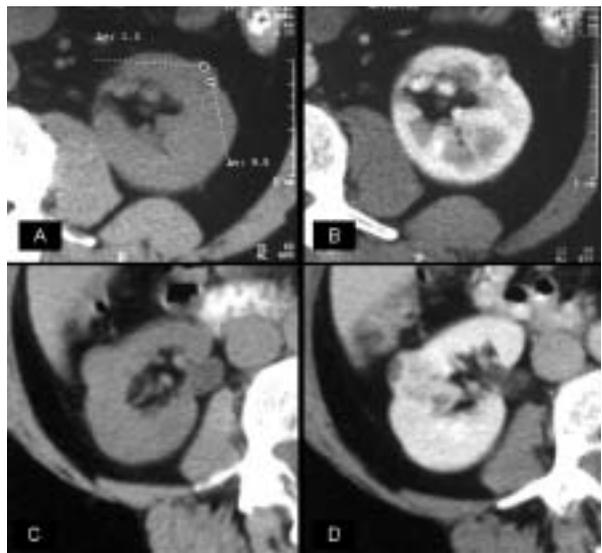
Aunque dicho realce falso puede sospecharse cuando la lesión presenta aspecto de quiste simple, pero su densidad es de igual o ligeramente menor 10UH en los cortes pre-contraste (Figuras 1a y b), las recomendaciones actuales en TC son<sup>4</sup>:

Si la lesión tiene densidad pre-contraste es igual o ligeramente menor a 10 UH, el uso de contraste iodado endovenoso está indicado. Cuando realza más de 15 UH es compatible con neoplasia (Figuras 1c y d). Si sólo aumenta entre 10-15 UH es difícil determinar si el realce es verdadero (neoplasia) o falso (quiste con pseudorealce) y está indicada otra modalidad de imágenes (ECO o RM).

Si la lesión tiene densidad pre-contraste entre 10-20 UH, puede tratarse de un quiste con alto contenido proteico, detritus, etc. Puede utilizarse contraste endovenoso, pero la ECO ha demostrado tener mejor rendimiento para caracterizar estas lesiones como sólidas o quísticas. Si persisten dudas la RM es el paso siguiente.

Si la lesión tiene densidad pre-contraste mayor de 20 UH, puede tratarse de un quiste de alta densidad (hemorragia, infección, etc.), o de una neoplasia renal sólida o sólido-quística. En estos casos la RM es el método que puede brindar mayor información para la caracterización de la lesión (Figura 2).

Tanto en TC como en RM el realce con contraste constituye el principal parámetro para orientar entre benignidad y malignidad de las masas renales, siempre



**Figura 1:** Realce falso y verdadero: TC A) Pre-contraste: pequeña área con densidad cercana a 10 UH, B) Post-contraste, áreas con pseudorealce, debido al promedio de la densidad del parénquima circundante normal. (falso realce) C) Pre-contraste: imagen con densidad similar a la del parénquima renal que en D) refuerza de manera intensa y heterogénea (realce verdadero).

deben tenerse en cuenta también otras características morfológicas.

### 2.3.2 Diferenciación entre masas quirúrgicas y no quirúrgicas:

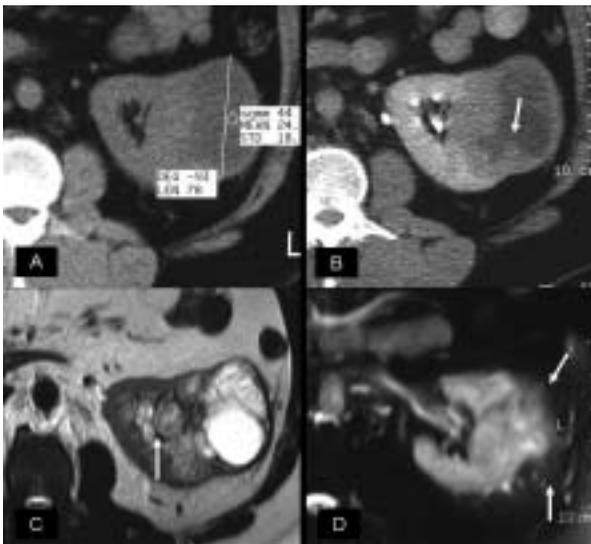
#### 2.3.2.1 Masas renales sólidas

En general, cualquier masa renal sólida que muestre realce con las características mencionadas anteriormente debe considerarse una neoplasia, aunque no siempre maligna.

En la mayoría de los casos es posible diferenciar, mediante las imágenes, entre masas que requieren cirugía (carcinoma renal, carcinoma transicional invasor y oncocitoma) de las que no. El carcinoma renal y el oncocitoma son indistinguibles en las imágenes, además un número importante de oncocitomas presentan algún grado de atipia celular.<sup>8, 20</sup>

TC y RM son igualmente efectivas en la detección y estadificación de masas renales<sup>8,12,21</sup>. Las publicaciones más recientes indican que la RM es ligeramente (pero no significativamente) mejor que la TC para la estadificación de las neoplasias renales.

La RM ha mostrado mejores resultados que la TC particularmente en la evaluación del compromiso de la grasa perirrenal y del seno renal (Figura 2 d). También muestra mejor la afectación del sistema colector, la extensión a la vena renal y vena cava inferior, así como la invasión de órganos adyacentes (particularmente glándulas suprarrenales).



**Figura 2:** Caracterización de masas sólido-quísticas: TC: A) Pre-contraste: masa hipodensa que deforma el contorno renal, densidad promedio 24 UH, B) Post-contraste: con realce nodular (flecha) en sus contornos. RM C) Sec. T2: evidencia marcada complejidad de la lesión (no sospechada en TC) y extensión al seno renal (flecha). D) Sec. T2 con supresión grasa, compromiso de la grasa perirrenal (flechas).

La extensión extrarrenal (cambiando de estadio T2 a T3A) constituye un factor pronóstico de gran importancia reduciendo drásticamente la expectativa de vida. La RM ha mostrado alta seguridad en determinar la indemnidad del tejido adiposo perirrenal, del seno renal y del sistema colector con un valor predictivo negativo (VPN) entre 97 y 100%.<sup>8,10</sup>

El edema perirrenal puede simular invasión tumoral, puede diferenciarse utilizando técnicas de supresión grasa y contraste endovenoso, ya que la invasión tumoral mantiene señal alta (tonos claros) con técnicas de supresión grasa y se tiñe (con gadolinio), mientras que el edema no lo hace<sup>22,23</sup>.

En la determinación del compromiso venoso tumoral (vena renal y vena cava inferior) la RM también ha demostrado ser superior a la TC. Si bien la trombosis puede ser sospechada sin contraste, es necesario utilizar técnicas de angio-RM para confirmar el compromiso venoso (estadio T3). La ECO con Doppler en manos expertas alcanza seguridad similar a la RM.

La evaluación del compromiso ganglionar mediante RM sigue el mismo criterio morfológico que la TC y no muestra cifras de detección diferentes. Debe tenerse en cuenta que en más de la mitad de los ganglios mayores de 1cm, el aumento de tamaño no es de causa neoplásica<sup>24</sup>. En RM, actualmente las esperanzas están puestas en la utilización de contrastes ferrosos, que son captados por el sistema reticuloendotelial y permiten diferenciar las zonas normales de las metástasis ganglionares<sup>25</sup>.

La utilización de técnicas de corrida química y de T1 con gadolinio permite detectar con seguridad sin precedentes el compromiso de las glándulas suprarrenales.

La mayor parte de los angiomiolipomas (excluyendo los de gran tamaño y/o con sangrado) no requieren tratamiento quirúrgico. El diagnóstico se hace demostrando tejido adiposo en el interior de una masa sólida.

Aunque la RM discrimina mejor los tejidos, cuando es necesario objetivar grasa en una masa sólida pequeña, la TC continúa siendo el método con mejor relación costo-efectividad<sup>4,21</sup>. Es necesario que el estudio sea hecho sin contraste, con cortes finos y medición meticulosa de la densidad (buscando valores menores a -20 UH). Cuando la TC no resulta concluyente la RM está indicada (Figura 3).

Finalmente debe tenerse en cuenta que en un 5% de los angiomiolipomas no puede demostrarse grasa por TC ni RM resultando indistinguibles de un carcinoma renal mediante las imágenes. Es útil recordar que cuando una masa sólida con tejido adiposo además presenta calcificaciones o áreas con realce en TC o RM el diagnóstico de angiomiolipoma no debe considerarse, ya que los angiomiolipomas raramente calcifican<sup>26</sup> y

otras neoplasias (que realzan) pueden englobar angio-mioliomas pre-existentes<sup>27,28</sup>.

### 2.3.2.2 Masas renales quísticas

La RM puede utilizarse para la evaluación de las masas quísticas, aplicando la clasificación de *Bosniak*<sup>4,5,13</sup>, con técnicas T2 puede mostrar tabiques o engrosamiento parietal no vistos en TC y con técnicas T1 con contraste, evidenciar áreas de realce en lesiones donde la TC no fue concluyente, etc.

De lo anterior resulta que la RM generalmente categoriza a las lesiones quísticas por encima de lo que hace la TC sola. Esto representa un problema particularmente en lesiones quísticas clasificadas II F en TC y III por RM. Esta controversia, todavía no definida, requerirá de nuevos estudios<sup>4</sup>.

En la práctica, si la lesión quística es de alta densidad o presenta áreas sólidas o dudosas en TC, puede ser útil la RM, utilizando el criterio de realce del 15 - 20% entre las imágenes pre y post-contraste. Aplicando tal criterio a nódulos murales o áreas dudosas en la TC, se ha reportado una sensibilidad y especificidad del 100 y 95 % respectivamente en RM<sup>5</sup>.

### 2.3.2.3 Pseudotumores y pseudomasas

Este grupo incluye anomalías congénitas, infecciones localizadas y alteraciones vasculares. La adecuada consideración del contexto clínico e imágenes de alta calidad (ECO Doppler, TC o RM) de estas “masas” suele ser suficiente para aclarar la naturaleza de las mismas<sup>3,4</sup>.

Los pseudotumores representan parénquima renal normal que simula una lesión. Pueden ser congénitas (columna de *Bertin* hipertrófica, lobulación fetal, etc.) o adquiridas (cicatrices parenquimatosas, etc.). La llave para el diagnóstico en las imágenes consiste en observar que la “masa” muestra el mismo realce con contraste endovenoso que el resto del parénquima renal, tanto en TC como en RM (Figura 4).

En tales circunstancias es indispensable obtener imágenes de las diferentes fases de tinción del parénquima con contraste en TC y RM, siendo además de gran utilidad las reconstrucciones bidimensionales en múltiples planos.

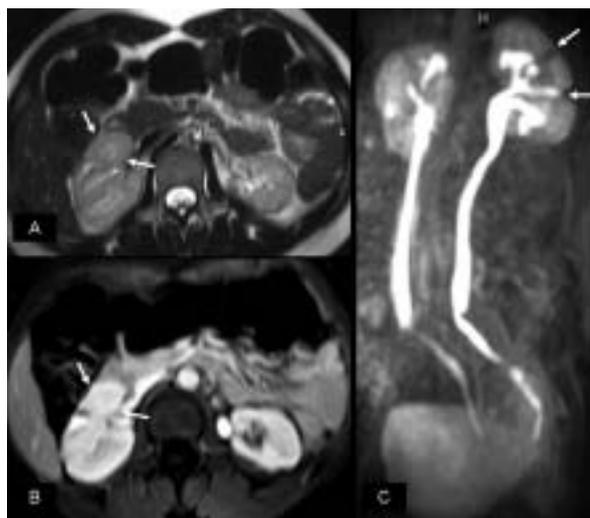
Las pseudomasas pueden tener un origen infeccioso o vascular. Las infecciones, generalmente de localización periférica, comprenden a la pielonefritis focal y el absceso renal. El absceso resulta difícil de diferenciar mediante imágenes de una neoplasia quística. Cuando la clínica y el laboratorio no aportan elementos orientadores, el abordaje percutáneo o quirúrgico deben considerarse.

Las de origen vascular, frecuentemente en localización central, incluyen a los aneurismas, fístulas, etc. Ca-

racterísticamente son evidentes durante las fases vasculares de tinción con contraste y fácilmente objetivables en reconstrucciones angiográficas, siendo indispensable administración en bolo del contraste endovenoso.



**Figura 3:** Angiomioliopoma: TC A) Sin contraste, medición puntual de la densidad (-60 UH) corresponde a tejido adiposo RM. C a D) Cortes transversales. El tejido adiposo del angiomioliopoma presenta la misma señal (color) que la grasa intrabdominal, Gris en T1, Blanca en T2 y Negra en Supresión grasa T2 (círculo).



**Figura 4:** Pseudomasa: RM A) Secuencia T2 (corte transversal) el riñón derecho presenta una formación redondeada (flechas), el izquierdo impresiona más pequeño, B) Secuencia T1 con contraste, la formación realza de la misma forma que el resto del parénquima renal, C) vista oblicua de uro-RM que muestra lobulaciones e indentaciones del contorno renal (flechas) y cálices deformados, secuela de pielonefritis.

### 3. CONCLUSIÓN

Los métodos por imágenes de corte (ECO, TC y RM) han tenido un impacto altamente positivo en la supervivencia de pacientes con neoplasias renales, permitiendo la detección y caracterización de lesiones pequeñas, muchas de ellas asintomáticas.

La ECO constituye un muy buen método para la detección y diferenciación entre lesiones renales sólidas y quísticas. La suma de los signos aportados por el Doppler ha mejorado la caracterización de angiomiolipomas. No obstante, presenta regular seguridad (aproximadamente 75%) en la caracterización de otras masas renales, particularmente cuando son menores de 2 cm.

TC y RM son excelentes métodos para la detección, caracterización y estadificación de las masas renales. La TC ha sido tradicionalmente el método preferido y más difundido para tal fin. La incorporación de TCH ha mejorado aún más su rendimiento.

La RM es una nueva y valiosa herramienta que presenta un rendimiento equivalente al de la TC en la evaluación de las masas renales. Dada su mayor capacidad de discriminación tisular, el uso de gadolinio (sin contraindicaciones conocidas), el desarrollo de nuevas técnicas y criterios para objetivar el realce, han permitido que se constituya en un método aplicable en múltiples situaciones.

La RM está indicada actualmente en el estudio de las masas renales cuando la TC es dudosa, especialmente cuando es necesario diferenciar un quiste complicado de un carcinoma renal quístico o hipovascular. También cuando se plantea la posibilidad de nefrectomía parcial y cuando sea necesario excluir con seguridad extensión extrarrenal del tumor. Asimismo está indicada cuando la TC no puede utilizarse (embarazo, función renal disminuida, alergia al yodo, etc.).

### BIBLIOGRAFÍA

1. Bosniak, MA.: The current radiological approach to renal cysts. *Radiology* 1986; 158: 1-10.
2. Bosniak MA.: The small (<3.0 cm) renal parenchymal tumor: detection, diagnosis, and controversies. *Radiology* 199; 1179: 307-317.
3. Jinzaki M. y col.: Small solid renal lesions: Usefulness of power doppler US. *Radiology*, 1998; 209: 543-550.
4. Israel GM., Bosniak M A.: How I Do It: Evaluating renal masses. *Radiology* 2005; 236: 441-450
5. Hartman D. S. y col.: A practical approach to the cystic renal mass. *RadioGraphics* 2004; 24: S101-S115.
6. Birnbaum BA, Jacobs JE, Ramchandani P.: Multiphasic renal CT: comparison of renal mass enhancement during the corticomedullary and nephrographic phases. *Radiology* 1996; 200: 753-758.
7. Ho V B, y col.: Renal Masses: Quantitative Assessment of Enhancement with Dynamic. *MR Imaging Radiology* 2002; 224: 695-700.
8. Pretorius SE. y col.: Renal neoplasms amenable to partial nephrectomy: *MR Imaging Radiology* 1999; 212: 28-34.
9. Hilton S: Imaging of renal cell carcinoma. *Semin. Oncology* 2000; 27: 150-159.
10. Krestin G.P. Genitourinary MR: Kidneys and adrenal glands *Eur. Radiology* 1999; 9: 1705-1714.
11. Yabuki, T. y col.: MR Imaging of renal carcinoma: associations among signal intensity, tumor enhancement, and pathologic findings. *Acta médica Okayama* 2003; 57 (4): 179-186.
12. Kreft B. P. y col.: Diagnostic value of MR imaging in comparison to CT in the detection and differential diagnosis of renal masses: ROC analysis. *Eur. Radiol.* 1997; 7: 542-547.
13. Israel GM, Hindman N, Bosniak MA.: Evaluation of cystic renal masses: comparison of CT and MR imaging by using the Bosniak classification system. *Radiology* 2004; 231: 365-371.
14. Hecht E M., y col.: Renal Masses: Quantitative Analysis of Enhancement with Signal Intensity Measurements-versus Qualitative analysis of Enhancement with Image-Subtraction for Diagnosing Malignancy at MR. *Imaging, Radiology* 2004; 232: 373-378
15. Walter C. y col.: Fast sequences with fat suppression in breath-hold mode: new standard in contrast-enhanced T1-weighted MR imaging of renal tumors? *Eur. Radil.* 2001; 11: 2092-2098.
16. Heiss S G, Shifrin R Y, Graham Sommer F.: Contrast-enhanced Three-dimensional Fast Spoiled Gradient-Echo Renal MR Imaging: Evaluation of Vascular and Nonvascular Disease, *Radio Graphics* 2000; 20: 1341-1352.
17. Birnbaum BA, y col.: Renal cyst pseudoenhancement: evaluation with an anthropomorphic body CT phantom. *Radiology* 2002; 225: 83-90.
18. Heneghan JP, y col.: Pseudoenhancement of simple renal cysts: a comparison of single and multidetector helical CT. *J Comput Assist Tomogr* 2002; 26: 90-94.
19. Abdulla C, y col.: Pseudoenhancement of simulated renal cysts in a phantom using different multidetector CT scanners. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 179: 1473-1476.
20. Chyke PL: Detection and staging of renal cancer. *Magnet Reson. Imaging Clin North Am.* 1997; 5: 29-470.
21. Zagoria R J.: Imaging of Small Renal Masses: A Medical Success Story *AJR* 2000; 175: 945-955.
22. Eilenberg SS, y col.: Renal masses: evaluation with GRE Gd-DTPA-enhanced dynamic MR imaging. *Radiology* 1990; 176: 333-338.
23. Hricak H, y col.: Detection and staging of renal neoplasms: a assessment of MR imaging. *Radiology* 1988; 166: 643-649.
24. Nessbitt JC, y col.: Surgical management of renal cell carcinoma with inferior vena cava tumor thrombus. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 1592-1600.
25. Deserno, W.M.L.L. y col.: Urinary Bladder Cancer: Pre-operative Nodal Staging with Ferumoxtran-10-enhanced MR *Imaging Radiology* 2004; 233: 449-456.
26. Hammadeh MY.: Calcification within angiomyolipomas (letter). *RadioGraphics* 1998; 18: 4.
27. D'Angelo PC. y col.: Fat in renal cell carcinoma that lacks associated calcifications. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 178: 931-932.
28. Lesavre A, y col.: CT of papillary renal cell carcinomas with cholesterol necrosis mimicking angiomyolipomas. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 181: 143-145.