

**Colegio Americano de Radiología**  
**Criterios® de Uso Apropiado del ACR**  
**Masa renal indeterminada**

El Colegio Interamericano de Radiología (CIR) es el único responsable de la traducción al español de los Criterios® de uso apropiado del ACR. El American College of Radiology no es responsable de la exactitud de la traducción del CIR ni de los actos u omisiones que se produzcan en base a la traducción.

The Colegio Interamericano de Radiología (CIR) is solely responsible for translating into Spanish the ACR Appropriateness Criteria®. The American College of Radiology is not responsible for the accuracy of the CIR's translation or for any acts or omissions that occur based on the translation.

**Resumen:**

Las masas renales se detectan cada vez más en individuos asintomáticos como hallazgos incidentales. La TC y la RM con contraste intravenoso y un protocolo multifásico dedicado son los pilares de la evaluación de masas renales indeterminadas. Una TC monofásica de doble energía postcontraste puede ser útil cuando no se dispone de una TC de protocolo renal multifásico dedicada. El ultrasonido con contraste con agentes de microburbujas es una alternativa útil para caracterizar las masas renales, especialmente para los pacientes en los que el contraste yodado de TC o el contraste basado en gadolinio de RM están contraindicados. Los Criterios de Idoneidad del Colegio Americano de Radiología son pautas basadas en la evidencia para afecciones clínicas específicas que son revisadas anualmente por un panel multidisciplinario de expertos. El desarrollo y la revisión de la guía incluyen un extenso análisis de la literatura médica actual de revistas revisadas por pares y la aplicación de metodologías bien establecidas (Método de idoneidad de RAND / UCLA y Calificación de la evaluación de recomendaciones, desarrollo y evaluación o GRADE) para calificar la idoneidad de los procedimientos de diagnóstico por imágenes y el tratamiento para escenarios clínicos específicos. En aquellos casos en que la evidencia es escasa o equívoca, la opinión de expertos puede complementar la evidencia disponible para recomendar imágenes o tratamiento.

**Palabras clave:**

Criterios de Idoneidad; Criterios de uso apropiado; AUC, Masa renal indeterminada; Neoplasia renal; Carcinoma de células renales; Tumor renal; Masa renal pequeña

**Frase Resumen:**

La TC y la RM con contraste intravenoso y un protocolo multifásico son los pilares de la evaluación de masas renales indeterminadas, mientras que la TC de energía dual y la ecografía con contraste están ganando terreno en la caracterización de masas renales indeterminadas.

[Traductore: Fernando Gonzalez Cofré]

**Variante 1:****Masa renal indeterminada. Sin contraindicación para el contraste de TC yodado o el contraste intravenoso de RM basado en gadolinio. Imágenes iniciales.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ecografía de Abdomen con contraste IV	Usualmente apropiado	○
Resonancia magnética de abdomen sin y con contraste IV	Usualmente apropiado	○
TC de abdomen sin y con contraste IV	Usualmente apropiado	☼☼☼☼
Ecografía Renal	Puede ser apropiado	○
Resonancia magnética de abdomen sin contraste IV	Puede ser apropiado	○
TC de abdomen con contraste IV	Puede ser apropiado	☼☼☼
TC de abdomen sin contraste IV	Puede ser apropiado	☼☼☼
UroTC sin y con contraste IV	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
Arteriografía renal	Usualmente inapropiado	☼☼☼
Urografía intravenosa por radiografía	Usualmente inapropiado	☼☼☼
Biopsia masa renal	Usualmente inapropiado	Varía
UroRM sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○

**Variante 2:****Masa renal indeterminada. Contraindicación tanto para la TC yodada como para la RM con contraste intravenoso basado en gadolinio. Imágenes iniciales.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ecografía de Abdomen con contraste IV	Usualmente apropiado	○
Ecografía Renal	Usualmente apropiado	○
Resonancia magnética de abdomen sin contraste IV	Usualmente apropiado	○
TC de abdomen sin contraste IV	Puede ser apropiado	☼☼☼
Arteriografía renal	Usualmente inapropiado	☼☼☼
Urografía intravenosa por radiografía	Usualmente inapropiado	☼☼☼
Biopsia masa renal	Usualmente inapropiado	Varía
Resonancia magnética de abdomen sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
UroRM sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
TC de abdomen con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC de abdomen sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
UroTC sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼

**Variante 3:****Masa renal indeterminada. Contraindicación solo para TC yodada con contraste intravenoso. Imágenes iniciales.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ecografía de Abdomen con contraste IV	Usualmente apropiado	○
Resonancia magnética de abdomen sin y con contraste IV	Usualmente apropiado	○
Ecografía Renal	Puede ser apropiado	○
Resonancia magnética de abdomen sin contraste IV	Puede ser apropiado	○
TC de abdomen sin contraste IV	Puede ser apropiado	☼☼☼
Arteriografía renal	Usualmente inapropiado	☼☼☼
Urografía intravenosa por radiografía	Usualmente inapropiado	☼☼☼
Biopsia masa renal	Usualmente inapropiado	Varía
MRU sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
TC de abdomen con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC de abdomen sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
CTU sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼

## MASA RENAL INDETERMINADA

Panel de expertos en imágenes urológicas: Zhen J. Wang, MD<sup>a</sup>; Paul Nikolaidis, MD<sup>b</sup>; Gaurav Khatri, MD<sup>c</sup>; Vikram S. Dogra, MD<sup>d</sup>; Dhakshinamoorthy Ganeshan, MBBS<sup>e</sup>; Stanley Goldfarb, MD<sup>f</sup>; John L. Gore, MD, MS<sup>g</sup>; Rajan T. Gupta, MD<sup>h</sup>; Robert P. Hartman, MD<sup>i</sup>; Marta E. Heilbrun, MD, MS<sup>j</sup>; Andrej Lyshchik, MD, PhD<sup>k</sup>; Andrei S. Purysko, MD<sup>l</sup>; Stephen J. Savage, MD<sup>m</sup>; Andrew D. Smith, MD, PhD<sup>n</sup>; Darcy J. Wolfman, MD<sup>o</sup>; Jade J. Wong-You-Cheong, MD<sup>p</sup>; Mark E. Lockhart, MD, MPH.<sup>q</sup>

### Resumen de la revisión de la literatura

#### Introducción/Antecedentes

Las masas renales se detectan cada vez más en individuos asintomáticos como hallazgos incidentales. Muchos de estos son tumores renales pequeños que varían ampliamente en agresividad biológica, que van desde tumores benignos hasta carcinomas de células renales (CCR) de alto grado. Una masa renal indeterminada no puede diagnosticarse con confianza como benigna o maligna en el momento en que se descubre. Las masas que se pueden caracterizar definitivamente en la primera prueba de imagen no se discutirán en esta revisión.

La TC y la RM con contraste intravenoso (IV) y un protocolo multifásico dedicado son los pilares de la evaluación de las masas renales indeterminadas. Sin embargo, no todas las masas renales detectadas incidentalmente requieren una evaluación tan completa. Por ejemplo, una masa homogénea que mide <20 unidades Hounsfield (UH) o >70 UH en una TC no contrastada se considera benigna [1,2] y no requiere una caracterización adicional por imágenes. Cualquier masa con densidad >20 HU y <70 HU, así como cualquier masa heterogénea en la TC no contrastada, se considera indeterminada y justifica una evaluación adicional [2,3]. En la TC con contraste, una masa renal homogénea que mide entre -10 y 20 HU se considera un quiste benigno y no requiere evaluación adicional. La evidencia reciente sugiere que una masa renal homogénea que mide de 21 a 30 HU en una TC con contraste en fase venosa portal también puede considerarse como un quiste renal benigno y no requiere una evaluación adicional [4-7].

#### Consideraciones especiales sobre imágenes

La TC de energía dual y la ecografía con contraste (CEUS) están ganando terreno en la caracterización de masas renales indeterminadas.

Varios estudios han demostrado que la TC de energía dual puede mejorar la diferenciación entre quistes sin realce y tumores con bajo nivel de realce [8-11]. Se ha demostrado que la TC de energía dual con reconstrucción de imágenes monocromáticas virtuales disminuye o evita el pseudorealce del quiste renal [12]. Otros estudios han demostrado que la TC de energía dual puede diferenciar entre tumores sólidos y quistes hiperdensos detectados incidentalmente en una TC monofásica posterior al contraste [13-15] y puede ser útil cuando no se dispone de una TC de protocolo renal multifásico exhaustivo.

La CEUS con agentes de microburbujas es una alternativa útil para caracterizar las masas renales, especialmente para pacientes en los que el contraste yodado de TC o el contraste de RM basado en gadolinio están contraindicados. Los agentes de microburbujas no son excretados por los riñones y, por lo tanto, no afectan la función renal. CEUS permite la evaluación en tiempo real de la microvasculatura y ha demostrado ser valioso para diferenciar entre lesiones renales quísticas y sólidas, y para caracterizar lesiones quísticas renales complejas y masas renales indeterminadas [16-18]. La CEUS puede dar lugar a la asignación de una clasificación Bosniak más alta en

---

<sup>a</sup>Facultad de Medicina de la Universidad de California en San Francisco, San Francisco, California. <sup>b</sup>Presidente del panel, Northwestern University, Chicago, Illinois. <sup>c</sup>Vicepresidente del panel, UT Southwestern Medical Center, Dallas, Texas. <sup>d</sup>Centro Médico de la Universidad de Rochester, Rochester, Nueva York. <sup>e</sup>El MD Anderson Cancer Center de la Universidad de Texas, Houston, Texas. <sup>f</sup>Facultad de Medicina de la Universidad de Pensilvania, Filadelfia, Pensilvania; Sociedad Americana de Nefrología. <sup>g</sup>Universidad de Washington, Seattle, Washington; Asociación Americana de Urología. <sup>h</sup>Centro Médico de la Universidad de Duke, Durham, Carolina del Norte. <sup>i</sup>Mayo Clinic, Rochester, Minnesota. <sup>j</sup>Escuela de Medicina de la Universidad de Emory, Atlanta, Georgia. <sup>k</sup>Thomas Jefferson University Hospital, Filadelfia, Pensilvania. <sup>l</sup>Clínica Cleveland, Cleveland, Ohio. <sup>m</sup>Universidad Médica de Carolina del Sur, Charleston, Carolina del Sur; Asociación Americana de Urología. <sup>n</sup>Universidad de Alabama en Birmingham, Birmingham, Alabama. <sup>o</sup>Facultad de Medicina de la Universidad Johns Hopkins, Washington, Distrito de Columbia. <sup>p</sup>Facultad de Medicina de la Universidad de Maryland, Baltimore, Maryland. <sup>q</sup>Cátedra de Especialidad, Universidad de Alabama en Birmingham, Birmingham, Alabama.

El Colegio Americano de Radiología busca y alienta la colaboración con otras organizaciones en el desarrollo de los Criterios de Idoneidad de ACR a través de la representación de la sociedad en paneles de expertos. La participación de representantes de las sociedades colaboradoras en el panel de expertos no implica necesariamente la aprobación individual o social del documento final.

Reimprima las solicitudes a: [publications@acr.org](mailto:publications@acr.org)

comparación con la TC con contraste [19,20]. Sin embargo, un examen típico de CEUS no resulta en una evaluación completa de ambos riñones para masas renales adicionales.

La tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT)/CT de Tc-99m Sestamibi ha demostrado en varios estudios ser útil cuando se sospecha el diagnóstico de un oncocitoma renal [21-23]. Por ejemplo, en un estudio de 31 masas renales con imágenes de Tc-99m Sestamibi SPECT/CT, 91,6 % (11 de 12) de los oncocitomas tenían captación de radiotrazador por encima del parénquima renal normal adyacente, tres tumores híbridos (oncocitoma de tipo mixto y cáncer renal cromóforo) mostraron captación del marcador, un CCR papilar tuvo una captación leve del marcador y los 11 CCR restantes fueron Sestamibi negativos [23].

La urografía por TC (UroTC) es un estudio por imágenes que se adapta para mejorar la visualización de las vías urinarias superiores e inferiores. Existe variabilidad en los parámetros específicos, pero generalmente implica imágenes no contrastadas seguidas de imágenes IV con contraste, incluidas las fases nefrográficas y excretoras adquiridas al menos 5 minutos después de la inyección de contraste. Alternativamente, una técnica de bolo dividido utiliza una dosis de carga inicial de contraste IV y luego obtiene una fase nefrográfica-excretora combinada después de una segunda dosis de contraste IV; Algunos sitios incluyen fase arterial. UroTC debe usar la adquisición de cortes finos. Los métodos de reconstrucción comúnmente incluyen proyección de intensidad máxima o renderizado de volumen 3D. Para los propósitos de este documento, hacemos una distinción entre UroTC y TC abdomen y pelvis sin y con contraste IV. La TC de abdomen y pelvis sin y con contraste IV se define como cualquier protocolo no diseñado específicamente para la evaluación de las vías urinarias superiores e inferiores y sin las fases de precontraste y excretora.

La urografía por RM (UroRM) también está diseñada para mejorar las imágenes del sistema urinario. La UroRM no contrastada se basa en imágenes fuertemente ponderadas en T2 de la alta intensidad de señal intrínseca de la orina para la evaluación del tracto urinario. El contraste IV se administra para proporcionar información adicional sobre la obstrucción, el engrosamiento urotelial, las lesiones focales y los cálculos. Una serie ponderada en T1 con contraste debe incluir fases corticomedulares, nefrográficas y excretoras. Se debe obtener la adquisición de cortes finos e imágenes multiplanares. Para los propósitos de este documento, hacemos una distinción entre UroRM y MRI abdomen y pelvis sin y con contraste IV. La RM de abdomen y pelvis sin y con contraste IV se define como cualquier protocolo no diseñado específicamente para la evaluación de las vías urinarias superiores e inferiores, sin las fases de precontraste y excretoras, y sin imágenes muy ponderadas en T2 del tracto urinario.

### **Definición inicial de imágenes**

Las imágenes iniciales se definen como imágenes indicadas al comienzo del episodio de atención para la afección médica definidas por la variante. Más de un procedimiento puede considerarse generalmente apropiado en la evaluación inicial por imágenes cuando:

- Existen procedimientos que son alternativas equivalentes (es decir, solo se ordenará un procedimiento para proporcionar la información clínica para administrar eficazmente la atención del paciente)

O

- Existen procedimientos complementarios (es decir, se ordena más de un procedimiento como un conjunto o simultáneamente donde cada procedimiento proporciona información clínica única para administrar eficazmente la atención del paciente).

### **Discusión de los procedimientos por variante**

**Variante 1: Masa renal indeterminada. Sin contraindicación para el contraste de TC yodado o el contraste intravenoso de RM basado en gadolinio. Imágenes iniciales.**

#### **Arteriografía Renal**

La imagen seccional ha reemplazado a la arteriografía para la evaluación de masas renales indeterminadas. No existe literatura relevante sobre el uso de la arteriografía en la evaluación de una masa renal indeterminada.

#### **TC Abdomen**

La TC es la modalidad más utilizada para evaluar masas renales indeterminadas. En un estudio retrospectivo de 68 pacientes con masas renales indeterminadas pequeñas ( $\leq 4$  cm), la precisión diagnóstica de la TC con contraste para predecir el CCR fue de 79,4 % [24]. En otro estudio retrospectivo de 120 pacientes, la sensibilidad y la especificidad del diagnóstico de CCR mediante TC fue de 94,5 % y 27,7 %, respectivamente [25]. Las masas renales pequeñas

( $\leq 1,5$  cm) son difíciles de evaluar mediante TC debido al fenómeno de pseudorealce [26] y porque el efecto de volumen parcial limita la evaluación de la presencia de realce en una masa renal [27].

Aunque la TC con y sin contraste IV es óptima para la evaluación de masas renales indeterminadas, la TC sin contraste IV puede proporcionar alguna información. Por ejemplo, las masas renales homogéneas que miden  $<20$  HU o  $>70$  HU [1,2] o las lesiones que contienen grasa macroscópica se pueden caracterizar como lesiones benignas en la TC sin contraste. Otros estudios también han demostrado que la TC de energía dual puede diferenciar entre tumores sólidos y quistes hiperdensos detectados incidentalmente en una TC postcontraste monofásica [13-15] y puede ser útil cuando no se dispone de una TC con protocolo renal multifásico.

#### *Masas renales quísticas*

El sistema de clasificación Bosniak de la TC para las masas renales quísticas abarca el espectro desde el quiste renal simple hasta el CCR quístico, con la probabilidad de malignidad aumentando con la complejidad de la masa [28,29]. Debido a que la presencia de nódulos con realce, paredes o septos gruesos dentro de una masa quística es clave para determinar la probabilidad de malignidad utilizando la clasificación Bosniak, la TC sin y con contraste IV suele ser necesaria para evaluar estas lesiones. Un estudio retrospectivo de 156 lesiones Bosniak IIF mostró que el 10,9% de las lesiones progresaron a neoplasia maligna entre 6 meses y 3,2 años [30]. Otro estudio retrospectivo de 69 lesiones Bosniak IIF y 144 lesiones Bosniak III mostró tasas de malignidad de 25% y 54%, respectivamente [31]. En un estudio de 312 lesiones clasificadas según Bosniak de manera prospectiva, la tasa de malignidad en la patología fue de 38 % para Bosnia IIF, 40 % para Bosniak III y 90 % para lesiones renales Bosniak IV [32].

#### *Masas renales sólidas*

La presencia de grasa macroscópica en una masa renal sólida no calcificada indica un angiomiolipoma benigno (AML) con gran certeza. En la mayoría de los casos, la presencia de grasa macroscópica es fácilmente evidente en la TC. Sin embargo, pequeñas cantidades de grasa pueden esconderse en la TC con contraste. Por lo tanto, se debe usar una TC no contrastada de cortes finos [33]. Algunos AML no contienen grasa macroscópica y, como tales, se denominan "pobres en lípidos"; No es posible diferenciar definitivamente entre los AML pobres en lípidos y los CCR en la TC. Sin embargo, se ha informado que las masas renales que son hiperatenuantes en la TC sin contraste y que contrastan homogéneamente después de la administración de contraste IV tienen una mayor probabilidad de ser un AML pobre en lípidos [34,35]. En esos casos, la biopsia de la masa puede ser útil para hacer un diagnóstico definitivo [36].

El oncocitoma es otro tumor benigno que imita el CCR, y hasta la fecha no hay características específicas de TC para diferenciar de manera confiable entre los dos [37]. Se ha utilizado un patrón de realce en la TC multifásica para subtipificar el CCR. En un estudio retrospectivo de 298 casos de CCR y oncocitoma evaluados con TC de 4 fases, el umbral de realce multifásico ayudó a discriminar el CCR variante células claras del oncocitoma con una precisión del 77%, el CCR variante células claras del CCR papilar con una precisión del 85 % y el CCR variante células claras del CCR cromóforo con una precisión del 84 % [38]. Sin embargo, ningún estudio prospectivo ha validado el umbral de realce informado, y las precisiones del 77% al 85% pueden no ser suficientes para cambiar el tratamiento clínico.

#### **UroTC**

Si bien no existe literatura que evalúe específicamente el rendimiento de la UroTC para masas renales indeterminadas, la UroTC puede ser útil en este contexto. Se esperaría que la UroTC que incluye la adquisición de imágenes de fase física no mejorada y nefrografa proporcione la misma información que la TC de abdomen sin y con contraste IV. Las imágenes de fase excretora de CTU pueden proporcionar información adicional para diferenciar entre el carcinoma urotelial intrarrenal y el CCR localizado centralmente [39].

#### **Biopsia de masa renal**

Aunque generalmente no es el estudio inicial de una lesión renal indeterminada, en los últimos años las indicaciones para la biopsia de masa renal se han ampliado debido a la creciente incidencia de masas renales pequeñas incidentales (T1a,  $\leq 4$  cm) y el desarrollo de tratamiento mínimamente invasivo y estrategias de vigilancia activa para el CCR de bajo riesgo [40]. Los tumores renales benignos, como el AML pobre en lípidos y el oncocitoma, imitan el CCR en las imágenes, como se observa en una serie de 70 biopsias de masa renal en las que un tercio fueron benignas [41]. Muchos CCR pequeños demuestran una cinética de crecimiento lento con una baja tasa de progresión [42]. Los resultados de la biopsia se pueden utilizar para guiar la toma de decisiones dirigidas a minimizar la pérdida de la función renal, con la opción de vigilancia activa en casos de histología benigna o favorable [43]. Cuando hay características de imagen que sugieren pero no son diagnósticas de una masa benigna,

como un AML pobre en grasa, se debe considerar seriamente la biopsia [44]. En estudios de modelos de decisiones, también se indicó que la biopsia percutánea para guiar las decisiones de tratamiento de tumores renales pequeños detectados incidentalmente puede prevenir una cirugía innecesaria en muchos casos [45,46]. La biopsia de masa renal puede ayudar al tratamiento clínico en pacientes con esperanza de vida limitada o comorbilidades significativas [44]. Las complicaciones significativas relacionadas con la biopsia son poco frecuentes, y en un estudio de 235 biopsias se notificaron complicaciones significativas en 2 pacientes (0,9 %) [47]. Una limitación importante de la biopsia es la tasa de resultados no diagnósticos, especialmente para masas renales pequeñas. En un estudio [48] de 345 biopsias percutáneas de masas renales de  $\leq 4$  cm, la biopsia fue diagnóstica en 278 casos (80,6 %), de los cuales 94,1 % fueron CCR. Cuando se realizó la repetición de la biopsia en 12 de las 67 muestras iniciales no diagnósticas, fue posible un diagnóstico en 10 casos (83,3%) y 8 eran malignos. Los autores sugieren que una biopsia no diagnóstica no puede considerarse evidencia de benignidad.

### **Resonancia magnética de abdomen**

La RM se utiliza con frecuencia para caracterizar las lesiones renales. En un estudio retrospectivo de 120 pacientes, la especificidad de la RM fue significativamente mayor que la de la TC en el diagnóstico de CCR (68,1 % versus 27,7 %), mientras que sus sensibilidades fueron equivalentes (91,8 % frente a 94,5 %) [25]. En otro estudio que evaluó a 68 pacientes con masas renales pequeñas  $\leq 4$  cm, la RM con contraste mostró una mayor sensibilidad (88,1%) para predecir el CCR; sin embargo, la especificidad fue baja (33,3%) [24]. Las lesiones renales  $< 1,5$  cm pueden caracterizarse mejor con la RM que con la TC debido a su alta especificidad para los quistes pequeños [44] y porque la RM no está limitada por el pseudorealce que ocurre en la TC. También se ha demostrado que la RM es más sensible al realce del contraste para las masas renales con realce indeterminado en la TC [49,50]. Un inconveniente de la RM en comparación con la TC es la capacidad limitada de la RM en la detección de calcificaciones, aunque las calcificaciones ya no tienen un papel significativo en el sistema actualizado de Clasificación Bosniak (versión 2019) [7].

Ho et al [51] mostraron que el porcentaje óptimo de umbral de realce para distinguir los quistes de los tumores sólidos en la resonancia magnética fue del 15%. Hecht et al [52] informaron que tanto los métodos cuantitativos como los cualitativos son sensibles en la detección de realce en una lesión renal en la resonancia magnética y que las imágenes sustraídas permiten una evaluación precisa del realce tumoral para lesiones intrínsecamente hiperintensas utilizando métodos cualitativos.

Aunque la RM sin y con contraste IV es óptima para la caracterización de la lesión renal, la RM sin contraste IV también puede proporcionar información diagnóstica. Por ejemplo, las lesiones quísticas simples, o incluso aquellas con septaciones delgadas, a menudo se pueden caracterizar en imágenes ponderadas en T2 sin contraste en función de su intensidad de señal T2 homogénea y muy alta. Para diferenciar entre quiste hemorrágico o proteico y CCR, un estudio retrospectivo muestra que las lesiones homogéneas de alta intensidad de señal T1 con bordes lisos y una relación de intensidad de señal de lesión a parénquima renal  $> 1.6$  predijeron la lesión como un quiste benigno [53]. Otro estudio de 144 lesiones hiperintensas T1 demostró que la hiperintensidad T1 difusa y marcada alcanzó precisiones de 73,6% a 79,9% para el diagnóstico de quistes hiperintensos T1 [54]. Se ha demostrado que una interfaz angular con el parénquima renal en imágenes ponderadas en T2 es 78% sensible y 100% específica para diferenciar masas renales exofíticas benignas de masas malignas [55]. Las imágenes ponderadas por difusión, aunque son menos precisas que la resonancia magnética con contraste, pueden tener cierta capacidad para diferenciar el CCR sólido de los oncocitomas y caracterizar los subtipos histológicos de CCR [56]. Se han propuesto secuencias de RM nuevas y especializadas con el fin de caracterizar la vascularización de las lesiones renales en pacientes con disfunción renal. Por ejemplo, un pequeño estudio de 17 lesiones renales utilizó una secuencia de perfusión sin contraste (*Arterial spin labeling*) para detectar el flujo sanguíneo en las masas renales, lo que se correlacionó con malignidad [57].

### *Masas renales quísticas*

En un estudio de 69 masas renales quísticas evaluadas utilizando la clasificación Bosniak con TC y RM, hubo concordancia en TC y RM en 56 de 69 lesiones (81%) y desacuerdo en 13 de 69 lesiones (19%) [29]. Se consideró que la TC y la RM eran similares en la evaluación de la mayoría de las lesiones quísticas renales. Sin embargo, la resonancia magnética puede representar hallazgos adicionales, como un aumento en el número de septos, el grosor del tabique o la pared, y el realce. Tales hallazgos darían lugar a que la RM aumente la categoría Bosniak de las lesiones quísticas y, por lo tanto, podría alterar el manejo del paciente [29]. Otro estudio de 33 lesiones quísticas estudiadas con resonancia magnética de 1.5T y 3.0T mostró que hay una mayor tendencia a aumentar la complejidad del quiste y de la categoría Bosniak en 3.0T que en 1.5T y, por lo tanto, sugirió que el seguimiento seriado de las

lesiones renales quísticas se realice en equipos de igual intensidad de campo magnético[58].

### *Masas renales sólidas*

Aparte del AML con grasa macroscópica, la RM aún no puede diferenciar de manera confiable los tumores renales benignos de los malignos. Sin embargo, se ha informado que varias características de la resonancia magnética son útiles para sugerir tipos de tumores renales sólidos. En un estudio de resonancia magnética multiparamétrica, los AML pobres en lípidos se caracterizaron por una mayor intensidad de señal T1 y una menor intensidad de señal T2 en comparación con la corteza renal normal y por una mayor relación de realce arterial-retardado que el CCR [59]. Otro estudio mostró que la combinación de señal T2 baja y caída de señal en imágenes de desplazamiento químico es específica para AML pobres en lípidos, pero carece de sensibilidad, y la combinación de baja intensidad de señal T2 y gran área bajo la curva en RM con contraste es sensible y específica para AML pobres en lípidos [60]. Aunque tanto el CCR papilar como los AML pobres en lípidos pueden tener una intensidad de señal baja en las imágenes ponderadas en T2, se sugirió que la presencia de hemorragia intratumoral observada en las imágenes ponderadas en T1 era una característica específica del CCR papilar [61]. No obstante, los hallazgos de RM de AML pobres en lípidos se superponen con varios subtipos de CCR y siguen siendo difíciles de diagnosticar prospectivamente [60].

Los hallazgos en la resonancia magnética que sugieren un AML pobre en lípidos pueden justificar una biopsia para el diagnóstico definitivo. Sun et al [62] informaron que los cambios en la intensidad de la señal tumoral en la RM de fase corticomedular fueron los más efectivos para distinguir el CCR de células claras y papilar, los dos subtipos más comunes de CCR, con un área bajo la curva ROC (AUC) de 0,99. Hotker et al [63] mostraron que la combinación de los parámetros, coeficiente de difusión aparente (ADC), realce máximo y la pendiente descendente logró una alta precisión diagnóstica (AUC 0.889-0.907) para la identificación del CCR de células claras. Un estudio reciente multilíder mostró que un algoritmo de diagnóstico estandarizado basado en MRI tuvo una precisión diagnóstica de 81% (88 de 109) y 91% (99 de 109) en el diagnóstico de CCR de células claras y CCR papilar, respectivamente, mientras que logró un acuerdo moderado a sustancial entre lectores entre 7 radiólogos [64].

### **UroRM**

No existe literatura relevante sobre el uso de UroRM en la evaluación de masas renales indeterminadas.

### **Urografía intravenosa por Radiografía**

No existe literatura relevante sobre el uso de la urografía IV en la evaluación de masas renales indeterminadas.

### **Ecografía de Abdomen con contraste IV (CEUS)**

La CEUS que utiliza agentes de microburbujas está emergiendo como una forma útil de caracterizar lesiones renales previamente indeterminadas [16-18]. En un estudio de 1.018 lesiones renales indeterminadas, CEUS tuvo una sensibilidad por paciente del 100% (126 de 126 pacientes), especificidad del 95% (132 de 139 pacientes), valor predictivo positivo del 94,7% (126 de 133 pacientes) y valor predictivo negativo del 100% (132 de 132 pacientes) para clasificar masas renales benignas versus malignas [16]. En ese estudio, cualquier masa ecogénica con realce igual o mayor que la corteza renal normal y lavado, y cualquier masa con flujo sanguíneo, se consideraron malignas. En otro estudio, CEUS clasificó con éxito el 95,7% (90 de 94) de lesiones previamente indeterminadas y tiene una precisión del 90,2% (37 de 41 lesiones) en comparación con el estándar de referencia, incluida la histopatología y el seguimiento [18]. En el análisis de subgrupos, la CEUS fue definitiva para el 94,4% (17 de 18) de los casos remitidos debido al realce equivocado en la TC [18]. En ese mismo estudio, CEUS pudo clasificar las lesiones en el 100% (10 de 10) de los casos en los que las lesiones fueron indeterminadas en una resonancia magnética previa [18]. Otro estudio de CEUS en 83 masas renales indeterminadas de TC informó que la precisión de la caracterización por CEUS fue del 95,2% en comparación con el 42,2% utilizando Ecografía no contrastada [17].

Los estudios han demostrado que la CEUS es más sensible que la TC con contraste para caracterizar las masas renales quísticas [19,65]. En un estudio de 31 masas renales quísticas evaluadas tanto por TC como por CEUS utilizando la clasificación Bosniak, el 26% de las lesiones fueron clasificadas de mayor nivel en CEUS [19]. En un estudio prospectivo de CEUS de 94 lesiones renales sólidas excluyendo AML rica en lípidos, la hipovascularidad de pequeñas masas renales sólidas en relación con la corteza en la fase arterial tiene una especificidad del 100% para detectar neoplasias malignas, especialmente para detectar CCR papilar [66]. También se notificó que el análisis cuantitativo de la CEUS es útil para estratificar el CCR y los tumores renales benignos [67,68].

### **Ecografía Renal.**

La ecografía puede detectar y caracterizar masas renales. Los criterios para el diagnóstico de quistes renales en la ecografía están bien definidos. Para diagnosticar quistes renales a través de US, la masa debe ser anecogénica, demostrar una buena transmisión de las ondas sonoras con refuerzo acústico posterior y tener una pared delgada y

bien definida. Se ha demostrado que la ecografía es útil para caracterizar los quistes hiperatenuantes que se presentan como lesiones renales hiperatenuantes indeterminadas en la TC [69]. Las masas complejas sin flujo Doppler detectado y que no cumplen con los criterios de quistes en la ecografía se consideran indeterminadas y requieren una evaluación adicional, generalmente mediante TC o RM con contraste. Sin embargo, un estudio retrospectivo reciente de 161 lesiones renales hiperecoicas de  $\leq 1$  cm en US mostró que el 98,1% de ellas se consideraron clínicamente insignificantes, lo que sugiere que tales lesiones pueden no requerir imágenes adicionales [70].

**Variante 2: Masa renal indeterminada. Contraindicación tanto para la TC yodada como para la RM con contraste intravenoso basado en gadolinio. Imágenes iniciales.**

### **Arteriografía Riñón**

La imagen seccional ha reemplazado a la arteriografía para la evaluación de masas renales indeterminadas. No existe literatura relevante sobre el uso de la arteriografía en la evaluación de masas renales indeterminadas. La arteriografía generalmente requiere la administración IV de contraste yodado.

### **TC Abdomen**

El contraste yodado para TC está contraindicado en algunos pacientes con alergia grave al contraste yodado o pacientes que tienen un alto riesgo de nefropatía inducida por contraste. Para obtener más detalles, consulte el Manual de medios de [Manual de Medios de Contraste](#) ACR [71]. La incapacidad de utilizar contraste IV para evaluar una masa renal limita notablemente la capacidad de clasificar como benigno o maligno en la TC, pero proporciona cierta información si las calcificaciones, nódulos o septaciones son visibles. Las masas renales homogéneas que miden  $<20$  HU o  $>70$  HU [1,2] o las lesiones que contienen grasa macroscópica pueden caracterizarse como lesiones benignas, pero todas las demás lesiones pequeñas no se pueden caracterizar mediante TC sin contraste IV. Las lesiones grandes con calcificaciones y necrosis pueden no necesitar una caracterización adicional, pero la detección de invasión venosa y metástasis también es limitada.

### **UroTC**

No existe literatura relevante sobre el uso de UroTC en la evaluación de masas renales indeterminadas.

### **Biopsia de masa renal**

El muestreo invasivo no es generalmente el estudio inicial de masas renales indeterminadas. Sin embargo, en los últimos años, las indicaciones para la biopsia de masa renal se han ampliado debido a la creciente incidencia de masas renales pequeñas incidentales ( $T1a$ ,  $\leq 4$  cm), el desarrollo de un tratamiento mínimamente invasivo y la estrategia de vigilancia activa para el CCR de bajo riesgo [40]. Los tumores renales benignos, como el AML pobre en lípidos y el oncocitoma, imitan el CCR en las imágenes, como se observa en una serie de 70 biopsias de masa renal en las que un tercio fueron benignas [41]. Muchos CCR pequeños demuestran una cinética de crecimiento lento con una baja tasa de progresión [42]. Los resultados de la biopsia se pueden utilizar para guiar la toma de decisiones dirigidas a minimizar la pérdida de la función renal con la elección de la vigilancia activa en casos de histología benigna o favorable [43]. Cuando hay características en imágenes que sugieren una masa benigna, como un AML pobre en grasa, se debe considerar seriamente la biopsia [44]. En estudios de modelos de decisiones, también se indicó que la biopsia percutánea para guiar las decisiones de tratamiento de tumores renales pequeños detectados incidentalmente puede prevenir la cirugía innecesaria en muchos casos [45,46]. La biopsia de masa renal puede ayudar al tratamiento clínico en pacientes con esperanza de vida limitada o comorbilidades significativas [44]. Las complicaciones significativas relacionadas con la biopsia son poco frecuentes, y en un estudio de 235 biopsias se notificaron complicaciones significativas en 2 pacientes (0,9 %) [47]. Una limitación importante de la biopsia es la tasa de resultados no diagnósticos, especialmente para masas renales pequeñas. En un estudio [48] de 345 biopsias percutáneas de masas renales de  $\leq 4$  cm, la biopsia fue diagnóstica en 278 casos (80,6 %), de los cuales 94,1 % fueron CCR. Cuando se realizó la repetición de la biopsia en 12 de las 67 muestras iniciales no diagnósticas, fue posible un diagnóstico en 10 casos (83,3%) y 8 eran malignos. Los autores sugieren que una biopsia no diagnóstica no puede considerarse evidencia de benignidad.

### **Resonancia magnética de abdomen**

Debido al riesgo de fibrosis sistémica nefrogénica [72], ciertos agentes de contraste a base de gadolinio pueden estar contraindicados en pacientes con insuficiencia renal. Otra contraindicación es la alergia grave a sustancias de gadolinio. Para obtener más detalles, consulte el [Manual de Medios de Contraste](#) ACR [71]. En ausencia de contraste, la RM no contrastada tiene algunas ventajas sobre la TC no contraste en la caracterización de las masas renales. Las lesiones quísticas simples o incluso aquellas con septos delgados a menudo se pueden caracterizar en imágenes ponderadas en T2 sin contraste en función de su intensidad de señal T2 homogénea y muy alta. Para

diferenciar entre quistes hemorrágicos o proteicos y CCR, un estudio retrospectivo muestra que las lesiones homogéneas de alta intensidad de señal T1 con bordes lisos y una relación de intensidad de señal de lesión a parénquima renal  $>1.6$  predijeron la lesión como un quiste benigno [53]. Otro estudio de 144 lesiones hiperintensas en T1 demostró que la hiperintensidad T1 difusa y marcada alcanzó precisiones de 73,6% a 79,9% para el diagnóstico de quistes hiperintensos en T1 [54]. Se ha demostrado que una interfaz angular con el parénquima renal en imágenes ponderadas en T2 es 78% sensible y 100% específica para diferenciar masas renales exofíticas benignas de masas malignas [55]. Las imágenes ponderadas en difusión, aunque son menos precisas que la resonancia magnética con contraste, pueden tener cierta capacidad para diferenciar el CCR sólido de los oncocitomas y caracterizar los subtipos histológicos de CCR [56]. Se han propuesto nuevas secuencias de RM especializadas con el fin de caracterizar la vascularización de las lesiones renales en pacientes con disfunción renal. Por ejemplo, un pequeño estudio de 17 lesiones renales utilizó una secuencia de perfusión sin contraste (*Arterial spin labeling*) para detectar el flujo sanguíneo en las masas renales, lo que se correlacionó con malignidad [57]. Un inconveniente de la RM en comparación con la TC es la capacidad limitada de la RM para la detección de calcificaciones.

### **UroRM**

No existe literatura relevante sobre el uso de UroRM en la evaluación de masas renales indeterminadas.

### **Urografía intravenosa por radiografía.**

No existe literatura relevante con respecto al uso de la urografía intravenosa para la evaluación de masas renales indeterminadas. La urografía intravenosa requiere la administración IV de contraste yodado.

### **Ecografía de Abdomen con contraste IV**

La CEUS que utiliza agentes de microburbujas está emergiendo como una forma útil de caracterizar lesiones renales previamente indeterminadas [16-18]. No está limitado por insuficiencia renal o hepática. En un estudio de 1018 lesiones renales indeterminadas, la CEUS tuvo una sensibilidad por paciente de 100 % (126 de 126 pacientes), especificidad de 95 % (132 de 139 pacientes), valor predictivo positivo de 94,7 % (126 de 133 pacientes) y valor predictivo negativo de 100 % (132 de 132 pacientes) para clasificar masas renales benignas versus malignas [16]. En ese estudio, cualquier masa ecogénica con realce al menos similar a la corteza renal normal y lavado, así como cualquier masa con flujo sanguíneo se consideraron malignas. En otro estudio, CEUS clasificó con éxito el 95,7% (90 de 94) de lesiones previamente indeterminadas, con una precisión del 90,2% (37 de 41 lesiones) en comparación con el estándar de referencia, incluida la histopatología y el seguimiento [18]. En el análisis de subgrupos, la CEUS fue definitiva para el 94,4% (17 de 18) de los casos remitidos debido a realce equívoco en la TC [18]. En ese mismo estudio, CEUS pudo clasificar las lesiones en el 100% (10 de 10) de los casos en los que las lesiones fueron indeterminadas en una resonancia magnética previa [18]. Otro estudio de CEUS en 83 masas renales indeterminadas en TC, informó que la precisión de la caracterización por CEUS fue del 95,2% en comparación con el 42,2% utilizando ecografía no contrastada [17].

Los estudios han demostrado que la CEUS es más sensible que la TC con contraste para caracterizar las masas renales quísticas [19,65]. En un estudio de 31 masas renales quísticas evaluadas tanto por TC como por CEUS utilizando la clasificación Bosniak, el 26% de las lesiones realzaron en CEUS [19]. En un estudio prospectivo de CEUS de 94 lesiones renales sólidas excluyendo AML ricos en lípidos, la hipovascularidad de pequeñas masas renales sólidas en relación con la corteza en la fase arterial tiene una especificidad del 100% para detectar neoplasias malignas, especialmente para detectar CCR papilar [66]. También se reportó que el análisis cuantitativo de la CEUS es útil para estratificar el CCR y los tumores renales benignos [67,68].

### **Ecografía Renal.**

Para los pacientes con contraindicación para el contraste yodado de TC o el contraste de RM basado en gadolinio, la ecografía es útil para la caracterización de las masas renales. Los criterios para el diagnóstico de quistes renales en la ecografía están bien definidos. Para diagnosticar quistes renales a través de ecografía, la masa debe ser anecogénica, demostrar una buena transmisión de las ondas sonoras con refuerzo acústico posterior y tener una pared delgada y bien definida. Se ha demostrado que la ecografía es útil para caracterizar los quistes hiperatenuantes que se presentan como lesiones renales hiperatenuantes indeterminadas en la TC [69]. Las masas complejas que no cumplen con los criterios de quistes en la ecografía se consideran indeterminadas y requieren una evaluación adicional, generalmente mediante TC o resonancia magnética con contraste. Sin embargo, un estudio retrospectivo reciente de 161 lesiones renales hiperecoicas de  $\leq 1$  cm en ecografía mostró que el 98,1% de ellas se consideraron clínicamente insignificantes, lo que sugiere que tales lesiones pueden no requerir imágenes adicionales [70].

### **Variante 3: Masa renal indeterminada. Contraindicación solo para TC yodada con contraste intravenoso. Imágenes iniciales.**

#### **Arteriografía Renal**

La imagen seccional ha reemplazado a la arteriografía para la evaluación de masas renales indeterminadas. No existe literatura relevante sobre el uso de la arteriografía en la evaluación de masas renales indeterminadas.

#### **TC de Abdomen**

El contraste yodado de TC está contraindicado en algunos pacientes con alergia grave al contraste de TC o en pacientes que tienen un alto riesgo de nefropatía inducida por contraste. Para obtener más detalles, consulte el [Manual de Medios de Contraste](#) ACR [71]. La incapacidad de utilizar el contraste IV para evaluar una masa renal limita notablemente si se puede clasificar como benigno o maligno en la TC, pero puede proporcionar cierta información. Las masas renales homogéneas que miden  $<20$  HU o  $>70$  HU [1,2] o las lesiones que contienen grasa macroscópica pueden caracterizarse como lesiones benignas, pero todas las demás lesiones pequeñas no se pueden caracterizar mediante TC sin contraste IV. Las lesiones grandes con calcificaciones y necrosis pueden no necesitar una caracterización adicional, pero la detección de invasión venosa y metástasis también es limitada.

#### **UroTC**

No existe literatura relevante sobre el uso de UroTC en la evaluación de masas renales indeterminadas.

#### **Biopsia de masa renal**

El muestreo invasivo no es generalmente el estudio inicial de masas renales indeterminadas. Sin embargo, en los últimos años, las indicaciones para la biopsia de masa renal se han ampliado debido a la creciente incidencia de masas renales pequeñas incidentales ( $T1a$ ,  $\leq 4$  cm), el desarrollo de un tratamiento mínimamente invasivo y la estrategia de vigilancia activa para el CCR de bajo riesgo [40]. Los tumores renales benignos, como el AML pobre en lípidos y el oncocitoma, imitan el CCR en las imágenes, como se observa en una serie de 70 biopsias de masa renal en las que un tercio fueron benignas [41]. Muchos CCR pequeños demuestran una cinética de crecimiento lento con una baja tasa de progresión [42]. Los resultados de la biopsia se pueden utilizar para guiar la toma de decisiones dirigidas a minimizar la pérdida de la función renal con la elección de la vigilancia activa en casos de histología benigna o favorable [43]. Cuando hay características en imágenes que sugieren una masa benigna, como un AML pobre en grasa, se debe considerar seriamente la biopsia [44]. En estudios de modelos de decisiones, también se indicó que la biopsia percutánea para guiar la decisión de tratamiento de tumores renales pequeños detectados incidentalmente puede prevenir la cirugía innecesaria en muchos casos [45,46]. La biopsia de masa renal puede ayudar al tratamiento clínico en pacientes con esperanza de vida limitada o comorbilidades significativas [44]. Las complicaciones significativas relacionadas con la biopsia son poco frecuentes, y en un estudio de 235 biopsias se notificaron complicaciones significativas en 2 pacientes (0,9 %) [47]. Una limitación importante de la biopsia es la tasa de resultados no diagnósticos, especialmente para masas renales pequeñas. En un estudio [48] de 345 biopsias percutáneas de masas renales de  $\leq 4$  cm, la biopsia fue diagnóstica en 278 casos (80,6 %), de los cuales 94,1 % fueron CCR. Cuando se realizó una biopsia repetida en 12 de las 67 muestras iniciales no diagnósticas, fue posible un diagnóstico en 10 casos (83,3%) y 8 eran malignos. Los autores sugieren que una biopsia no diagnóstica no puede considerarse evidencia de benignidad.

#### **Resonancia magnética de abdomen**

La RM se utiliza con frecuencia para caracterizar las lesiones renales. En un estudio retrospectivo de 120 pacientes, la sensibilidad y la especificidad de la RM sin y con contraste IV para diagnosticar el CCR fueron de 91,8 % y 68,1 %, respectivamente [25]. En otro estudio que evaluó a 68 pacientes con masas renales pequeñas  $\leq 4$  cm, la RM con contraste mostró una sensibilidad del 88,1% para predecir el CCR; sin embargo, la especificidad fue baja (33,3%) [24]. Las lesiones renales  $<1,5$  cm pueden caracterizarse mejor mediante RM que TC debido a su alta especificidad para quistes pequeños [44]. Un inconveniente de la RM en comparación con la TC es la capacidad limitada de la RM en la detección de calcificaciones.

Ho et al [51] mostraron que el porcentaje óptimo de umbral de realce para distinguir los quistes de los tumores sólidos en la resonancia magnética fue del 15%. Hecht et al [52] informaron que tanto los métodos cuantitativos como los cualitativos son sensibles en la detección de realce en una lesión renal en la resonancia magnética y que las imágenes sustraídas permiten una evaluación precisa del realce tumoral para lesiones intrínsecamente hiperintensas utilizando métodos cualitativos.

Aunque la RM sin y con contraste IV es óptima para la caracterización de la lesión renal, la RM sin contraste IV también puede proporcionar información diagnóstica. Por ejemplo, las lesiones quísticas simples o incluso aquellas

con septos delgados a menudo se pueden caracterizar en imágenes ponderadas en T2 sin contraste en función de su intensidad de señal T2 homogénea y muy alta. Para diferenciar entre quistes hemorrágicos o proteicos y CCR, un estudio retrospectivo muestra que las lesiones homogéneas de alta intensidad de señal T1 con bordes lisos y una relación de intensidad de señal de lesión a parénquima renal  $>1.6$  predijeron la lesión como un quiste benigno [53]. Otro estudio de 144 lesiones hiperintensas en T1 demostró que la hiperintensidad T1 difusa y marcada alcanzó precisiones de 73.6% a 79.9% para el diagnóstico de quistes hiperintensos en T1 [54]. Se ha demostrado que una interfaz angular con el parénquima renal en imágenes ponderadas en T2 es 78% sensible y 100% específico para diferenciar masas renales exofíticas benignas de masas malignas [55]. Las imágenes ponderadas en difusión, aunque son menos precisas que la resonancia magnética con contraste, pueden tener cierta capacidad para diferenciar el CCR sólido de los oncocitomas y caracterizar los subtipos histológicos de CCR [56]. Se han propuesto secuencias de RM nuevas y especializadas con el fin de caracterizar la vascularización de las lesiones renales en pacientes con disfunción renal. Por ejemplo, un pequeño estudio de 17 lesiones renales utilizó una secuencia de perfusión sin contraste (*Arterial spin labeling*) para detectar el flujo sanguíneo en las masas renales, lo que se correlacionó con malignidad [57].

#### *Masas renales quísticas*

En un paciente que no puede recibir contraste yodado, la RM sin y con contraste IV es una buena alternativa. La resonancia magnética puede representar hallazgos como aumento en el número de septos, el grosor del tabique o la pared, y el realce; estos pueden resultar en una resonancia magnética que aumente la sospecha de las lesiones quísticas y, que por lo tanto, pueda alterar el manejo del paciente [29]. Otro estudio de 33 lesiones quísticas estudiadas con resonancia magnética de 1.5T y 3.0T mostró que hay una mayor tendencia a aumentar la complejidad del quiste y la categoría Bosniak en 3.0T que en 1.5T y, por lo tanto, sugirió que el seguimiento seriado de las lesiones renales quísticas se realice a una intensidad de campo constante [58].

#### *Masas renales sólidas*

Aparte del AML con grasa macroscópica, la RM aún no puede diferenciar de manera confiable los tumores renales benignos de los malignos. Sin embargo, varias características de la resonancia magnética han sido útiles para sugerir ciertos tipos de tumores renales sólidos. En un estudio de resonancia magnética multiparamétrica, los AML pobres en lípidos se caracterizaron por una mayor intensidad de señal T1 y una menor intensidad de señal T2, en comparación con la corteza renal normal, y una mayor relación de realce arterial - realce retardado que el CCR [59]. Otro estudio mostró que la combinación de señal T2 baja y caída de señal en imágenes de desplazamiento químico es específica para AML pobre en lípido, pero carece de sensibilidad, y la combinación de baja intensidad de señal T2 y alta AUC en la curva de impregnación con contraste en RM es sensible y específica para AML pobres en lípidos [60]. Aunque tanto el CCR papilar como los AML pobres en lípidos pueden tener una intensidad de señal baja en las imágenes ponderadas en T2, se sugirió que la presencia de hemorragia intratumoral observada en las imágenes ponderadas en T1 era una característica específica del CCR papilar [61]. No obstante, los hallazgos en RM de AML pobres en lípidos se superponen con varios subtipos de CCR y siguen siendo difíciles de diagnosticar prospectivamente [60]. Sin embargo, los hallazgos en la RM que sugieren un AML pobre en lípidos pueden justificar una biopsia para el diagnóstico definitivo. Sun et al [62] informaron que los cambios en la intensidad de la señal tumoral en la RM de fase corticomedular fueron los más efectivos para distinguir el CCR de células claras y el CCR papilar, los dos subtipos más comunes de CCR, con un AUC de 0,99. Hotker et al [63] mostraron que la combinación de los parámetros coeficiente de difusión aparente (ADC), impregnación máxima y la pendiente del lavado logró una alta precisión diagnóstica (AUC 0.889-0.907) para la identificación del CCR de células claras. Un estudio reciente de múltiples evaluadores mostró que un algoritmo de diagnóstico estandarizado basado en RM tenía una precisión diagnóstica de 81% (88 de 109) y 91% (99 de 109) en el diagnóstico de CCR de células claras y CCR papilar, respectivamente, mientras que logró un acuerdo moderado a sustancial entre 7 radiólogos [64].

#### **UroRM**

No existe literatura relevante sobre el uso de UroRM en la evaluación de masas renales indeterminadas.

#### **Urografía intravenosa**

No existe literatura relevante con respecto al uso de la urografía intravenosa para la evaluación de masas renales indeterminadas.

#### **Ecografía de Abdomen con contraste IV**

La CEUS que utiliza agentes de microburbujas está emergiendo como una forma útil de caracterizar lesiones renales previamente indeterminadas [16-18]. En un estudio de 1018 lesiones renales indeterminadas, la CEUS tuvo una sensibilidad por paciente de 100 % (126 de 126 pacientes), especificidad de 95 % (132 de 139 pacientes), valor

predictivo positivo de 94,7 % (126 de 133 pacientes) y valor predictivo negativo de 100 % (132 de 132 pacientes) para clasificar masas renales benignas versus malignas [16] . En ese estudio, cualquier masa ecogénica con realce al menos similar a la corteza renal normal y lavado, así como cualquier masa con flujo sanguíneo, se consideraron malignas. En otro estudio, CEUS clasificó con éxito 95,7% (90 de 94) de lesiones previamente indeterminadas, y tuvo una precisión de 90,2% (37 de 41 lesiones) en comparación con el estándar de referencia, incluida la histopatología y el seguimiento [18]. En el análisis de subgrupos, la CEUS fue definitiva para el 94,4% (17 de 18) de los casos remitidos debido a realce equívoco en la TC [18]. En ese mismo estudio, CEUS pudo clasificar las lesiones en el 100% (10 de 10) de los casos en los que las lesiones fueron indeterminadas en una resonancia magnética previa [18]. Otro estudio de CEUS en 83 masas renales indeterminadas en TC informó que la precisión de la caracterización por CEUS fue del 95,2% en comparación con el 42,2% utilizando ecografía no contrastada [17].

En un estudio prospectivo de CEUS de 94 lesiones renales sólidas, excluyendo AML rico en lípidos, la hipovascularidad de pequeñas masas renales sólidas en relación con la corteza en la fase arterial tiene una especificidad del 100% para detectar neoplasias malignas, especialmente para detectar CCR papilar [66]. También se reportó que el análisis cuantitativo de la CEUS es útil para estratificar el CCR y los tumores renales benignos [67,68].

### **Ecografía Renal.**

La ecografía desempeña un papel adicional importante en la detección y caracterización de masas renales en pacientes que no pueden recibir contraste yodado. Los criterios para el diagnóstico de quistes renales en la ecografía están bien definidos. Para diagnosticar quistes renales a través de ecografía, la masa debe ser anecogénica, debe demostrar una buena transmisión de las ondas sonoras con refuerzo acústico posterior y tener una pared delgada y bien definida. Se ha demostrado que la ecografía es útil para caracterizar los quistes hiperatenuantes que se presentan como lesiones renales hiperatenuantes indeterminadas en la TC [69]. Las masas complejas que no cumplen los criterios de quistes en la ecografía se consideran indeterminadas y requieren una evaluación adicional, generalmente mediante resonancia magnética con contraste. Sin embargo, un estudio retrospectivo reciente de 161 lesiones renales hiperecoicas de  $\leq 1$  cm en US mostró que el 98,1% de ellas se consideraron clínicamente insignificantes, lo que sugiere que tales lesiones pueden no requerir imágenes adicionales [70].

### **Resumen de las recomendaciones**

- **Variante 1:** TC abdomen sin y con contraste IV, RM abdomen sin y con contraste IV, o Ecografía de abdomen con contraste IV suele ser apropiado para la imagen inicial de una masa renal indeterminada en pacientes sin contraindicaciones para el contraste yodado en TC o contraste IV basado en gadolinio en RM. Estos procedimientos son alternativas equivalentes (p.ej. solo se ordenará un procedimiento para proporcionar la información clínica para administrar eficazmente la atención al paciente).
- **Variante 2:** La ecografía de abdomen con contraste IV, la ecografía renal o la RM de abdomen sin contraste IV suele ser apropiado para la obtención de imágenes iniciales de una masa renal indeterminada en pacientes con contraindicaciones tanto para la TC con contraste yodado como para el contraste de RM basado en gadolinio. Estos procedimientos son alternativas equivalentes (p.ej. solo se ordenará un procedimiento para proporcionar la información clínica para administrar eficazmente la atención del paciente).
- **Variante 3:** La ecografía de abdomen con contraste IV o la RM de abdomen sin y con contraste IV suele ser apropiado para la obtención de imágenes iniciales de una masa renal indeterminada en pacientes con contraindicaciones para el contraste yodado IV de TC. Estos procedimientos son alternativas equivalentes (p.ej. solo se ordenará un procedimiento para proporcionar la información clínica para administrar eficazmente la atención del paciente).

### **Documentos de apoyo**

La tabla de evidencia, la búsqueda bibliográfica y el apéndice para este tema están disponibles en <https://acsearch.acr.org/list>. El apéndice incluye la evaluación de la solidez de la evidencia y las tabulaciones de la ronda de calificación para cada recomendación.

Para obtener información adicional sobre la metodología de los criterios de idoneidad y otros documentos de apoyo, consulte [www.acr.org/ac](http://www.acr.org/ac).

## Idoneidad Nombres de categoría y definiciones

Nombre de categoría de idoneidad	Clasificación de idoneidad	Definición de categoría de idoneidad
Usualmente apropiado	7, 8 o 9	El procedimiento o tratamiento por imágenes está indicado en los escenarios clínicos especificados con una relación riesgo-beneficio favorable para los pacientes.
Puede ser apropiado	4, 5 o 6	El procedimiento o tratamiento por imágenes puede estar indicado en los escenarios clínicos especificados como una alternativa a los procedimientos o tratamientos de imagen con una relación riesgo-beneficio más favorable, o la relación riesgo-beneficio para los pacientes es equívoca.
Puede ser apropiado (desacuerdo)	5	Las calificaciones individuales están demasiado dispersas de la mediana del panel. La etiqueta diferente proporciona transparencia con respecto a la recomendación del panel. "Puede ser apropiado" es la categoría de calificación y se asigna una calificación de 5.
Usualmente inapropiado	1, 2 o 3	Es poco probable que el procedimiento o tratamiento por imágenes esté indicado en los escenarios clínicos especificados, o es probable que la relación riesgo-beneficio para los pacientes sea desfavorable.

## Información relativa sobre el nivel de radiación

Los posibles efectos adversos para la salud asociados con la exposición a la radiación son un factor importante a considerar al seleccionar el procedimiento de imagen apropiado. Debido a que existe una amplia gama de exposiciones a la radiación asociadas con diferentes procedimientos de diagnóstico, se ha incluido una indicación de nivel de radiación relativo (RRL) para cada examen por imágenes. Los RRL se basan en la dosis efectiva, que es una cuantificación de dosis de radiación que se utiliza para estimar el riesgo total de radiación de la población asociado con un procedimiento de imagen. Los pacientes en el grupo de edad pediátrica tienen un riesgo inherentemente mayor de exposición, debido tanto a la sensibilidad orgánica como a una mayor esperanza de vida (relevante para la larga latencia que parece acompañar a la exposición a la radiación). Por estas razones, los rangos estimados de dosis de RRL para los exámenes pediátricos son más bajos en comparación con los especificados para adultos (ver Tabla a continuación). Se puede encontrar información adicional sobre la evaluación de la dosis de radiación para los exámenes por imágenes en el documento [Introducción a la Evaluación de la Dosis de Radiación](#) de los Criterios de Idoneidad del ACR® [73].

Asignaciones relativas del nivel de radiación		
Nivel de radiación relativa*	Rango de estimación de dosis efectiva para adultos	Rango de estimación de dosis efectiva pediátrica
○	0 mSv	0 mSv
☼	<0.1 mSv	<0.03 mSv
☼☼	0.1-1 mSv	0.03-0.3 mSv
☼☼☼	1-10 mSv	0.3-3 mSv
☼☼☼☼	10-30 mSv	3-10 mSv
☼☼☼☼☼	30-100 mSv	10-30 mSv

\*No se pueden hacer asignaciones de RRL para algunos de los exámenes, porque las dosis reales del paciente en estos procedimientos varían en función de una serie de factores (por ejemplo, la región del cuerpo expuesta a la radiación ionizante, la guía de imágenes que se utiliza). Los RRL para estos exámenes se designan como "Varía".

## Referencias

1. Jonisch AI, Rubinowitz AN, Mutalik PG, Israel GM. Can high-attenuation renal cysts be differentiated from renal cell carcinoma at unenhanced CT? *Radiology* 2007;243:445-50.
2. Pooler BD, Pickhardt PJ, O'Connor SD, Bruce RJ, Patel SR, Nakada SY. Renal cell carcinoma: attenuation values on unenhanced CT. *AJR Am J Roentgenol* 2012;198:1115-20.
3. O'Connor SD, Silverman SG, Ip IK, Maehara CK, Khorasani R. Simple cyst-appearing renal masses at unenhanced CT: can they be presumed to be benign? *Radiology* 2013;269:793-800.
4. Agochukwu N, Huber S, Spektor M, Goehler A, Israel GM. Differentiating Renal Neoplasms From Simple Cysts on Contrast-Enhanced CT on the Basis of Attenuation and Homogeneity. *AJR Am J Roentgenol* 2017;208:801-04.
5. Corwin MT, Hansra SS, Loehfelm TW, Lamba R, Fananapazir G. Prevalence of Solid Tumors in Incidentally Detected Homogeneous Renal Masses Measuring > 20 HU on Portal Venous Phase CT. *AJR Am J Roentgenol* 2018;211:W173-W77.
6. Hu EM, Ellis JH, Silverman SG, Cohan RH, Caoili EM, Davenport MS. Expanding the Definition of a Benign Renal Cyst on Contrast-enhanced CT: Can Incidental Homogeneous Renal Masses Measuring 21-39 HU be Safely Ignored? *Acad Radiol* 2018;25:209-12.
7. Silverman SG, Pedrosa I, Ellis JH, et al. Bosniak Classification of Cystic Renal Masses, Version 2019: An Update Proposal and Needs Assessment. *Radiology* 2019;292:475-88.
8. Ascenti G, Mileto A, Krauss B, et al. Distinguishing enhancing from nonenhancing renal masses with dual-source dual-energy CT: iodine quantification versus standard enhancement measurements. *Eur Radiol* 2013;23:2288-95.
9. Kaza RK, Caoili EM, Cohan RH, Platt JF. Distinguishing enhancing from nonenhancing renal lesions with fast kilovoltage-switching dual-energy CT. *AJR Am J Roentgenol* 2011;197:1375-81.
10. Marin D, Davis D, Roy Choudhury K, et al. Characterization of Small Focal Renal Lesions: Diagnostic Accuracy with Single-Phase Contrast-enhanced Dual-Energy CT with Material Attenuation Analysis Compared with Conventional Attenuation Measurements. *Radiology* 2017;284:737-47.
11. Mileto A, Marin D, Ramirez-Giraldo JC, et al. Accuracy of contrast-enhanced dual-energy MDCT for the assessment of iodine uptake in renal lesions. *AJR Am J Roentgenol* 2014;202:W466-74.
12. Mileto A, Nelson RC, Samei E, et al. Impact of dual-energy multi-detector row CT with virtual monochromatic imaging on renal cyst pseudoenhancement: in vitro and in vivo study. *Radiology* 2014;272:767-76.
13. Cha D, Kim CK, Park JJ, Park BK. Evaluation of hyperdense renal lesions incidentally detected on single-phase post-contrast CT using dual-energy CT. *Br J Radiol* 2016;89:20150860.
14. Liu X, Zhou J, Zeng MS, Ma Z, Ding Y. Homogeneous high attenuation renal cysts and solid masses--differentiation with single phase dual energy computed tomography. *Clin Radiol* 2013;68:e198-205.
15. Mileto A, Allen BC, Pietryga JA, et al. Characterization of Incidental Renal Mass With Dual-Energy CT: Diagnostic Accuracy of Effective Atomic Number Maps for Discriminating Nonenhancing Cysts From Enhancing Masses. *AJR Am J Roentgenol* 2017;209:W221-W30.
16. Barr RG, Peterson C, Hindi A. Evaluation of indeterminate renal masses with contrast-enhanced US: a diagnostic performance study. *Radiology* 2014;271:133-42.
17. Nicolau C, Bunesch L, Pano B, et al. Prospective evaluation of CT indeterminate renal masses using US and contrast-enhanced ultrasound. *Abdom Imaging* 2015;40:542-51.
18. Zarzour JG, Lockhart ME, West J, et al. Contrast-Enhanced Ultrasound Classification of Previously Indeterminate Renal Lesions. *J Ultrasound Med* 2017;36:1819-27.
19. Park BK, Kim B, Kim SH, Ko K, Lee HM, Choi HY. Assessment of cystic renal masses based on Bosniak classification: comparison of CT and contrast-enhanced US. *Eur J Radiol* 2007;61:310-4.
20. Xue LY, Lu Q, Huang BJ, et al. Contrast-enhanced ultrasonography for evaluation of cystic renal mass: in comparison to contrast-enhanced CT and conventional ultrasound. *Abdom Imaging* 2014;39:1274-83.
21. Rowe SP, Gorin MA, Solnes LB, et al. Correlation of (99m)Tc-sestamibi uptake in renal masses with mitochondrial content and multi-drug resistance pump expression. *EJNMMI Res* 2017;7:80.
22. Gorin MA, Rowe SP, Baras AS, et al. Prospective Evaluation of (99m)Tc-sestamibi SPECT/CT for the Diagnosis of Renal Oncocytomas and Hybrid Oncocytic/Chromophobe Tumors. *Eur Urol* 2016;69:413-6.

23. Tzortzakakis A, Gustafsson O, Karlsson M, Ekstrom-Ehn L, Ghaffarpour R, Axelsson R. Visual evaluation and differentiation of renal oncocytomas from renal cell carcinomas by means of (99m)Tc-sestamibi SPECT/CT. *EJNMMI Res* 2017;7:29.
24. Kim JH, Sun HY, Hwang J, et al. Diagnostic accuracy of contrast-enhanced computed tomography and contrast-enhanced magnetic resonance imaging of small renal masses in real practice: sensitivity and specificity according to subjective radiologic interpretation. *World J Surg Oncol* 2016;14:260.
25. Kwon T, Jeong IG, Yoo S, et al. Role of MRI in indeterminate renal mass: diagnostic accuracy and impact on clinical decision making. *Int Urol Nephrol* 2015;47:585-93.
26. Patel J, Davenport MS, Khalatbari S, Cohan RH, Ellis JH, Platt JF. In vivo predictors of renal cyst pseudoenhancement at 120 kVp. *AJR Am J Roentgenol* 2014;202:336-42.
27. Patel NS, Poder L, Wang ZJ, et al. The characterization of small hypoattenuating renal masses on contrast-enhanced CT. *Clin Imaging* 2009;33:295-300.
28. Israel GM, Bosniak MA. How I do it: evaluating renal masses. *Radiology* 2005;236:441-50.
29. 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;231:365-71.
30. Hindman NM, Hecht EM, Bosniak MA. Follow-up for Bosniak category 2F cystic renal lesions. *Radiology* 2014;272:757-66.
31. Smith AD, Remer EM, Cox KL, et al. Bosniak category IIF and III cystic renal lesions: outcomes and associations. *Radiology* 2012;262:152-60.
32. Smith AD, Allen BC, Sanyal R, et al. Outcomes and complications related to the management of Bosniak cystic renal lesions. *AJR Am J Roentgenol* 2015;204:W550-6.
33. Davenport MS, Neville AM, Ellis JH, Cohan RH, Chaudhry HS, Leder RA. Diagnosis of renal angiomyolipoma with hounsfield unit thresholds: effect of size of region of interest and nephrographic phase imaging. *Radiology* 2011;260:158-65.
34. Kim JK, Park SY, Shon JH, Cho KS. Angiomyolipoma with minimal fat: differentiation from renal cell carcinoma at biphasic helical CT. *Radiology* 2004;230:677-84.
35. Takahashi N, Leng S, Kitajima K, et al. Small (< 4 cm) Renal Masses: Differentiation of Angiomyolipoma Without Visible Fat From Renal Cell Carcinoma Using Unenhanced and Contrast-Enhanced CT. *AJR Am J Roentgenol* 2015;205:1194-202.
36. Silverman SG, Israel GM, Trinh QD. Incompletely characterized incidental renal masses: emerging data support conservative management. *Radiology* 2015;275:28-42.
37. McGahan JP, Lamba R, Fisher J, et al. Is segmental enhancement inversion on enhanced biphasic MDCT a reliable sign for the noninvasive diagnosis of renal oncocytomas? *AJR Am J Roentgenol* 2011;197:W674-9.
38. Young JR, Margolis D, Sauk S, Pantuck AJ, Sayre J, Raman SS. Clear cell renal cell carcinoma: discrimination from other renal cell carcinoma subtypes and oncocytoma at multiphasic multidetector CT. *Radiology* 2013;267:444-53.
39. Raza SA, Sohaib SA, Sahdev A, et al. Centrally infiltrating renal masses on CT: differentiating intrarenal transitional cell carcinoma from centrally located renal cell carcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 2012;198:846-53.
40. Volpe A, Finelli A, Gill IS, et al. Rationale for percutaneous biopsy and histologic characterisation of renal tumours. *Eur Urol* 2012;62:491-504.
41. Vasudevan A, Davies RJ, Shannon BA, Cohen RJ. Incidental renal tumours: the frequency of benign lesions and the role of preoperative core biopsy. *BJU Int* 2006;97:946-9.
42. Smaldone MC, Uzzo RG. Active surveillance: a potential strategy for select patients with small renal masses. *Future Oncol* 2011;7:1133-47.
43. Jason Abel E. Percutaneous biopsy facilitates modern treatment of renal masses. *Abdom Radiol (NY)* 2016;41:617-9.
44. Herts BR, Silverman SG, Hindman NM, et al. Management of the Incidental Renal Mass on CT: A White Paper of the ACR Incidental Findings Committee. *J Am Coll Radiol* 2018;15:264-73.
45. Heilbrun ME, Yu J, Smith KJ, Dechet CB, Zagoria RJ, Roberts MS. The cost-effectiveness of immediate treatment, percutaneous biopsy and active surveillance for the diagnosis of the small solid renal mass: evidence from a Markov model. *J Urol* 2012;187:39-43.
46. Pandharipande PV, Gervais DA, Hartman RI, et al. Renal mass biopsy to guide treatment decisions for small incidental renal tumors: a cost-effectiveness analysis. *Radiology* 2010;256:836-46.

47. Shannon BA, Cohen RJ, de Bruto H, Davies RJ. The value of preoperative needle core biopsy for diagnosing benign lesions among small, incidentally detected renal masses. *J Urol* 2008;180:1257-61; discussion 61.
48. Leveridge MJ, Finelli A, Kachura JR, et al. Outcomes of small renal mass needle core biopsy, nondiagnostic percutaneous biopsy, and the role of repeat biopsy. *Eur Urol* 2011;60:578-84.
49. Dilauro M, Quon M, McInnes MD, et al. Comparison of Contrast-Enhanced Multiphase Renal Protocol CT Versus MRI for Diagnosis of Papillary Renal Cell Carcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 2016;206:319-25.
50. Egbert ND, Caoili EM, Cohan RH, et al. Differentiation of papillary renal cell carcinoma subtypes on CT and MRI. *AJR Am J Roentgenol* 2013;201:347-55.
51. Ho VB, Allen SF, Hood MN, Choyke PL. Renal masses: quantitative assessment of enhancement with dynamic MR imaging. *Radiology* 2002;224:695-700.
52. Hecht EM, Israel GM, Krinsky GA, et al. 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;232:373-8.
53. Davarpanah AH, Spektor M, Mathur M, Israel GM. Homogeneous T1 Hyperintense Renal Lesions with Smooth Borders: Is Contrast-enhanced MR Imaging Needed? *Radiology* 2016;280:128-36.
54. Kim CW, Shanbhogue KP, Schreiber-Zinaman J, Deng FM, Rosenkrantz AB. Visual Assessment of the Intensity and Pattern of T1 Hyperintensity on MRI to Differentiate Hemorrhagic Renal Cysts From Renal Cell Carcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 2017;208:337-42.
55. Verma SK, Mitchell DG, Yang R, et al. Exophytic renal masses: angular interface with renal parenchyma for distinguishing benign from malignant lesions at MR imaging. *Radiology* 2010;255:501-7.
56. Taouli B, Thakur RK, Mannelli L, et al. Renal lesions: characterization with diffusion-weighted imaging versus contrast-enhanced MR imaging. *Radiology* 2009;251:398-407.
57. Pedrosa I, Rafatzand K, Robson P, et al. Arterial spin labeling MR imaging for characterisation of renal masses in patients with impaired renal function: initial experience. *Eur Radiol* 2012;22:484-92.
58. Rosenkrantz AB, Wehrli NE, Mussi TC, Taneja SS, Triolo MJ. Complex cystic renal masses: comparison of cyst complexity and Bosniak classification between 1.5 T and 3 T MRI. *Eur J Radiol* 2014;83:503-8.
59. Sasiwimonphan K, Takahashi N, Leibovich BC, Carter RE, Atwell TD, Kawashima A. Small (<4 cm) renal mass: differentiation of angiomyolipoma without visible fat from renal cell carcinoma utilizing MR imaging. *Radiology* 2012;263:160-8.
60. Schieda N, Dilauro M, Moosavi B, et al. MRI evaluation of small (<4cm) solid renal masses: multivariate modeling improves diagnostic accuracy for angiomyolipoma without visible fat compared to univariate analysis. *Eur Radiol* 2016;26:2242-51.
61. Murray CA, Quon M, McInnes MD, et al. Evaluation of T1-Weighted MRI to Detect Intratumoral Hemorrhage Within Papillary Renal Cell Carcinoma as a Feature Differentiating From Angiomyolipoma Without Visible Fat. *AJR Am J Roentgenol* 2016;207:585-91.
62. Sun MR, Ngo L, Genega EM, et al. Renal cell carcinoma: dynamic contrast-enhanced MR imaging for differentiation of tumor subtypes--correlation with pathologic findings. *Radiology* 2009;250:793-802.
63. Hotker AM, Mazaheri Y, Wibmer A, et al. Differentiation of Clear Cell Renal Cell Carcinoma From Other Renal Cortical Tumors by Use of a Quantitative Multiparametric MRI Approach. *AJR Am J Roentgenol* 2017;208:W85-W91.
64. Kay FU, Canvasser NE, Xi Y, et al. Diagnostic Performance and Interreader Agreement of a Standardized MR Imaging Approach in the Prediction of Small Renal Mass Histology. *Radiology* 2018;287:543-53.
65. Quaia E, Bertolotto M, Cioffi V, et al. Comparison of contrast-enhanced sonography with unenhanced sonography and contrast-enhanced CT in the diagnosis of malignancy in complex cystic renal masses. *AJR Am J Roentgenol* 2008;191:1239-49.
66. Atri M, Tabatabaeifar L, Jang HJ, Finelli A, Moshonov H, Jewett M. Accuracy of Contrast-enhanced US for Differentiating Benign from Malignant Solid Small Renal Masses. *Radiology* 2015;276:900-8.
67. Cai Y, Du L, Li F, Gu J, Bai M. Quantification of enhancement of renal parenchymal masses with contrast-enhanced ultrasound. *Ultrasound Med Biol* 2014;40:1387-93.
68. Li CX, Lu Q, Huang BJ, et al. Quantitative evaluation of contrast-enhanced ultrasound for differentiation of renal cell carcinoma subtypes and angiomyolipoma. *Eur J Radiol* 2016;85:795-802.
69. Siddaiah M, Krishna S, McInnes MDF, et al. Is Ultrasound Useful for Further Evaluation of Homogeneously Hyperattenuating Renal Lesions Detected on CT? *AJR Am J Roentgenol* 2017;209:604-10.

70. Doshi AM, Ayoola A, Rosenkrantz AB. Do Incidental Hyperechoic Renal Lesions Measuring Up to 1 cm Warrant Further Imaging? Outcomes of 161 Lesions. *AJR Am J Roentgenol* 2017;209:346-50.
71. American College of Radiology. *Manual on Contrast Media*. Available at: <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Contrast-Manual>. Accessed March 27, 2020.
72. Grobner T. Gadolinium--a specific trigger for the development of nephrogenic fibrosing dermopathy and nephrogenic systemic fibrosis? *Nephrol Dial Transplant* 2006;21:1104-8.
73. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria® Radiation Dose Assessment Introduction. Available at: <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Appropriateness-Criteria/RadiationDoseAssessmentIntro.pdf>. Accessed March 27, 2020.

El Comité de Criterios de Idoneidad de ACR y sus paneles de expertos han desarrollado criterios para determinar los exámenes de imagen apropiados para el diagnóstico y tratamiento de afecciones médicas específicas. Estos criterios están destinados a guiar a los radiólogos, oncólogos radioterápicos y médicos remitentes en la toma de decisiones con respecto a las imágenes radiológicas y el tratamiento. En general, la complejidad y la gravedad de la condición clínica de un paciente deben dictar la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Solo se clasifican aquellos exámenes generalmente utilizados para la evaluación de la condición del paciente. Otros estudios de imagen necesarios para evaluar otras enfermedades coexistentes u otras consecuencias médicas de esta afección no se consideran en este documento. La disponibilidad de equipos o personal puede influir en la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Las técnicas de imagen clasificadas como en investigación por la FDA no se han considerado en el desarrollo de estos criterios; Sin embargo, debe alentarse el estudio de nuevos equipos y aplicaciones. La decisión final con respecto a la idoneidad de cualquier examen o tratamiento radiológico específico debe ser tomada por el médico y radiólogo remitente a la luz de todas las circunstancias presentadas en un examen individual.