

Ecografía con contraste intravenoso: ¿qué nos aporta en lesiones renales?

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

José Lope Garrido Rull, Alejandro García Muñoz, Teresa María Guijo Hernandez,

Autores: Macarena Sánchez-Carpintero De La Vega, Cristina Del Pilar Liberato Cano, Eduardo Vallejos Roca

Objetivos Docentes

Realizar una aproximación en términos sencillos de los fundamentos de la ecografía con contraste intravenoso, y describir las características ecográficas de las principales lesiones renales, así como su comportamiento con la administración de contraste.

Revisión del tema

Introducción

La mayoría de las lesiones renales que se detectan de forma casual mediante ecografía cumplen criterios de quistes simples y son diagnosticadas como tal. No obstante, una minoría de estas lesiones no cumplen dichos criterios, pudiendo tratarse de lesiones quísticas complejas o bien de lesiones sólidas renales.

La tomografía computerizada (TC) y la resonancia magnética (RM) se han utilizado mucho para caracterizar estas patologías, pero de forma novedosa se está utilizando cada vez más la ecografía con contraste intravenoso (EC) que ofrece unas considerables ventajas respecto a la ecografía tradicional en Modo B.

Técnica

La ecografía con contraste consiste en la inyección intravenosa de microburbujas de hexafluoruro de azufre recubiertas de una membrana lipídica, ligeramente más pequeñas que los eritrocitos, pero bastante más grandes que los agentes de contrastes utilizados en la TC y RM.

Dichas microburbujas producen una oscilación no lineal, en su paso a través de su recorrido intravascular, entre 3 y 5 MHz, que es detectada mediante un transductor ecográfico en tiempo real.

Tras permanecer varios minutos en el sistema circulatorio, las microburbujas se disuelven, siendo el revestimiento de las mismas (proteínas, lípidos y polímeros) metabolizados por el hígado, y su gas interno exhalado con la respiración.

Entre las ventajas de esta técnica se encuentran:

- Una alta resolución temporoespacial, con la adquisición continua de imágenes dinámicas, al contrario de las imágenes estáticas intermitentes que se consiguen con el TC y la RM.
- Detección de la microvascularización que puede pasar por alto en la ecografía con modalidad Doppler-Color y Power, ya que mientras que la EC permite la visualización de vasos de hasta 40µm, la ecografía doppler tradicional únicamente puede identificar vasos de hasta 100 µm.
- Es una prueba costo-efectiva, que puede realizarse en el momento de la detección de la lesión renal, siendo útil también en el seguimiento ya que no irradia al paciente.
- Al no ser nefrotóxico ni contener yodo, puede usarse en pacientes con insuficiencia renal así como en alérgicos a los contrastes yodados.

Entre las limitaciones de la EC se encuentran:

- Técnica operador dependiente y subjetiva en la interpretación de sus hallazgos.
- Las calcificaciones parietales o septales con sombra acústica posterior, la profundidad de la localización del riñón, la obesidad o la abundante interposición de gas intestinal puede resultar en una mala visualización del riñón. En definitiva son las desventajas de la propia ecografía.
- Al deber tener en cuenta el tiempo que pasa tras la inyección de contraste, no se pueden evaluar bien lesiones múltiples o bilaterales.
- La contraindicación en pacientes con arritmia severa, insuficiencia cardíaca clase III y IV, angina inestable o patología coronaria aguda.

Lesiones quísticas renales

En 1986, Morton Bosniak describió un sistema de clasificación de los quistes renales, que posteriormente fue modificado en 1993, basado en la visualización de calcificaciones, realce de septos y nódulos, paredes, número y grosor de los tabiques, así como la presencia o ausencia de nódulos murales en el TC con contraste. Este sistema es el más utilizado en la actualidad y está compuesto por 5 categorías ordenadas en orden ascendente de probabilidad de malignización:

- Bosniak I: las lesiones son quistes simples benignos, con una fina pared. Estos quistes no contienen septos, calcificaciones ni componente sólido y no muestran realce tras la administración de contraste intravenoso. Tienen un 0% de probabilidad de malignizar.
- Bosniak II: son quistes benignos que pueden contener septos finos. Pueden presentar alguna calcificación en la pared del quiste o en sus septos, o bien un segmento corto de una calcificación ligeramente engrosado. A veces se puede observar un mínimo realce no medible de una pared o septo liso. En esta categoría también se incluyen los quistes de alta atenuación que tienen menos de 3 cm de diámetro y no realzan con el contraste. También tienen un 0% de probabilidades de malignizar.
- Bosniak IIF: a este grupo pertenecen las lesiones que por su complejidad, son difíciles de encasillar en la categoría II o III. Estos quistes pueden contener un número de septos aumentado o bien un mínimo engrosamiento fino de la pared o el septo. Pueden observarse calcificaciones gruesas y nodulares en sus paredes o septos, siempre que no tenga un realce evidente. Al igual que los quistes Bosniak II, pueden tener un realce mínimo perceptible, sin embargo, no existe realce de partes blandas. Las lesiones intrarrenales hiperdensas sin realce que tienen un diámetro de 3cm o mayor también están incluidas en esta categoría. Presentan un 5% de probabilidad de malignizar, por lo que requieren controles evolutivos mediante imagen, de ahí la “F” de “follow-up” (seguimiento).
- Bosniak III: son masas de naturaleza indeterminada, y frecuentemente no se puede determinar con la imagen si son benignas o malignas. Tienen paredes o septos gruesos e irregulares que realzan con el contraste. Presentan de un 50 a 70% de probabilidades de malignidad.

- Bosniak IV: son masas quísticas malignas. Tienen características similares a las del tipo III, pero también tienen realce de las partes blandas adyacentes. Presentan entre un 95 y 100% de probabilidad de malignidad.

No se requiere ningún tipo de intervención en las lesiones pertenecientes a la categoría I y II, mientras que se recomienda la cirugía para las de la categoría III y IV. Las lesiones tipo IIF deben controlarse a los 6 meses, 1 año, y debido al lento crecimiento que presentan algunos de los carcinomas de células renales, también debe realizarse seguimiento de 3 a 5 años.

La aplicación de los criterios de la clasificación de Bosniak (de TC) a la RM, tiene como resultado un cambio en la categorización de las lesiones, generalmente al grado inmediatamente superior, debido a la capacidad de la RM para detectar un mayor número de lesiones, espesor y realce de las paredes y los septos de los quistes.

La clasificación de Bosniak también ha sido aplicada al uso de EC, demostrando en muchos estudios que la EC es más sensible que el TC con contraste a la hora de detectar vascularización septal, debido a su superioridad para demostrar los pequeños capilares que nutren a los septos finos. La clasificación de Bosniak en la EC es similar a la del TC.

Los quistes Bosniak I tienen una luz anecoica, con una pared posterior bien definida cuyo espesor no es medible, con realce acústico posterior ([Figura 1](#) y [Figura 2](#)). Aunque no es necesario realizar la perfusión de contraste para evaluarlo, si se lleva a cabo no observaremos ningún tipo de realce.

Las lesiones Bosniak II pueden contener algún septo fino o un engrosamiento corto de un segmento de pared calcificado, los cuales pueden mostrar un realce transitorio perceptible. Las lesiones menores de 3cm de diámetro con contenido proteico o hemorragia (Bosniak II según el TC) pueden pertenecer a esta categoría o bien ser calificadas como quiste simple en la EC ([Figura 3](#)). Al igual que los quistes tipo I, no presentan potencial maligno, ni muestran realce continuo en la EC ([Figura 4](#) y [Figura 5](#)).

La categoría IIF está reservada para los quistes con un mínimo engrosamiento de las paredes o tabiques, calcificaciones gruesas y nodulares, o con septos múltiples y finos, con realce continuo y prolongado con el contraste. Las lesiones intrarrenales homogéneas mayores de 3 cm, con zonas proteicas o de hemorragia interna, también se incluyen en este grupo y deben ser vigiladas, a pesar de que sean probablemente benignas([Figura 6](#)).

Los quistes Bosniak III tienen una pared o septos engrosados, irregulares. Aunque también pueden presentar pared y septos finos, estos se caracterizan por un realce medible. En los casos en que el análisis cuantitativo no este disponible, se calificarán como Bosniak III aquellos quistes con un realce prolongado en las paredes o septos engrosados ([Figura 7](#)).

Las lesiones Bosniak IV muestran un claro realce continuo de sus estructuras. Tienen una alta probabilidad de ser malignas, y a diferencia de las tipo III, presentan un realce del componente partes blandas asociado a la lesión ([Figura 8](#)).

Como en el resto de modalidades, la mayor dificultad siempre radica en estratificar las lesiones tipo II, IIF y III. En la [Tabla 1](#) encontramos un resumen de los hallazgos tanto en la ecografía sin contraste, EC y TC con contraste, así como su manejo.

Neoplasias sólidas

Las neoplasias renales sólidas pueden originarse a partir del parénquima renal o del urotelio, o bien ser secundarias como las metástasis o los linfomas.

El Carcinoma de células renales (CCR) se caracteriza por numerosos vasos sanguíneos que irrigan la masa, y entre sus hallazgos podemos encontrar necrosis intratumoral, hemorragia y calcificaciones. La ecografía convencional al tener poca capacidad para mostrar la microvascularización en el CCR, no es muy útil para diferenciarlo de las lesiones sólidas benignas ([Figura 9](#)). Sin embargo, tras la

administración de contraste, el CCR suele presentar un realce periférico y central.

Entre los subtipos de carcinomas de células renales, los tumores corticales más frecuentes son los carcinomas de células claras (75%), los cuales tienen un comportamiento agresivo con un mayor riesgo de metástasis. Este subtipo de tumor muestra un realce temprano más marcado que el parénquima, con un fenómeno de lavado en la fase tardía, así como un realce perilesional marcado ([Figura 10](#)). La heterogeneidad del tumor es habitual, y más prevalente en las lesiones de más tamaño.

El carcinoma papilar (10%) tiene por el contrario un comportamiento variable: no agresivo en el caso del tipo 1 y agresivo en el tipo 2. Esta lesión al igual que CCR de células cromóforas se muestra con un realce menor que el resto del parénquima y homogénea en la EC ([Figura 11](#)).

El angiomiolipoma renal (AML) es un tumor renal muy frecuente que suele encontrarse como un hallazgo incidental; presenta una hiperecogenicidad homogénea respecto al resto del parénquima, aunque aquellos con poca cantidad de grasa pueden comportarse de una forma isoecogénica. Tras la administración de contraste ecográfico intravenoso, el AML presenta un realce de menor intensidad respecto al parénquima renal pero más duradero que el CCR de células claras, con una señal homogénea en su interior ([Figura 12](#)).

El oncocitoma es una lesión benigna, difícil de diferenciar tanto en el TC con contraste como en la EC de un CCR. Ecográficamente es característica la detección de una cicatriz central hipoeoica (clásicamente descrita en forma de estrella), detectando vasos en una disposición radial con la aplicación del Doppler Color. Tras la administración de contraste ecográfico, observamos un realce intenso y temprano respecto al parénquima, con una dirección en particular: desde la periferia hacia el centro; pudiendo presentar persistencia del mismo en las fases más tardías.

Respecto a los linfomas y metástasis, lo más frecuente es la afectación renal por un linfoma sistémico, siendo raros los linfomas primarios renales; las metástasis renales solitarias ocurren en multitud de neoplasias, detectándose normalmente en un proceso no renal. Entre los hallazgos en las pruebas de imagen destacamos la falta de calcificaciones o de encapsulación, la bilateralidad y la multiplicidad, el crecimiento infiltrativo, la ausencia de forma esférica, así como un tamaño menor de 3 cm. En la EC, tanto las metástasis como el linfoma pueden mostrarse hipovasculares respecto a la corteza renal.

Pseudotumores

En este grupo se encuentran las variantes anatómicas que pueden simular la presencia de una masa, tales como las jorobas, la hipertrofia de la columna de Bertín o la persistencia de la lobulación fetal. Una lesión mayor de 3cm, que se diferencia del seno renal, localizada en la región en la que se solapan dos sistemas caliciales, con ecogenicidad similar al parénquima renal normal con una vascularización con forma de ramificación regular dentro de la lesión, son hallazgos que nos deben hacer pensar en pseudotumores.

A este tipo de lesiones, se suman los procesos infecciosos como el absceso renal o la pielonefritis focal, que también pueden tener como resultado una imagen similar a una masa.

En la ecografía con contraste, el hallazgo principal es una lesión que realza con una intensidad idéntica a la corteza en todas las fases postcontraste del examen. **Imágenes en esta sección:**



Fig. 1: Quiste Bosniak I: En imagen A se aprecia una imagen de naturaleza quística, de bordes nítidos y bien definidos, sin contenido anómalo en su interior, localizada en polo superior renal derecho. En la imagen B, tras la introducción de contraste ecográfico, el riñón se tiñe uniformemente, no habiendo perfusión en el quiste ni en su interior.



Fig. 2: Quiste Bosniak I: en la imagen A, observamos una lesión quística localizada en la cortical del polo inferior de un injerto renal, que presenta refuerzo acústico posterior, así como una pared fina y regular. En la imagen B, tras la introducción de contraste ecográfico, visualizamos una captación

uniforme del parénquima renal, con ausencia de captación a nivel del quiste.



Fig. 3: Quiste Bosniak I: Dos lesiones quísticas , una de ellas inicialmente caracterizada en el TC como tipo Bosniak II, que en la ecografía presenta alguna imagen que parece corresponder con una calcificación de la pared (flecha). No obstante, tras la administración de contraste ecográfico, el parénquima renal se tiñe uniformemente, visualizándose la pared de los quistes con unos bordes nítidos, bien definidos y sin contenido anómalo ni realce de los mismos.



Fig. 4: Quiste Bosniak II: (A) Quiste polilobulado, situado en la porción media de riñón derecho, de 2,5cm de diámetro, con septos finos en su interior y contenido anecoico. (B) Tras la introducción de contraste, no se aprecia relleno de la pared ni de los tabiques.



Fig. 5: Quiste Bosniak II: Quiste de 2,9 cm de diámetro, que presenta un fino septo (flecha), en el cual observamos la ausencia total de captación de contraste tanto por parte de la pared como del septo.



Fig. 6: Quiste Bosniak IIF: (A) Lesión quística de 6 cm de diámetro máximo en polo superior de riñón izquierdo, con pequeños septos finos (flecha). (B) Tras la administración de contraste se aprecia un realce de un segmento corto del tabique, de una forma continua y prolongada (C).

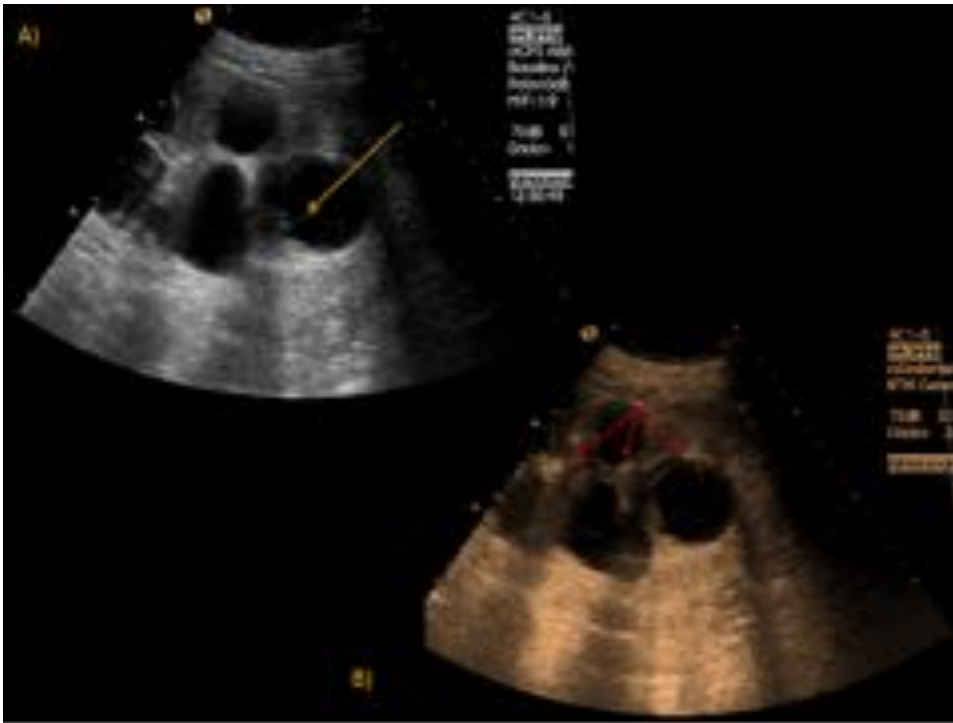


Fig. 7: Quiste Bosniak III: (A) Riñón izquierdo poliquístico con múltiples quistes, alguno de ellos con contenido ecogénico en su interior debido a restos hemorrágicos (flecha amarilla). (B) Tras la administración de contraste se observa un realce continuo de las paredes y septos engrosados (flecha roja).

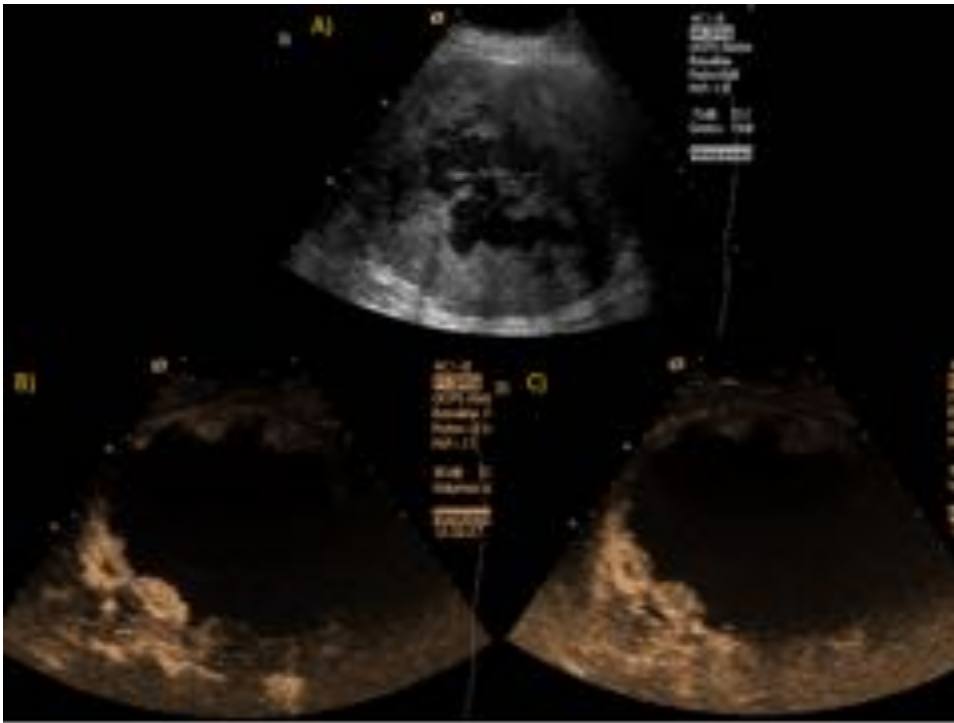


Fig. 8: Quiste Bosniak IV: (A) En situación basal se observa en el polo inferior del riñón izquierdo una imagen de masa redondeada bien delimitada, de ecogenicidad heterogénea, con presencia de áreas anecoicas internas. (B y C) Tras la introducción del contraste se observa realce nodular intenso de morfología irregular en toda la pared y partes blandas adyacentes.



Fig. 9: Masa hipoecogénica en el polo superior de riñón izquierdo, vista en escala de grises (A). Tras la aplicación de doppler color se aprecia la vascularización del parénquima renal, aunque no se observa señal de la microvascularización en la masa (B).

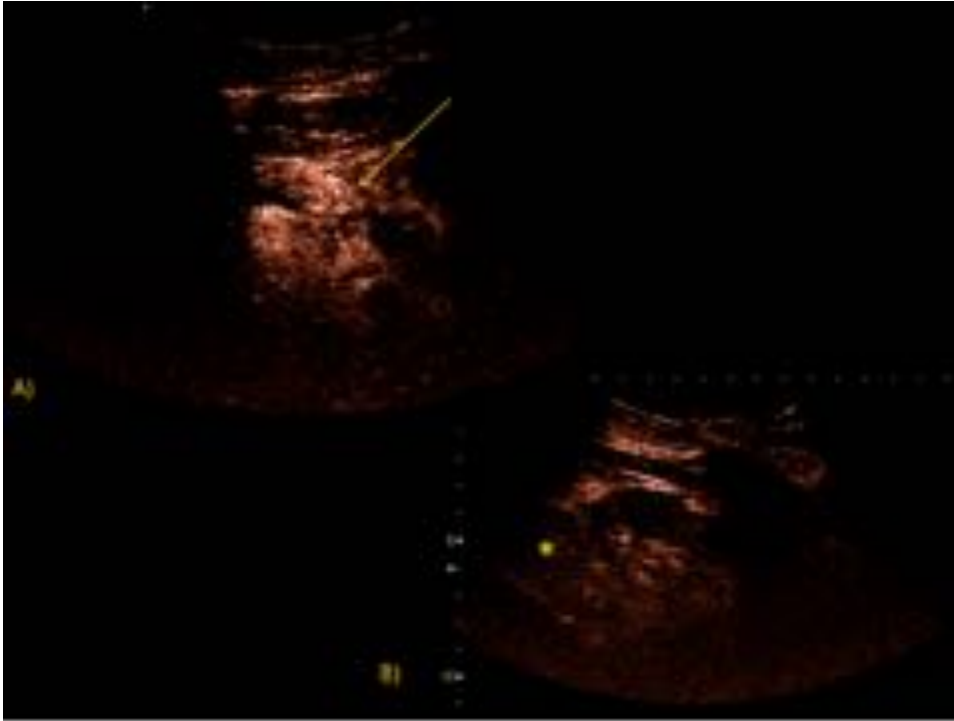


Fig. 10: CCR de células claras: misma lesión que la vista en la figura 9; en la fase arterial (A) hay un realce más intenso de la lesión (flecha) respecto al parénquima renal, que se muestra hipoeicoico por el fenómeno de lavado (*) con respecto al parénquima en la fase tardía.

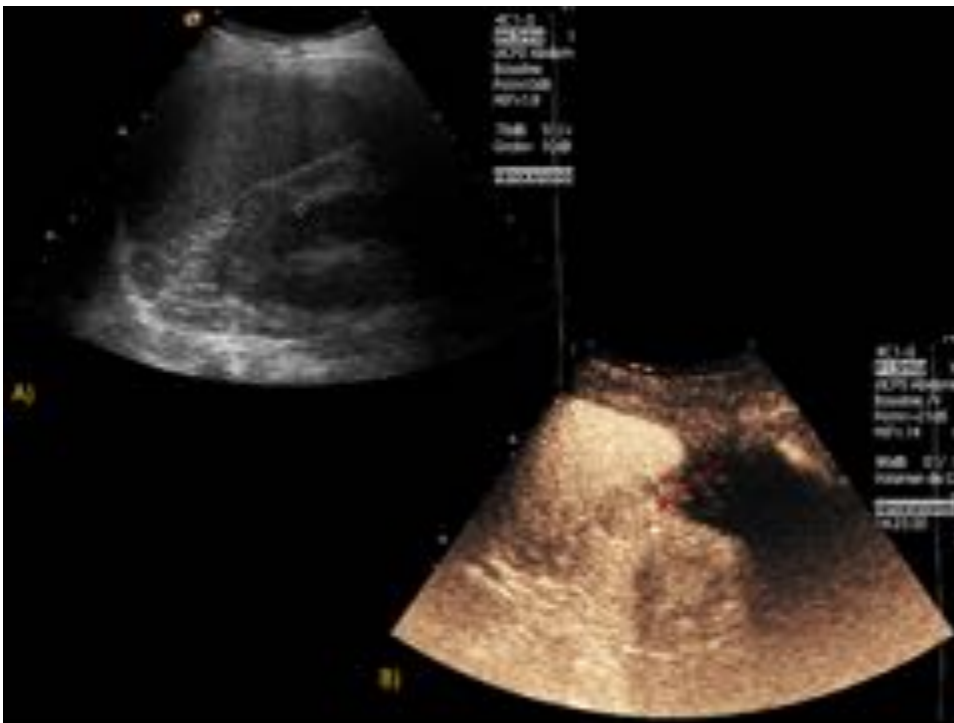


Fig. 11: CCR papilar: (A) masa sólida en polo superior de riñón izquierdo (marcadores). (B) Tras la administración de contraste vemos la masa con menor realce que el resto del parénquima, guardando una

aparición homogénea, durante todo el examen.

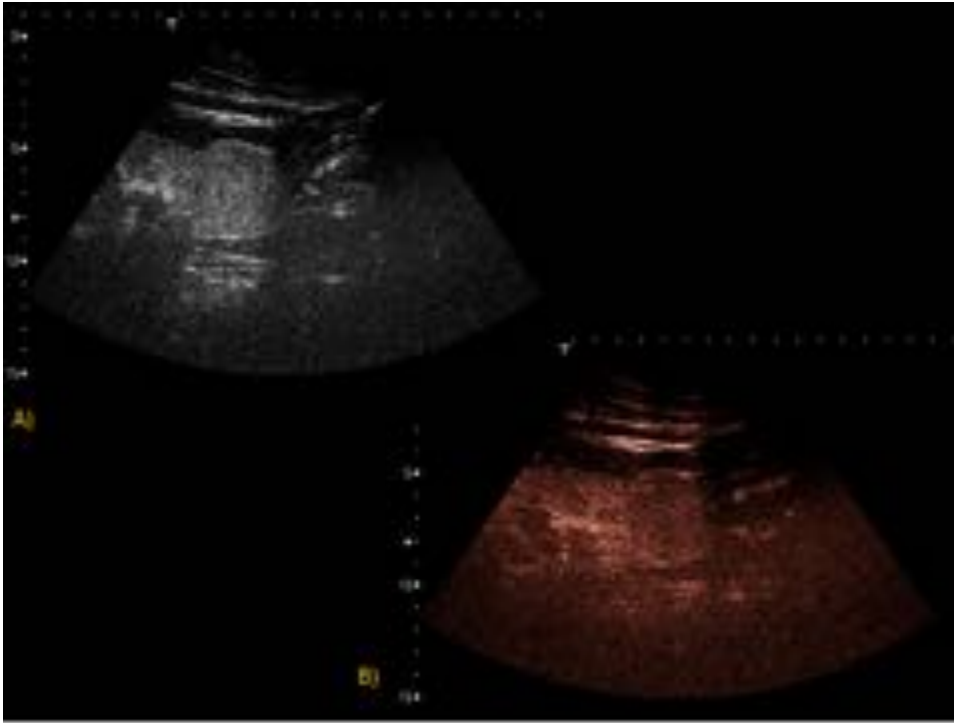


Fig. 12: Angiomiolipoma renal: (A) Formación bien redondeada, de aspecto sólida, hiperecogénica, bien definida en polo inferior del riñón. Tras la administración de contraste se aprecia un realce de la lesión menos intenso que el resto del parénquima renal, pero más persistente.

Categoría de quiste	Hallazgos en Ecografía convencional	Hallazgos en TC	Hallazgos en Ecografía con contraste	Significado y manejo
Bosniak I	Luz anecoica, pared posterior bien definida, grosor de pared no medible, realce acústico posterior	Pared delgada y fina, sin septos, calcificaciones, ni realce. Entre -10 y +20 unidades de Hounsfields	Sin realce	Lesión benigna: no requiere seguimiento
Bosniak II	Algunos septos finos, paredes finas o calcificaciones septales	Alta densidad debido a contenido proteico o hemorrágico, mayor de 3cm. Sin realce	Realce transitorio perceptible de los septos finos	
Bosniak IIF	Mínimo engrosamiento liso o regular de pared o septos; calcificaciones gruesas y nodulares	Alta densidad debido a contenido proteico o hemorrágico, mayor de 3cm. Sin realce	Realce prolongado de los septos o de la pared	Lesión de significado incierto: seguimiento
Bosniak III	Pared y septos con engrosamiento medible o irregular; o calcificaciones gruesas, nodulares e irregulares	Diferencia de al menos 10 unidades de Hounsfield con el contraste	Realce prolongado de la pared o septos engrosados o irregulares	Lesión de significado incierto: cirugía
Bosniak IV	Tipo III + tejidos blandos independiente de la pared o septos	Diferencia de al menos 10 unidades de Hounsfield con el contraste en el realce de tejidos blandos	Realce prolongado de los tejidos blandos	Lesión maligna: cirugía

Fig. 13: Tabla 1: Hallazgos tanto en la ecografía sin contraste, EC y TC con contraste, así como manejo de las lesiones quísticas renales.

Conclusiones

La ecografía con contraste intravenoso nos ofrece una alta resolución en tiempo real, sin embargo al igual que la ecografía estándar depende mucho de la habilidad del profesional para su interpretación. Para muchas de las lesiones renales, como las lesiones quísticas, la EC ofrece una capacidad diagnóstica comparable a la tomografía computarizada o la resonancia magnética.

Bibliografía / Referencias

- Gulati M, King K, Gill I, Pham V, Grant E, Duddalwar V. Contrast-enhanced ultrasound (CEUS) of cystic and solid renal lesions: a review. *Abdominal Imaging* (2015) 40: 1982-1996.
- Simón C, Agueda S, Montero M, Santiago A, Sanchez A, López N. Ecografía con contraste. Nuestra experiencia en la caracterización de lesiones renales. SERAM 2014 Oviedo.
- Masó M, Carrillo M, Ortiz M, Sánchez S, Olalla R, Alcaraz E. Utilidad de la ecografía con

- contraste intravenoso en la valoración de los quistes renales complejos. SERAM 2014 Oviedo.
- Israel G, Hindman N, Bosniak M. Evaluation of cystic renal masses: comparison of CT and MR Imaging by using the Bosniak classification system. Radiology 2004; 231: 365-371.