

The logo for 'seram 34' features the word 'seram' in a bold, lowercase, sans-serif font with a golden gradient, followed by the number '34' in a large, dark purple, sans-serif font.

Sociedad Española de Radiología Médica

Congreso Nacional

PAMPLONA $\frac{24}{27}$ MAYO 2018

Palacio de Congresos Baluarte

23 mayo Cursos Precongreso

Uso de la ecografía con contraste en la caracterización de lesiones renales.

Valentina San Martín Luque, Francisco Ballesta Vicente, Guadalupe Ugena Diaz, Nathali Guiracoche Papetti, Irene Cedrún Sitges, Juan Vega Villar.
Hospital Universitario de Getafe, Getafe, España.

Objetivos docentes:

Conocer la técnica de ecografía con contraste, así como sus aplicaciones, beneficios y limitaciones con respecto a otras técnicas de imagen.

Revisar el uso actual e indicaciones de la ecografía con contraste como instrumento en la caracterización y diagnóstico de lesiones renales quísticas complejas, tumores sólidos y lesiones pseudotumorales.

Revisión del tema

Introducción:

Un gran porcentaje de las lesiones renales son hallazgos incidentales, la mayoría de ellas son lesiones quísticas simples, sin embargo algunas de ellas como quistes complejos o lesiones sólidas requieren pruebas adicionales para su caracterización.

La ecografía convencional es una técnica asequible, en tiempo real y que no proporciona radiación para el paciente por lo que es utilizada frecuentemente como primera modalidad de imagen. Permite además, a través de su uso asociado a Doppler color, la identificación y valoración de la vascularización de la estructuras estudiadas, pudiendo distinguir entre lesiones quísticas y sólidas en la mayoría de los casos, así como diagnosticar acertadamente algunas lesiones quísticas mínimamente complejas. Sin embargo, en algunos casos la ecografía convencional con Doppler no logra detectar vascularización, ya sea por su pequeño tamaño o por el ángulo de insonación, y es en estos casos donde la ecografía con contraste puede ser de utilidad.

Ecografía con contraste y contraste ecográfico:

La ecografía con contraste es una técnica relativamente nueva que comenzó utilizándose en ecocardiografía tras el desarrollo de contraste ecográfico estable. A lo largo de los últimos años su uso ha ido aumentando con la continua publicación de nuevos usos. Actualmente existe un gran número de indicaciones tanto en el hígado (detección y caracterización de lesiones focales, guía y monitorización de los tratamientos percutáneos) como fuera de él, que incluyen riñón, reflujo vesicoureteral, páncreas, traumatismos, ecocardiografía y circulación cerebral.

El contraste ecográfico usado actualmente está compuesto por microburbujas que varían de tamaño entre 1 y 10 μm dependiendo del contraste. Están formadas por un gas inerte y una cobertura externa que les da estabilidad, la cobertura puede ser de lípidos, polímeros o proteínas.

Las microburbujas son de menor tamaño que los glóbulos rojos pero de mayor tamaño que los contrastes usados en TAC (tomografía axial computarizada) y resonancia, por lo que se mantiene en el compartimento intravascular, siendo muy útil para valorar microvascularización que puede pasar desapercibida usando Doppler color o Power Doppler.

Tras circular unos minutos las burbujas se rompen, su contenido gaseoso se exhala y la cobertura de lípidos, polímeros o proteínas se metaboliza principalmente a través del hígado, es por esto que su uso es seguro en pacientes con deterioro renal.

Ventajas:

- Sin radiación ionizante ni tirotoxicidad.
- Seguro en pacientes con insuficiencia renal.
- Método rápido que se puede realizar a pie de cama sin necesidad de pruebas analíticas adicionales.
- Aporta información en tiempo real.
- Las reacciones adversas al contraste son raras → utilizable en alérgicos a contraste yodado y paramagnético.

Limitaciones:

- Las relacionadas con la ecografía: paciente obeso, mala ventana acústica, sombra posterior por gas intestinal interpuesto, interposición de costillas y sombra posterior por calcificaciones.
- Desventaja con respecto al TAC: no permite valoración de la vía excretora.

Contraindicaciones del contraste ecográfico:

No han sido aprobados en embarazadas, ni en período de lactancia en algunos países.

El hexafluoruro de azufre (comercializado como Sonovue®) está contraindicado en el síndrome coronario agudo reciente, en la miocardiopatía isquémica inestable, en la insuficiencia cardíaca aguda y en las arritmias severas. También está contraindicado en derivaciones cardíacas derecha-izquierda, hipertensión pulmonar avanzada, hipertensión sistémica no controlada y en pacientes con síndrome de distrés respiratorio del adulto.

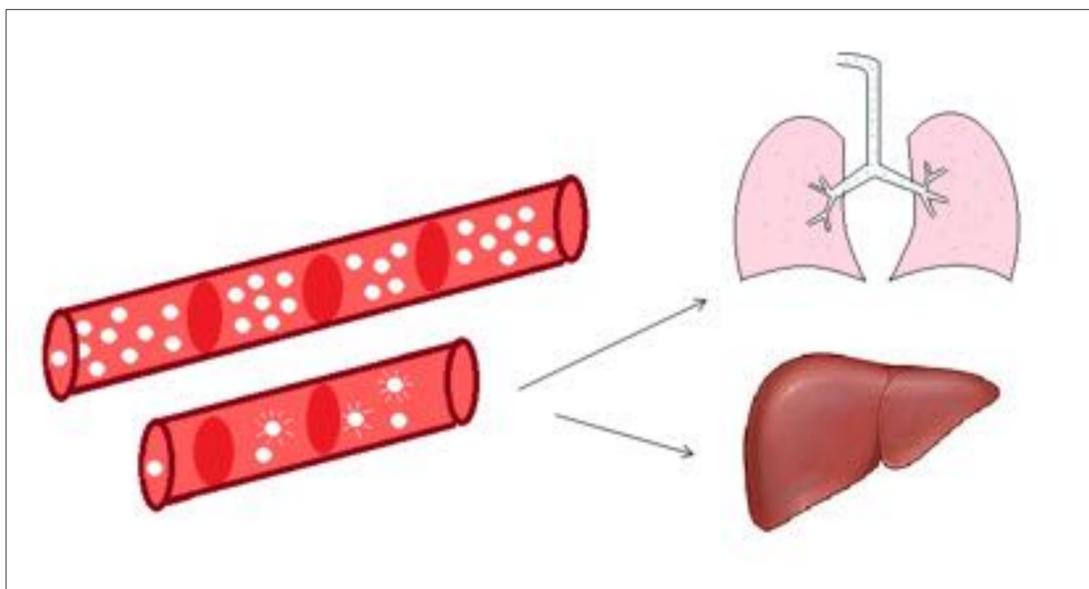


Figura que ilustra las microburbujas dentro del compartimento intravascular. Tras romperse el gas inerte se elimina a través de la exhalación y el revestimiento externo se metaboliza a través del hígado.

Técnica para la valoración de lesiones renales:

Se inyecta manualmente un bolo intravenoso de contraste de entre 0,5 y 0,2 ml pudiendo repetir el bolo. Utilizando un software específico se graban imágenes y videos durante 3-5 min (habitualmente) desde la administración de contraste. La visualización debe ser durante un periodo de al menos 2 minutos después de la inyección para una adecuada valoración.

Tras la administración de contraste se identifican tres fases:

- Arterial precoz: realce del pedículo vascular, las ramas principales.
- Cortical (15 a 30 seg. post contraste): realce de la corteza sin realce de las pirámides renales.
- Parenquimatosa (25 seg. a 4 min. post contraste): realce homogéneo de la corteza y las pirámides. Algunos autores mencionan una fase tardía(>120seg. después del contraste) dentro de la fase parenquimatosa.



Ecografía con contraste: doble visualización, en el lado derecho imagen en modo B , y en el lado izquierdo utilizando el software específico para contraste. Se observa realce homogéneo de la corteza y las pirámides correspondiente a la fase parenquimatosa.

Como el contraste ecográfico se mantiene en el espacio intravascular, no existe paso de contraste al sistema excretor, por lo tanto no hay visualización de fase excretora.

En pacientes con insuficiencia renal se ha visto que el realce es menos intenso y permanece menos tiempo.

Uso en la caracterización de lesiones sólidas, quísticas y pseudolesiones renales:

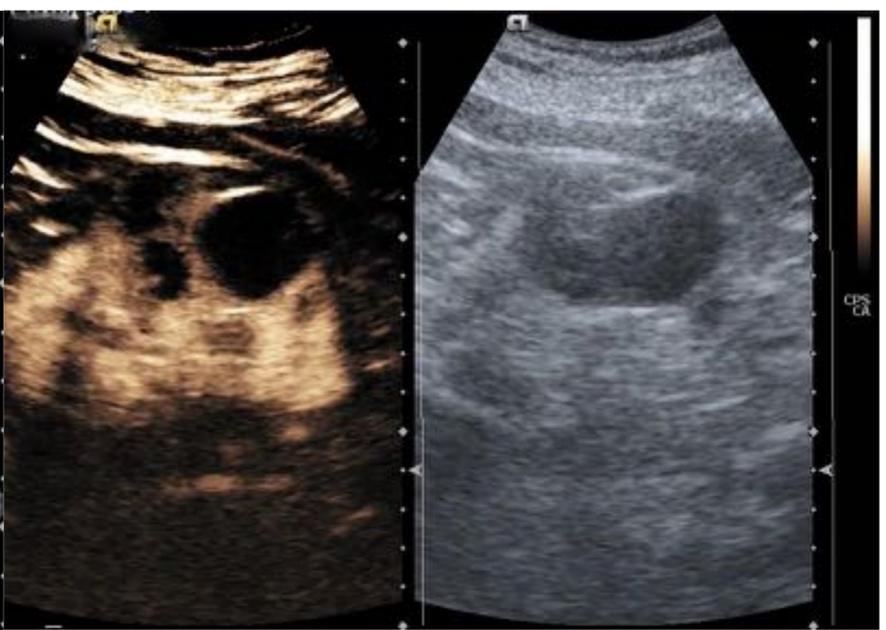
Caracterización de lesiones quísticas:

La principal aplicación de la ecografía con contraste en el riñón es la valoración de lesiones quísticas complejas. En varios estudios ha demostrado ser más sensible que la TAC en la detección de vascularización septal así como detección de septos adicionales, valoración de engrosamiento parietal o septal y detección de componentes sólidos. Esto se debe principalmente a que es mejor demostrando la microvascularización.

Se ha visto que es útil para el seguimiento de lesiones quísticas complejas no quirúrgicas y tiene potencial para reemplazar al TAC por la ausencia de ionización y en pacientes con deterioro renal.



Modo B: Lesión quística compleja con algún tabique engrosado y calcificación lineal septal



Modo doble visualización: a la izquierda se observa intenso realce de los septos engrosados. Bosniak III.

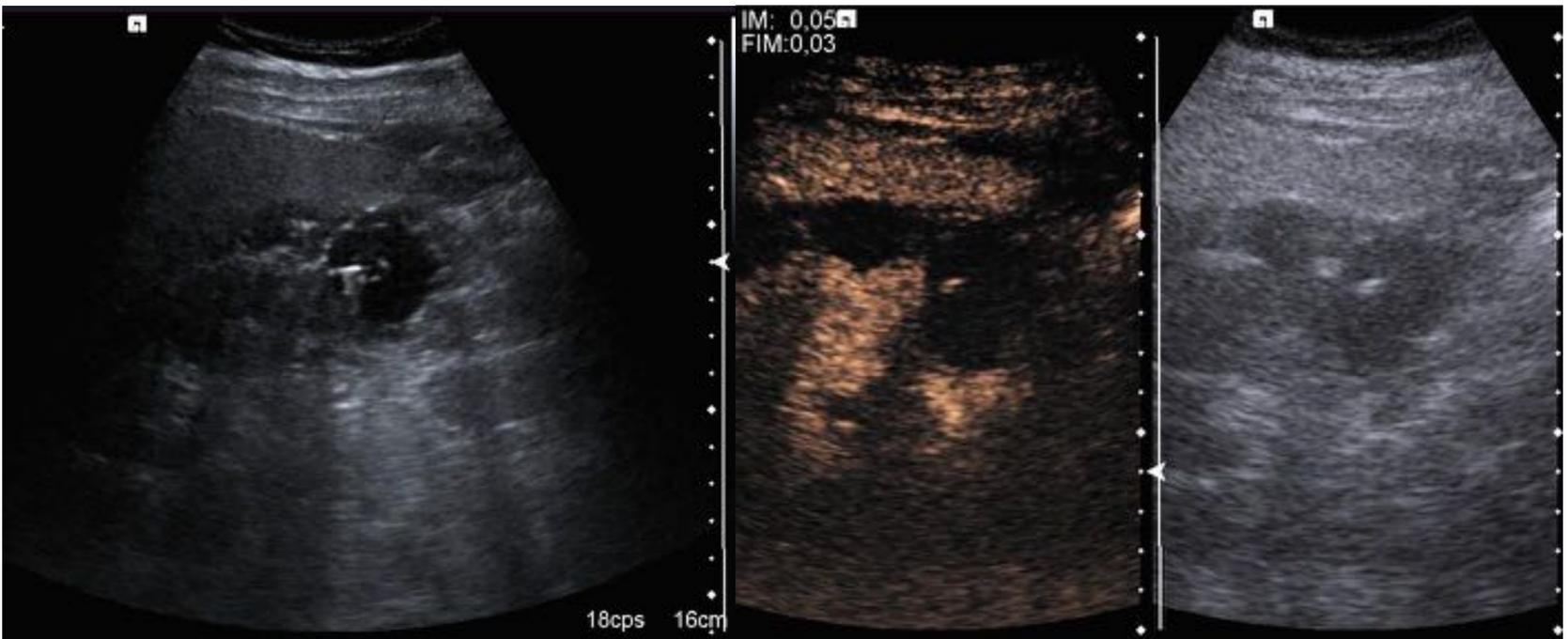


La misma lesión en fase parenquimatosa tardía: el realce de los tabiques persiste. Compatible con quiste Bosniak III.

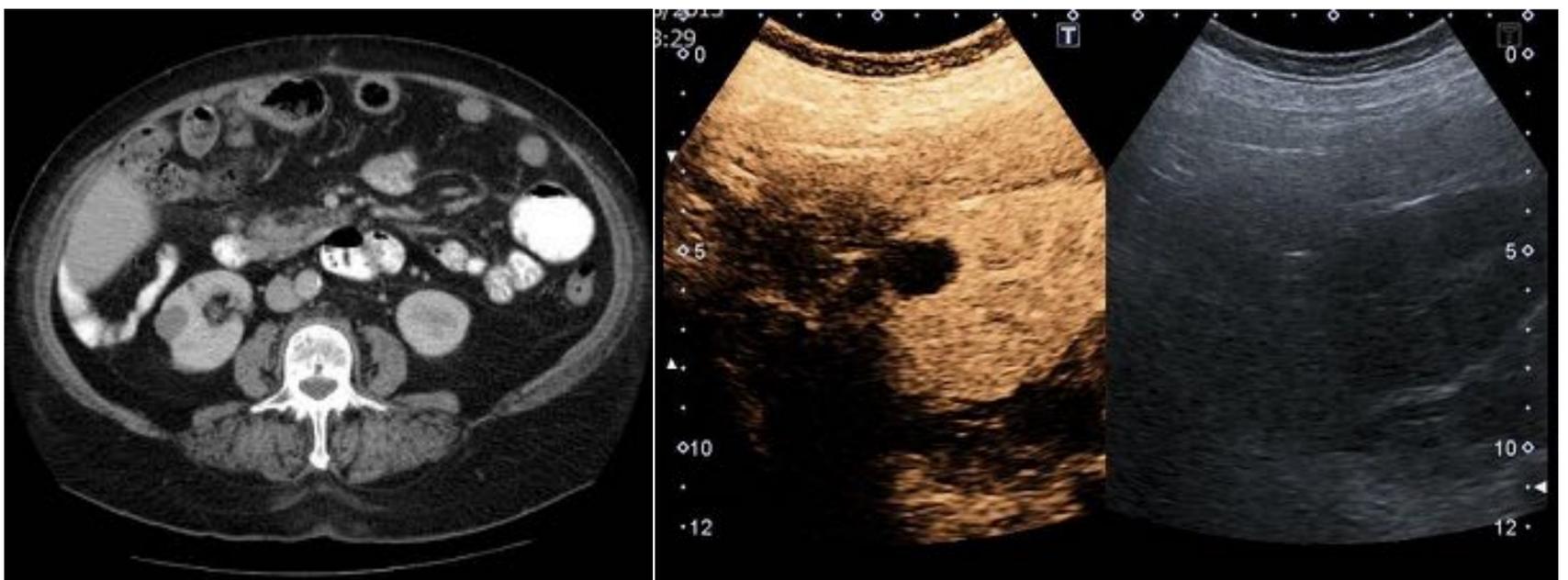
Las lesiones quísticas se categorizan de acuerdo a su probabilidad de malignidad en 5 grupos, utilizando la clasificación de Bosniak (tabla 1).

Clasificación Bosniak

Categoría y % de malignidad	Características ecográficas	Ecografía con contraste	Características en TAC	Manejo
I. 0 %	Pared fina y lisa con contenido anecoico, sin septos. Pared posterior bien definida con refuerzo posterior.	Sin realce.	Pared fina, lisa, sin septos ni calcificaciones. Sin realce. Contenido hipodenso (-10 a +20 UH)	No requiere seguimiento
II. <5 %	Pared fina, puede tener pocos septos finos. Calcificaciones finas en la pared o los septos.	Los septos finos pueden tener realce transitorio perceptible.	Igual que las características ecográficas + lesiones < 3cm con contenido hiperdenso (proteico o hemorrágico). Sin realce.	No requiere seguimiento
II F. 5-10 %	Paredes o septos mínimamente engrosados o con más septos que categoría II. Calcificaciones gruesas en pared o septos.	Los septos pueden tener realce continuo o prolongado.	Igual que las características ecográficas + lesiones > 3cm con contenido hiperdenso (proteico o hemorrágico). Sin realce. Puede haber mínimo realce de septos sin ser medible.	Seguimiento
III. 50- 70 %	Engrosamiento medible o irregular de la pared o septos +- calcificaciones gruesas, nodulares o irregulares.	Los septos y/o paredes irregulares o engrosadas muestran realce continuo o prolongado.	Igual a las características ecográficas + realce medible > 10 UH	Resección quirúrgica recomendada.
IV. >80 %	Características de categoría III + componente sólido o nodular.	El componente sólido, muestra realce continuo o prolongado.	Igual que las características ecográficas + realce medible de los componentes sólidos > 10 UH.	Resección quirúrgica.

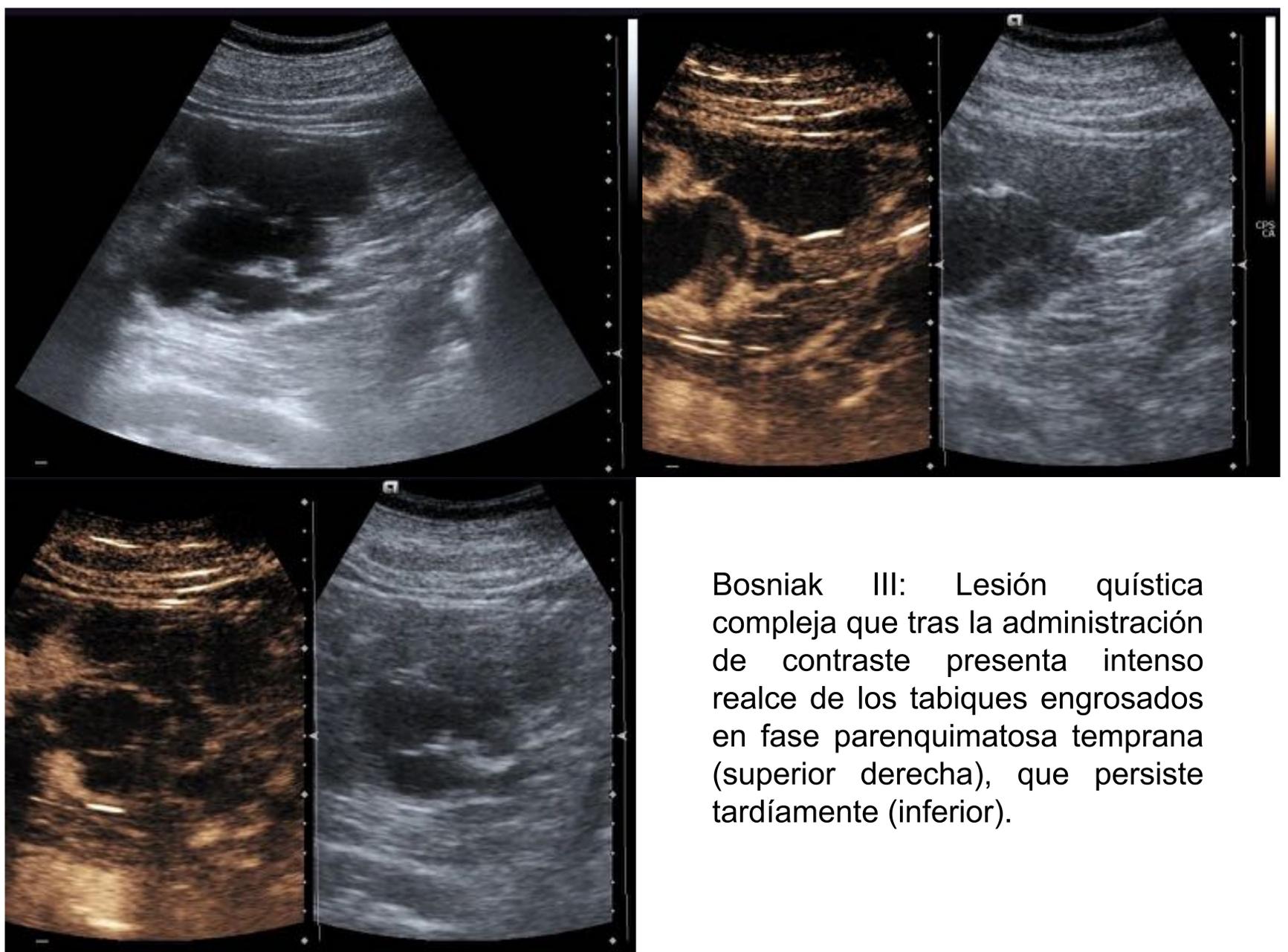
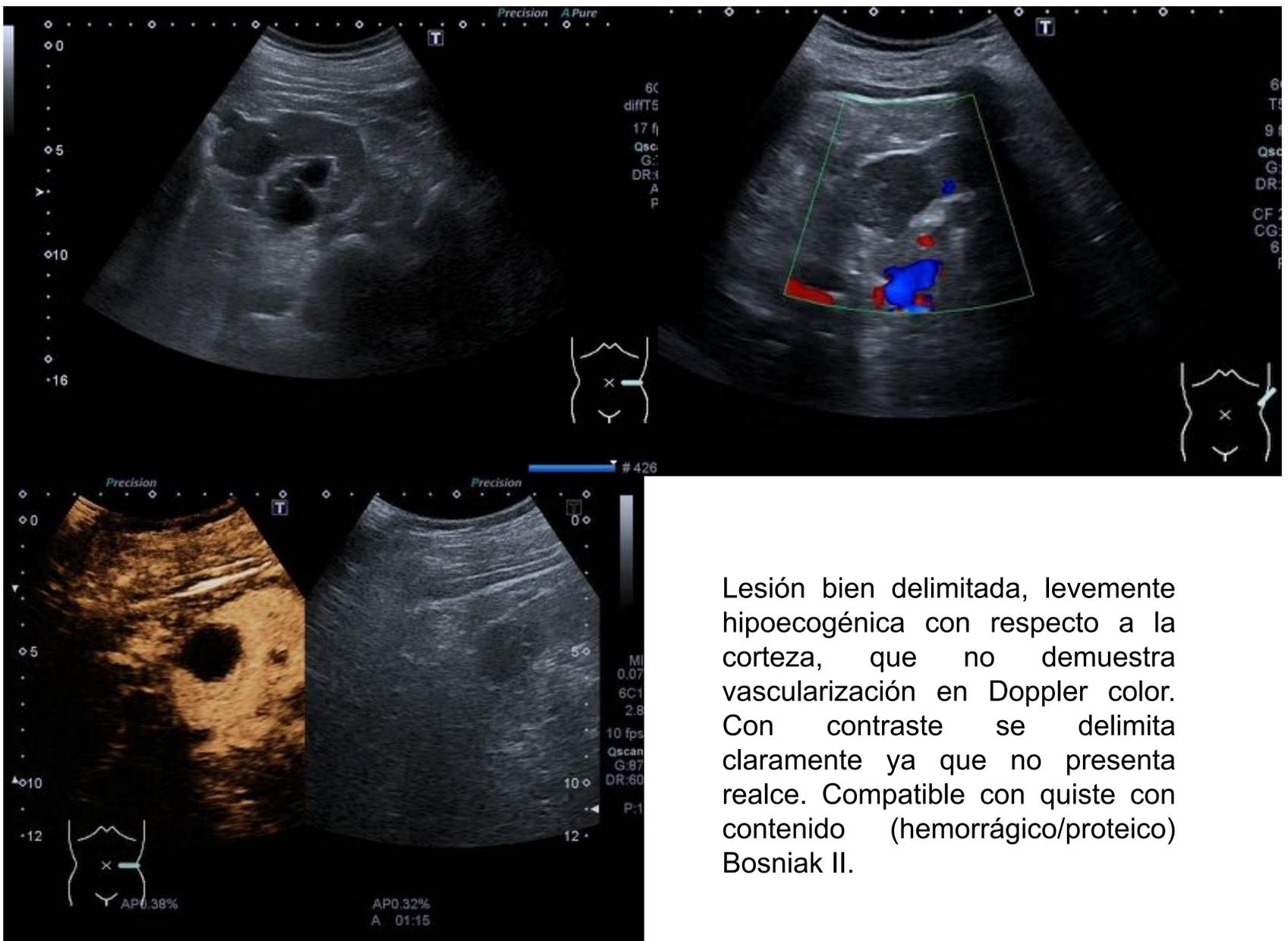


Lesión quística en el polo inferior del riñón. En modo B se observa al menos un tabique con calcificación lineal. Tras administración de contraste ecográfico no se observa realce del tabique visualizado y tampoco se identifican otros tabiques, hallazgos compatibles con quiste Bosniak II.



TAC: Lesión redondeada hiperdensa (54UH) de márgenes bien definidos en el riñón derecho.

Ecografía con contraste con visualización en modo B (derecha) y con contraste (izquierda): En modo B la lesión observada en el TAC es de difícil identificación ya que su contenido tiene una ecogenicidad similar al parénquima circundante, pero con contraste se diferencia claramente del resto del parénquima ya que no realza. Hallazgos compatibles con quiste con contenido (hemorrágico/protéico). Bosniak II.



Diagnóstico diferencial entre masas renales sólidas y pseudotumores:

Se ha visto la utilidad de esta técnica para la diferenciación entre tumores renales y variantes anatómicas que pueden simular lesiones (lobulación fetal persistente, hipertrofia de una columna de Bertin, cicatriz o defecto cortical renal, interdigitación del seno renal, joroba de dromedario) que en ciertas situaciones son difíciles de caracterizar en modo B y/o con Doppler convencional.

Los pseudotumores tienen el mismo comportamiento que el parénquima circundante en todas las fases, mientras que el realce de los tumores renales, en la mayoría de los casos, difiere del parénquima circundante.



Modo B (izquierda): Imagen redondeada en el seno renal, levemente mas hipoecogénica que el tejido circundante (flecha blanca). Tras la administración de contraste se observa realce homogéneo durante todo el tiempo de visualización, no identificando la imagen por lo que corresponde a una pseudolesión.

Infecciones renales:

Es efectivo para identificar afectación inflamatoria y se debe considerar en pacientes con persistencia de fiebre tras 72hrs. de tratamiento. La pielonefritis focal se observa como un área hipovascolar, más llamativa durante la fase parenquimatosa tardía, de morfología redondeada o en forma de cuña. A diferencia de la anterior, el absceso corresponde a un área redondeada con ausencia de vascularización que puede o no tener realce periférico.

Diagnóstico diferencial entre lesiones sólidas y quísticas:

Como se comentaba anteriormente y gracias a la excelente detección de vascularización, la ecografía es más sensible que la TAC en la detección de flujo en las lesiones hipovascularizadas y puede ser útil en algunos casos determinados en los que sea difícil la distinción entre tumores hipovasculares y lesiones quísticas atípicas.

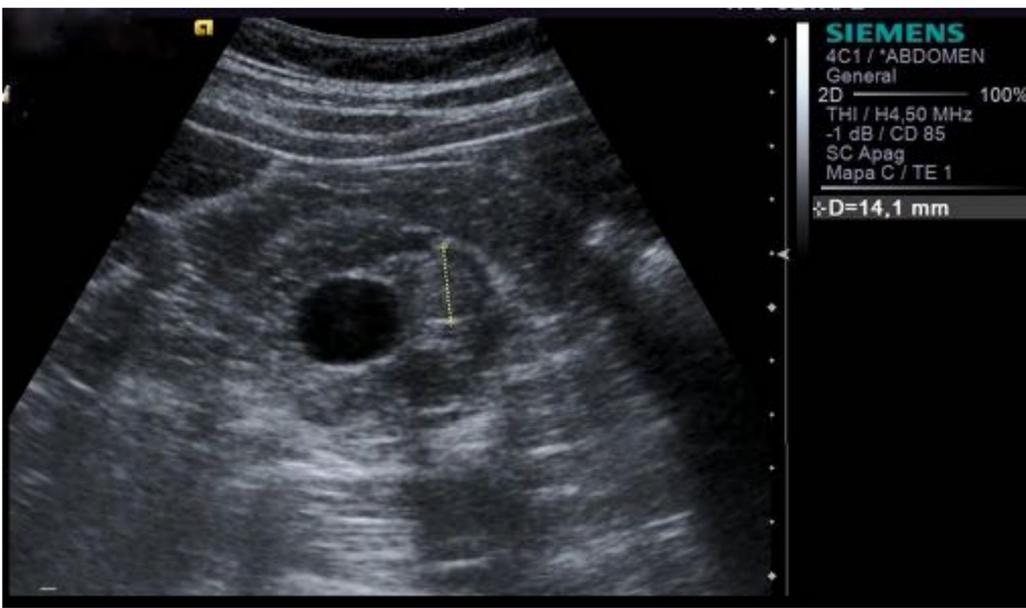
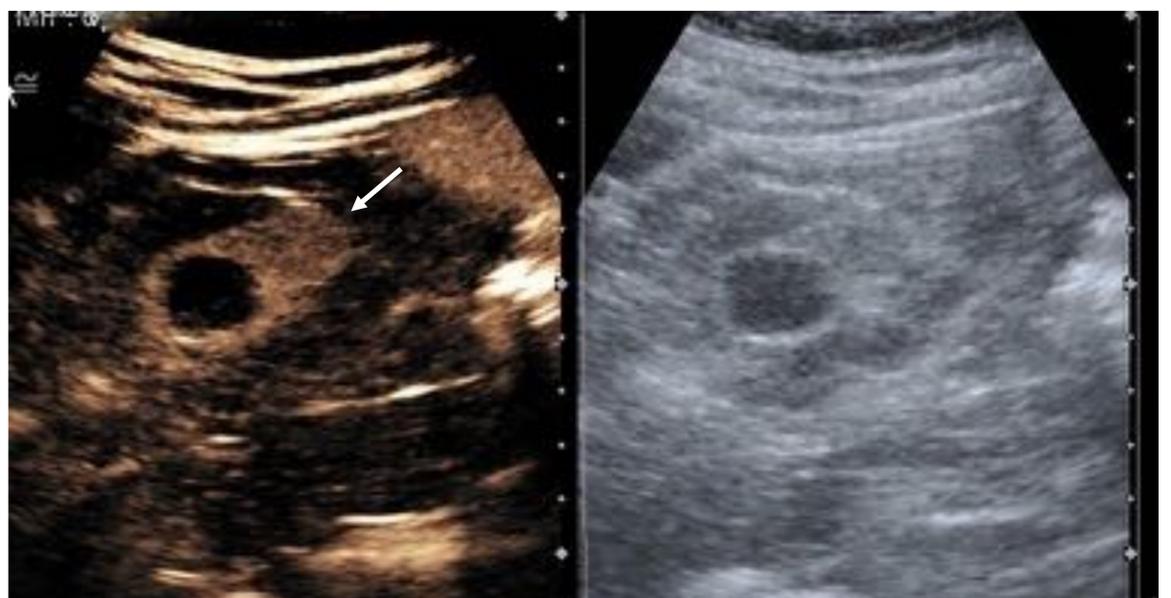


Imagen redondeada anecogénica compatible con quiste cortical simple. A su derecha existe una lesión de 14mm, bordes bien definidos con ecos en su interior, que podría corresponder a una lesión quística con contenido hiperecogénico/complicada o a una lesión sólida.

La misma lesión tras contraste ecográfico: se evidencia realce de la lesión de la derecha (flecha blanca), por lo tanto podemos diferenciar que se trata de una lesión sólida.



Nuevamente la lesión sólida (flecha blanca), en una fase parenquimatosa mas tardía en la que persiste con realce. Con estos hallazgos se puede afirmar que se trata de una lesión sólida, pero requiere otros estudios para su caracterización.

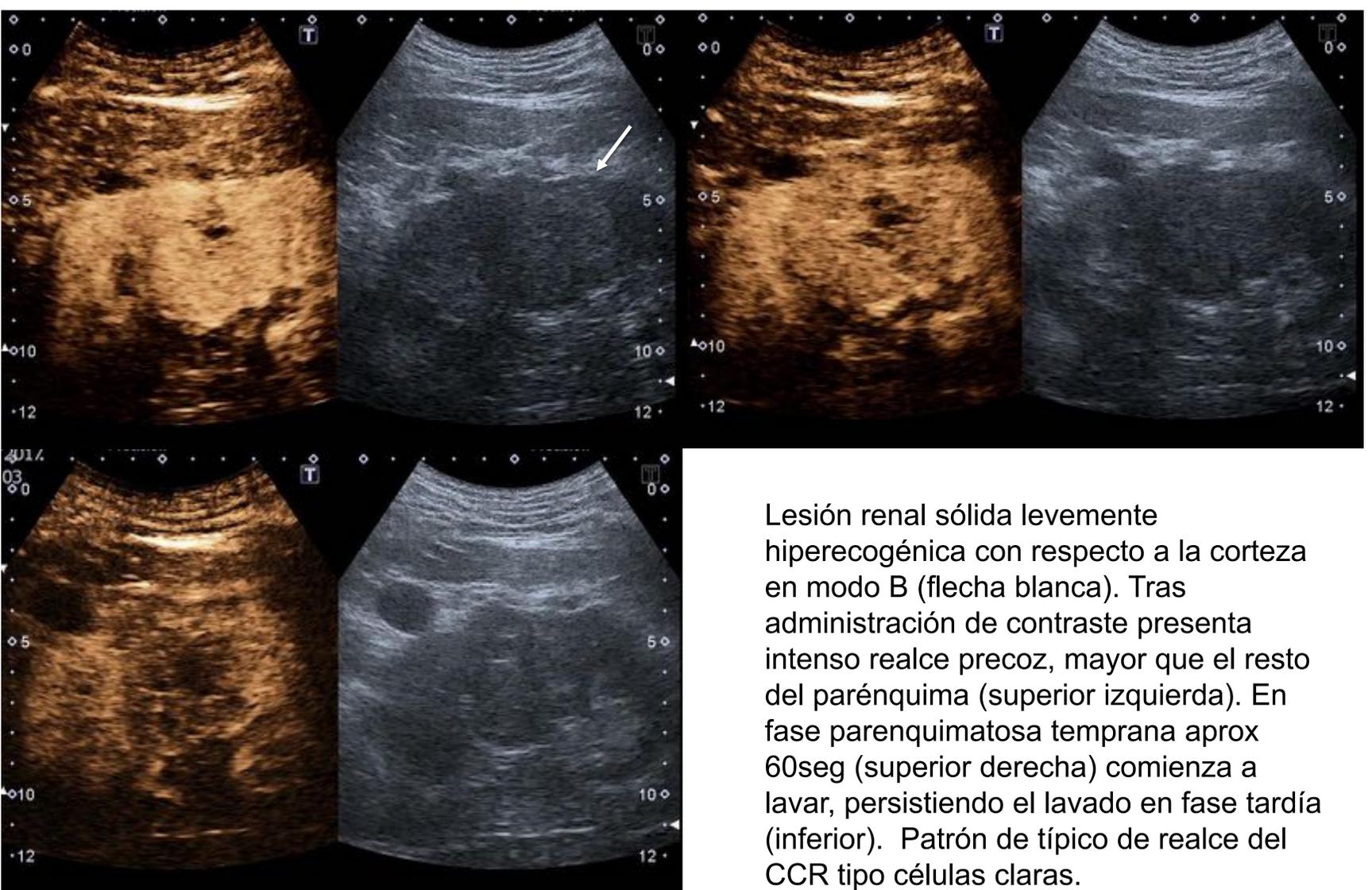
Caracterización de lesiones sólidas:

Se han descrito los patrones de realce más habituales de las lesiones sólidas más frecuentes, tanto benignas como malignas.

El **carcinoma de células renales** es el tumor primario maligno más frecuente del riñón. En ecografía con contraste las características habituales del carcinoma de células renales tipo **células claras** incluye intenso realce precoz con realce periférico (pseudocápsula), y lavado temprano (aunque variable). A diferencia del anterior, el CCR tipo **papilar** suele permanecer con menor realce que la corteza renal en todas las fases. Se ha visto que la mayoría de los carcinomas de células renales presentaban pseudocapsula en fase cortical.

Dentro de las lesiones sólidas benignas está el **angiomiolipoma**, que cuando es pobre en grasa puede ser iso o ligeramente hiperecoico. El patrón de realce de un AML en ecografía con contraste puede ser variable, existiendo superposición en las características de imagen del angiomiolipoma y el carcinoma de células renales, es por esto que la ecografía con contraste no debe usarse para discriminar entre estas dos lesiones.

El **oncocitoma** es un tumor benigno del parénquima renal sin embargo debido al alto grado de superposición de sus características y los tumores malignos de bajo grado, en habitualmente requiere resección quirúrgica. En ecografía se ha descrito una cicatriz fibrosa central pero sólo está presente en el 25% de los oncocitomas. En ecografía con contraste se ha descrito la configuración vascular en rueda de carro pero rara vez está presente. En otros estudios se ha descrito marcado realce temprano que persiste en fase parenquimatosa a diferencia de algunos CCR, pese a esto la diferenciación entre oncocitoma y CCR es difícil, y la ecografía con contraste muestra un bajo valor predictivo.



Lesión renal sólida levemente hiperecogénica con respecto a la corteza en modo B (flecha blanca). Tras administración de contraste presenta intenso realce precoz, mayor que el resto del parénquima (superior izquierda). En fase parenquimatosa temprana aprox 60seg (superior derecha) comienza a lavar, persistiendo el lavado en fase tardía (inferior). Patrón de típico de realce del CCR tipo células claras.

Conclusiones:

La ecografía con contraste es una técnica exenta de radiación, económica y segura, que podría utilizarse como primera prueba diagnóstica para la caracterización de masas renales quísticas y en el seguimiento de lesiones quísticas complejas no quirúrgicas.

Ayuda también a diferenciar tumores de pseudotumores y puede usarse como instrumento para evaluar el carácter sólido de algunas lesiones indeterminadas, habitualmente lesiones hipovasculares.

Pese a que se han descrito los patrones de realce más habituales de las lesiones malignas y benignas, éstos pueden ser variables con superposición de las características de ambas. Es debido a esto que su uso tiene aún un valor limitado en la diferenciación entre tumores sólidos malignos y benignos (angiomiolipomas pobres en lípidos y oncocitomas).

Bibliografía:

- Paefgen V, Doleschel D and Kiessling F (2015) Evolution of contrast agents for ultrasound imaging and ultrasound-mediated drug delivery. *Front. Pharmacol.* 6:197. doi: 10.3389/fphar.2015.00197.
- Kazmierski, B., Deurdulian, C., Tchelepi, H. et al. *Abdominal Radiology* (2017). <https://doi.org/10.1007/s00261-017-1307-0>
- Paul S. Sidhu, Vito Cantisani, Christoph F. Dietrich, Odd Helge Gilja, Adrian Saftoiu, Eva Bartels, et al. The EFSUMB Guidelines and Recommendations for the Clinical Practice of Contrast-Enhanced Ultrasound (CEUS) in Non-Hepatic Applications: Update 2017 (Short Version). Published online: 2018 *Ultraschall in Med. - European Journal of Ultrasound* 2017 (efirst). DOI <https://doi.org/10.1055/s-0044-101254>.
- Paul S. Sidhu, Vito Cantisani², Christoph F. Dietrich³, Odd Helge Gilja⁴, Adrian Saftoiu⁵, Eva Bartels, et al. The EFSUMB Guidelines and Recommendations for the Clinical Practice of Contrast-Enhanced Ultrasound (CEUS) in Non-Hepatic Applications: Update 2017 (Long Version). Published online: 2018 *Ultraschall in Med.* DOI <https://doi.org/10.1055/a-0586-1107>.
- Nicolau C1, Paño B, Sebastià C. Manejo de la lesión renal focal incidental. *Radiologia.* 2016 Mar-Apr;58(2):81-7. doi: 10.1016/j.rx.2015.10.008.
- Kazmierski B, Deurdulian C, Tchelepi H, Grant EG. Applications of contrast-enhanced ultrasound in the kidney. *Abdom Radiol (NY)*. 2017 Aug 30. doi: 10.1007/s00261-017-1307-0. [Epub ahead of print]
- T.. Ripollés, J.. Puig. Actualización del uso de contrastes en ecografía. Revisión de las guías clínicas de la Federación Europea de Ecografía (EFSUMB). *Radiologia* 2009;51:362-75 - DOI: 10.1016/j.rx.2009.05.002
- Wui K. Chong, Virginie Papadopoulou, Paul A. Dayton. Imaging with ultrasound contrast agents:
• current status and future. *Abdom Radiol* (2018) <https://doi.org/10.1007/s00261-018-1516-1>.
- Claudon M, Cosgrove D, Albrecht T, Bolondi L, Bosio M, Calliada F, et al. Guidelines and good clinical practice recommendations for contrast enhanced ultrasound (CEUS) – update 2008 *Ultraschall Med*, 29 (2008), pp. 28-44 <http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-963785> Medline.