

Ecografía con contraste (CEUS): Utilidad en la valoración de patología renal

Natalia Lourdes Tobajas Ramos¹, Andrea Senovilla Ardid¹, Maria Riera Marti ¹, Ana Riaguas Almenara¹, Teresa Briceño Torralba¹, Sofia Thais Escobar Narro¹, Marina Rozas Quesada¹, Daniel Alejandro Cadavid Cadavid¹.

¹Hospital Universitario Miguel Servet, Zaragoza

OBJETIVOS

- Revisar las principales aplicaciones de la ecografía con contraste (CEUS) en el estudio del riñón, ilustradas mediante ejemplos de imagen.
 - Describir los hallazgos característicos de la CEUS en el trasplante renal y sus posibles complicaciones.
 - Analizar los patrones de realce que permiten diferenciar las masas sólidas renales de los quistes complicados mediante CEUS.
-

INTRODUCCIÓN

Ecografía convencional

- 1º elección en sospecha de enfermedad renal.
- Evalúa:
 - Tamaño
 - Nódulos
 - Obstrucciones del sistema excretor
 - Alteraciones vasculares

Ecografía Doppler: Valora vascularización y puede diferenciar entre sólido y quístico en algunos casos.

Ventajas:

- Tiempo real
- No irradiación
- Útil en enfermedad renal crónica o alérgicos a contraste yodado.

ECOGRAFÍA CON CONTRASTE

- El contraste ecográfico está formado por microburbujas de **gas** (habitualmente perfluorocarbonos o hexafluoruro de azufre) rodeadas por una **capa lipídica** o proteica.
- Estas microburbujas tienen un tamaño similar al de los eritrocitos (1–10 μm).
- Estas microburbujas se rompen y la capa lipídica se elimina a través de la metabolización en el hígado y el gas a través de los pulmones.
- ¡No participa el metabolismo renal!



Contraindicaciones del contraste ecográfico (Sonovue):

Hexafluoruro de azufre

- Embarazadas ni lactancia
- SCA, miocardiopatía isquémica, ICaguda, arritmias.
- HTP avanzada, SDRA.

INDICACIONES DE CEUS

1. Diferenciar entre lesiones quísticas y sólidas.
 2. Clasificación de quistes renales complejos: Aplicar la clasificación Bosniak en quistes especialmente en categorías IIF y III.
 3. Evaluación de infecciones renales focales.
 4. Valoración de isquemia, infarto renal y necrosis cortical.
 5. Seguimiento tras ablación tumoral o tratamiento conservador.
 6. Evaluación de complicaciones en el trasplante renal: Valorar la perfusión del injerto, detectar necrosis, rechazo vascular o complicaciones vasculares.
 7. Contraindicación para contraste yodado o gadolinio: En pacientes con IR o alergia a contrastes convencionales.
-

TÉCNICA



- Bolo IV de contraste.
- Imágenes y videos durante 3-5 mins (Al menos 2 mins tras inyección).

Tras la administración de contraste se identifican tres fases:

- **Arterial precoz:** realce del pedículo vascular, las ramas principales.
 - **Cortical** (15 a 30 sg post contraste): realce de la corteza sin realce de las pirámides renales.
 - **Parenquimatosa** (25 sg a 4 min. post contraste): realce homogéneo de la corteza y las pirámides.
-

QUISTES RENALES COMPLEJOS

- European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology (EFSUMB) recomienda la CEUS como modalidad de elección en la evaluación de quistes renales complejos, especialmente cuando la TC o la RM no son concluyentes o están contraindicadas. (Bosniak IIF, III, IV).
- Permite evaluar si existe vascularización real en septos, paredes o nódulos murales, lo que ayuda a diferenciar quistes benignos de lesiones potencialmente malignas.

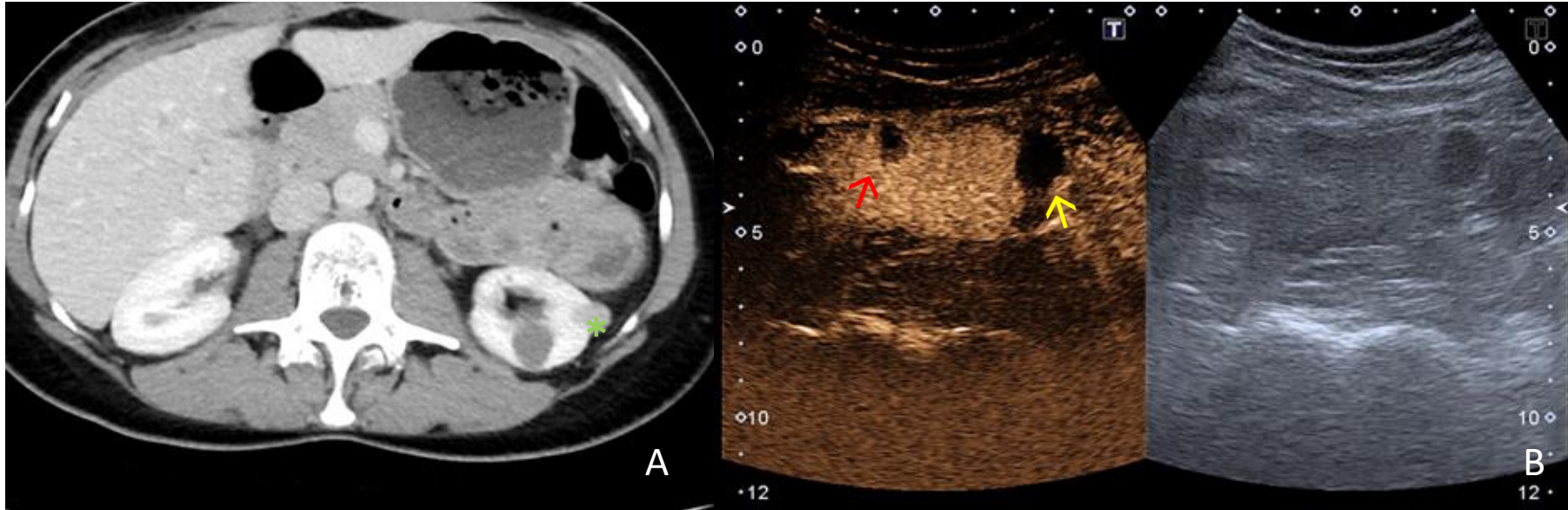


Figura 1. Mujer de 46 años con cáncer de cérvix. A. TC abdominal en plano axial con contraste IV en fase portal, se observan dos lesiones quísticas, una más densa (*) que la otra en el riñón izquierdo. B. Ecografía con contraste. Un quiste de contenido más ecogénico que no muestra captación patológica en su interior con el contraste iv (**Bosniak II**) (→) y otro de 14mm en polo inferior, más anecoico y sin captación con el contraste iv (**Bosniak I**) (→).

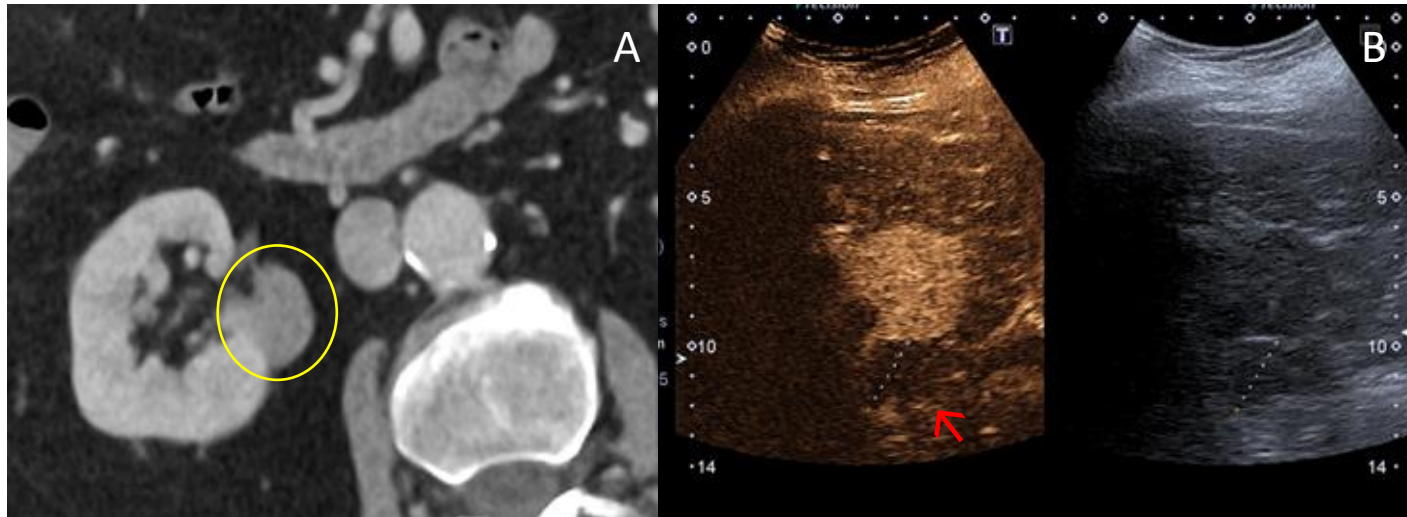


Figura 2. Hombre de 84 años que acude a urgencias por dolor abdominal y vómitos. A. TC abdominal en plano axial con contraste IV en fase portal. Lesiones nodulares densas que podrían corresponder a quistes con contenido denso, pero no se descarta origen tumoral de alguna de ellas. B. Ecografía con contraste. Se ven las lesiones quísticas sin claros realces intraquísticos tras la administración de contraste (Bosniak I). (→)

Bosniak	Ecografía (modo B)	Ecografía con contraste (CEUS)	Grosor de septos / pared	Riesgo de malignidad	Manejo
I	Quiste simple anecoico, pared imperceptible, refuerzo posterior, sin septos ni calcificaciones	Sin realce de pared ni contenido	Sin septos	0%	No seguimiento
II	Quiste denso, pocos septos finos, calcificaciones finas posibles	Sin realce de septos o pared	≤ 2 mm (finos)	<1–3%	No seguimiento
IIF	Múltiples septos finos o leve engrosamiento de pared/septos	Realce mínimo o dudoso de septos; sin nódulos	$\approx 2-3$ mm (mínimamente engrosados)	5–10%	Seguimiento radiológico
III	Pared o septos claramente engrosados e irregulares	Realce evidente de pared o septos	≥ 4 mm (engrosados)	40–60%	Valoración urológica / cirugía
IV	Lesión quística con componente sólido o nódulo mural	Realce del nódulo o componente sólido	Variable; nódulo mural vascularizado	80–90%	Tratamiento quirúrgico

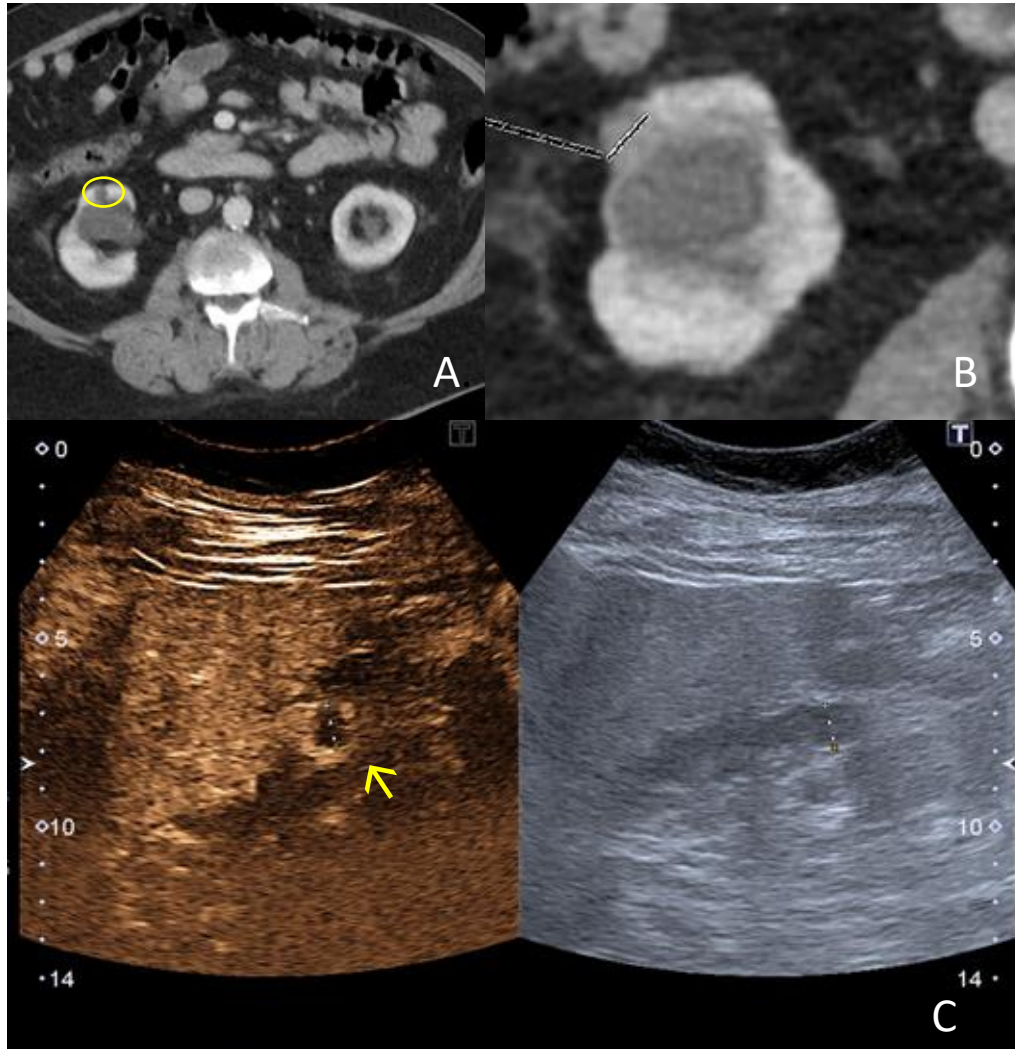


Figura 3. Hombre de 70 años. Estudio de extensión cáncer de próstata A y B. TC abdominal con contraste IV en fase portal. se observa una imagen seudonodular en riñón derecho, que podría corresponder con quiste denso vs lesión sólida cortical. C. Ecografía con contraste. Pequeño quiste cortical de contenido algo más denso pero no presenta captaciones patológicas (**Bosniak II**). (→)

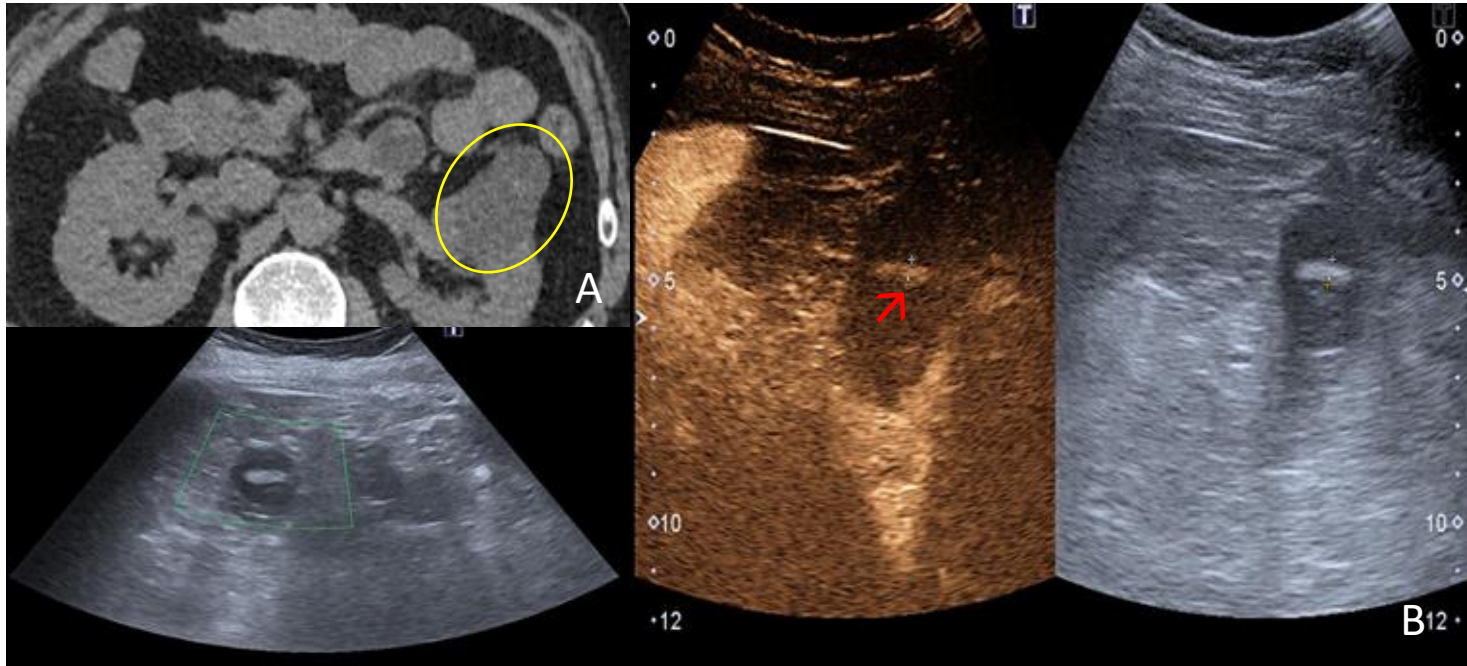


Figura 4. Varón de 46 años que acude a urgencias por una colecistitis y en la ecografía se observa un quiste tabicado. A. TC abdominal sin contraste IV por temor del paciente en el que se ve quiste renal izquierdo de morfología alargada tabicado. B. Ecografía con contraste. Quiste cortical en riñón izquierdo con al menos dos tabicaciones, una grosera con un espesor de 3,5 mm con realce tras la administración de contraste (→) (**Bosniak IIF**).

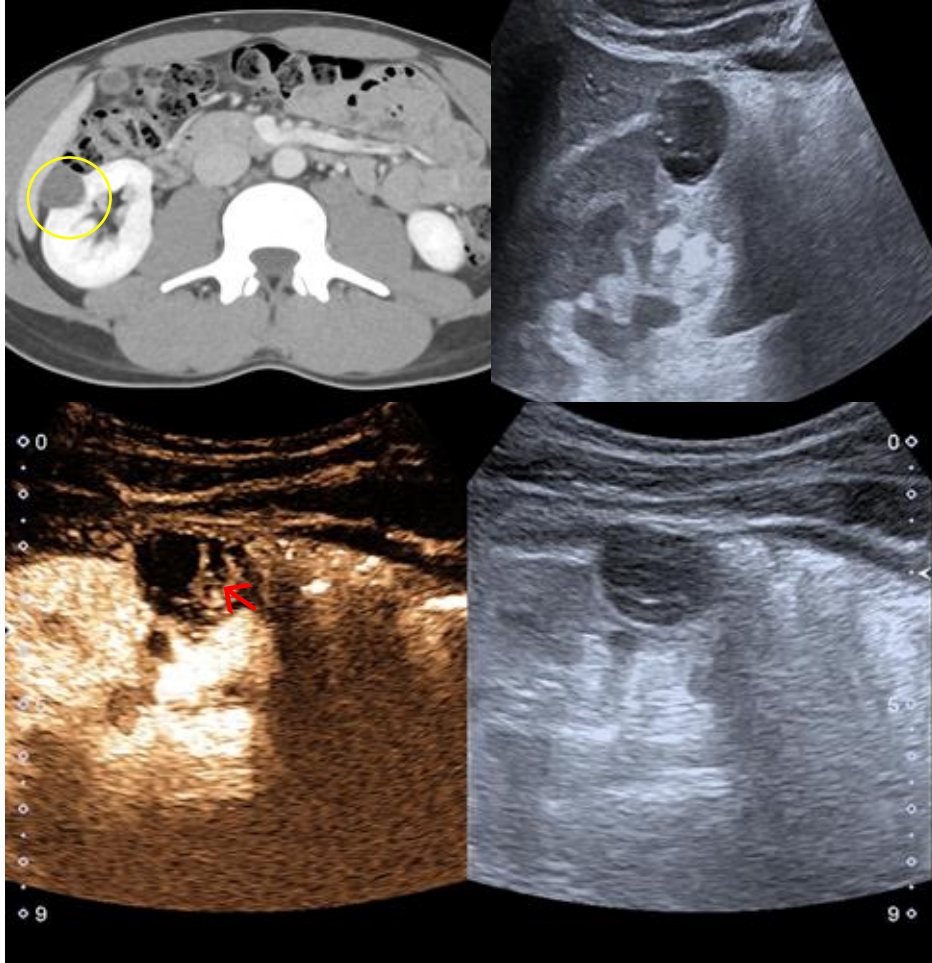


Figura 5. Varón de 28 años en control por un tumor testicular. A. TC abdominal con contraste IV en fase portal, se ve nódulo denso en tercio medio renal derecho, estable. Se recomienda caracterización mediante CEUS.

C. Ecografía con contraste. Lesión cortical quística en tercio medio del riñón derecho que tras la administración de contraste iv presenta un realce precoz de múltiples septos (→), algunos mayores de 4mm. (**Bosniak III**).

AP: Neoplasia quística multilocular de bajo potencial de malignidad

MASAS SÓLIDAS

- Diferencia tumores renales de pseudotumores/variantes anatómicas que pueden simular (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 realce que el parénquima mientras que las lesiones tumorales distinto.
 - **Carcinoma de células renales (+ frecuente):** hiperrealce arterial, realce heterogéneo y lavado tardío.
 - **Carcinoma papilar:** hiporrealce arterial
 - **Oncocitoma**
 - **Angiomiolipoma pobre en grasa** puede confundirse con carcinoma.
-

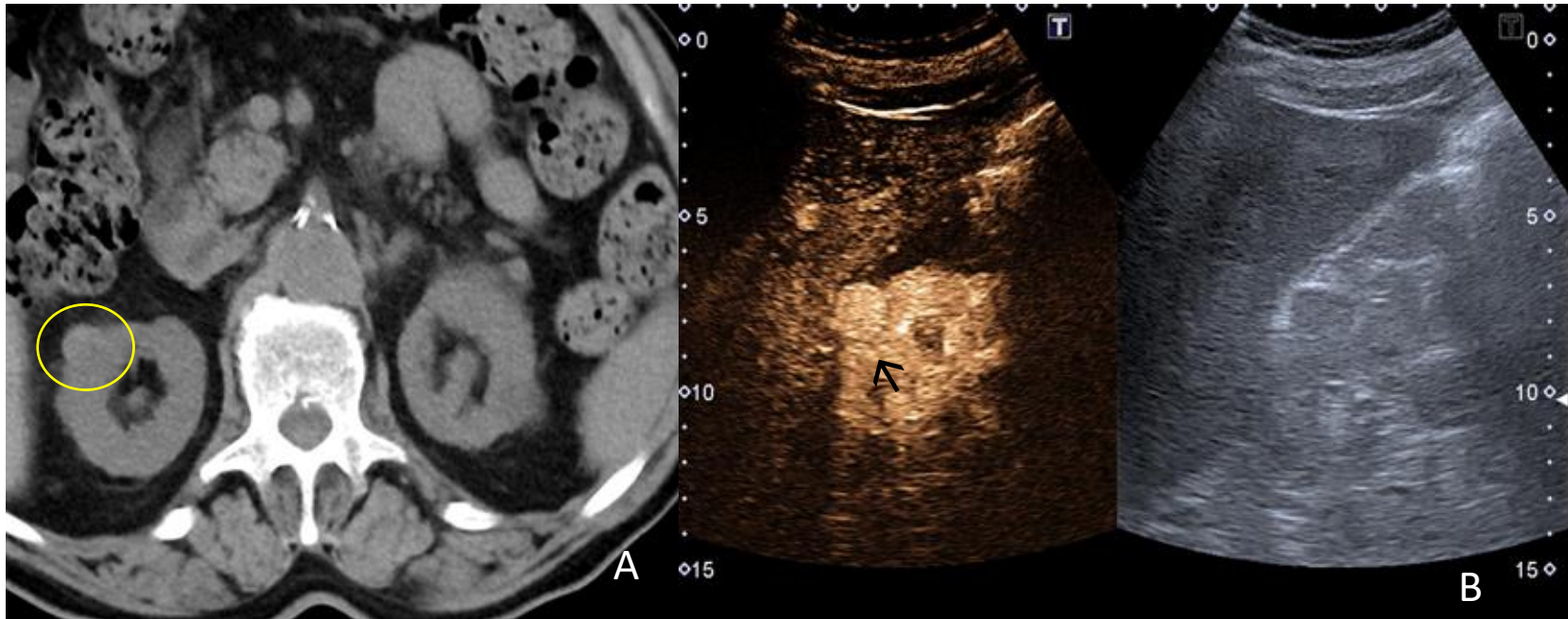


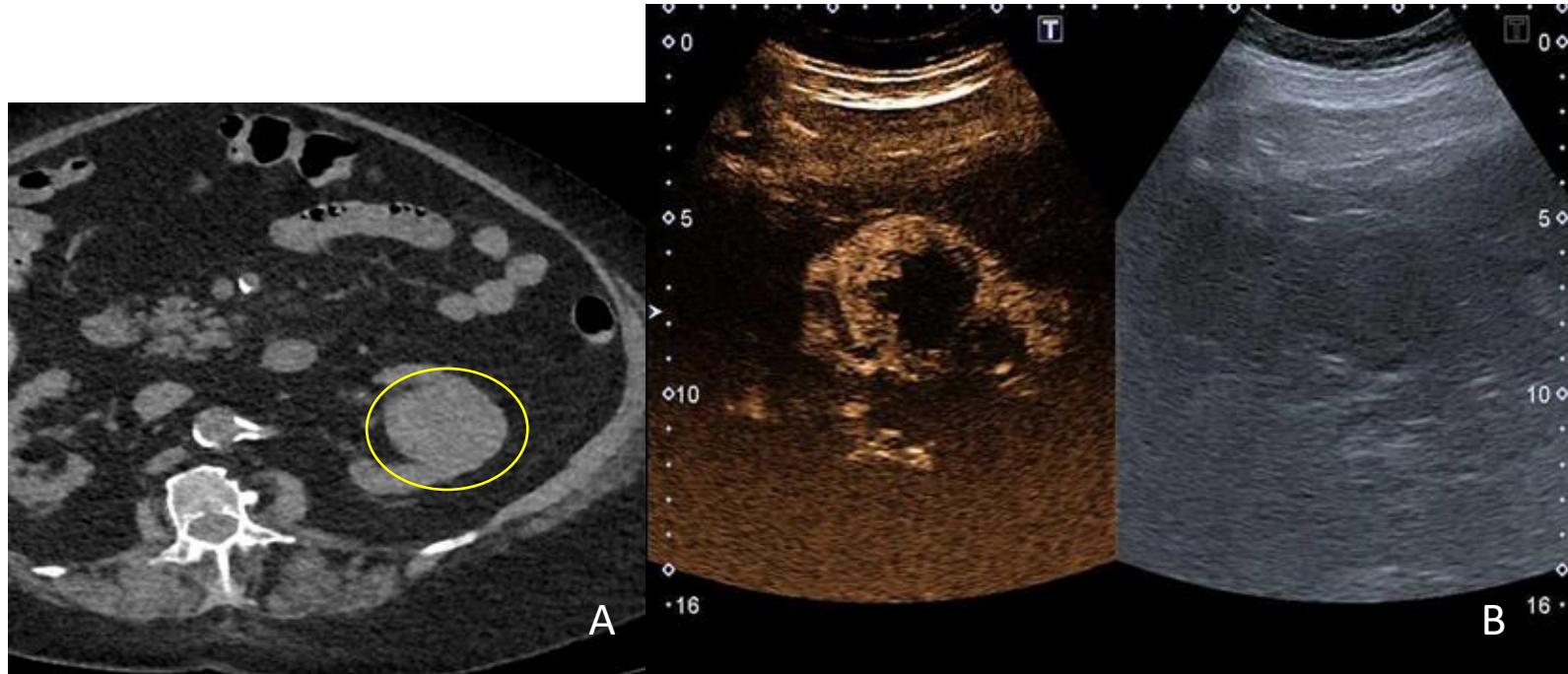
Figura 6. Varón de 84 años con ERC. A. TC abdominal sin contraste. Se ve una lesión nodular cortical en riñón derecho que parece sólida pero no se puede filiar por la ausencia de contraste. B. Ecografía con contraste, se ve nódulo hipo-isoecogénico, que tras la introducción de contraste iv (Sonovue), presenta un realce precoz y homogéneo en fase arterial, con persistencia de contraste en fase más tardía.(→) Dado su comportamiento se corresponde con un nódulo sólido, sin poder descartar carcinoma de células renales.



Figura 7. Varón de 79 años control en seguimiento por cáncer de próstata. A.TC abdominal en plano coronal tras la administración de contraste IV en fase excretora. Hipodensidad de tercio superior de riñón izquierdo y amputación de cáliz superior, sospechosa. B. Ecografía con contraste. Se identifica discreto engrosamiento asimétrico de la cortical del polo superior del riñón izquierdo, que parece realzar de forma diferente respecto al resto del parénquima. Los hallazgos son muy sospechosos de tumoración de posible origen renal-urotelial.



Figura 8. En el TC abdominal se identifica lesión hepática y se realiza una BAG cuyo resultado fue una metástasis de cáncer urotelial.



Sea un tumor
maligno o un quiste
complejo Bosniak IV,
el tratamiento es el
mismo, la cirugía

Figura 9. Mujer de 79 años con ERC. A. TC abdominal sin contraste en el que se visualiza lesión de aspecto solido sugestiva de carcinoma de células renales. B. Ecografía con contraste. Voluminosa lesión renal homogénea, que tiene un realce fundamentalmente periférico de contornos internos irregulares, con un área hipocaptante central (sugiere área líquida vs necrosis). Los hallazgos sugieren probable masa renal sólida de origen maligno o lesión quística compleja de paredes engrosadas con realce (**Bosniak IV**).

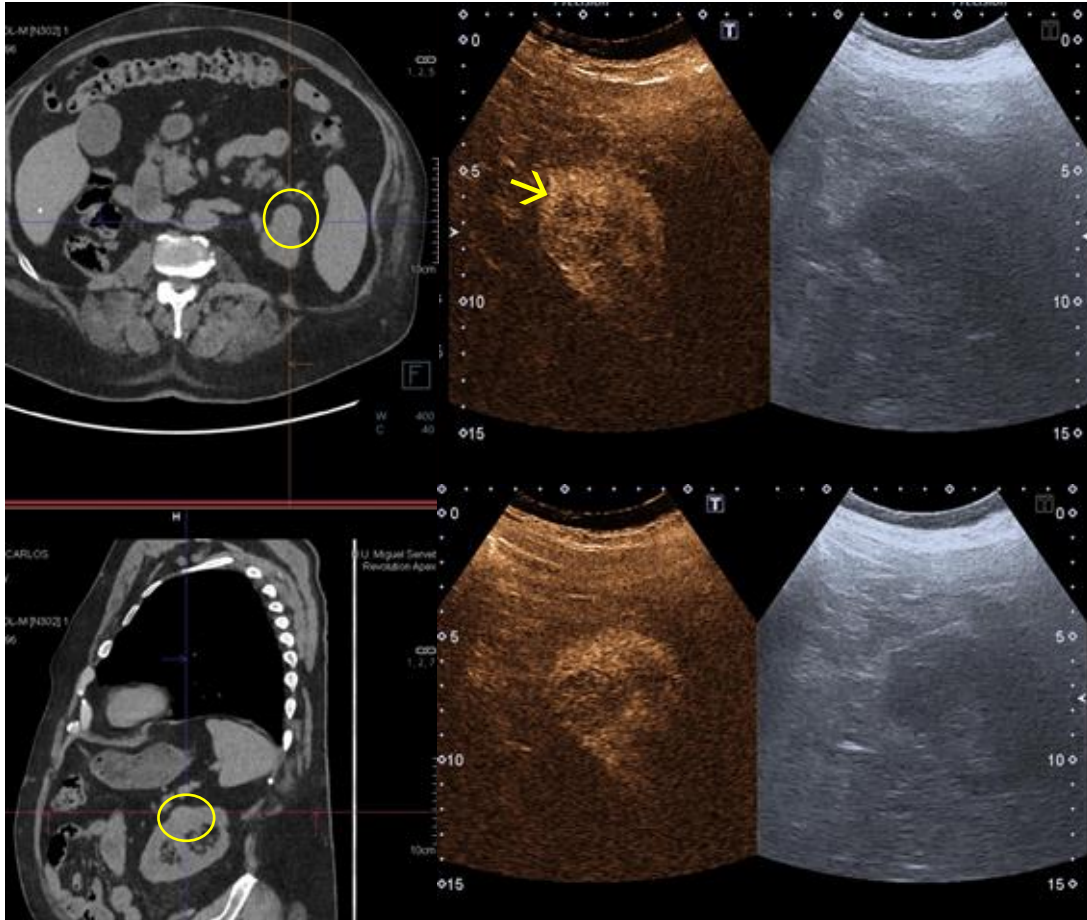


Figura 10. Varón de 70 años con hipernefroma derecho y cáncer de próstata. A. TC abdominal en plano axial y sagital sin contraste iv, se identifican dos lesiones de aspecto nodular corticales sin poder filiarlas debido a la ausencia de contraste iv. B. Ecografía con contraste. Se observa realce intralesional de la lesión (→), sugestivo de quiste Bosniak III vs lesión sólida homogénea con realce progresivo, que realza menos que el espesor parenquimatoso cortical adyacente y que podría ser lesión sólida de bajo grado de malignidad.



Se realizó BAG ---Carcinoma de células renales papilares

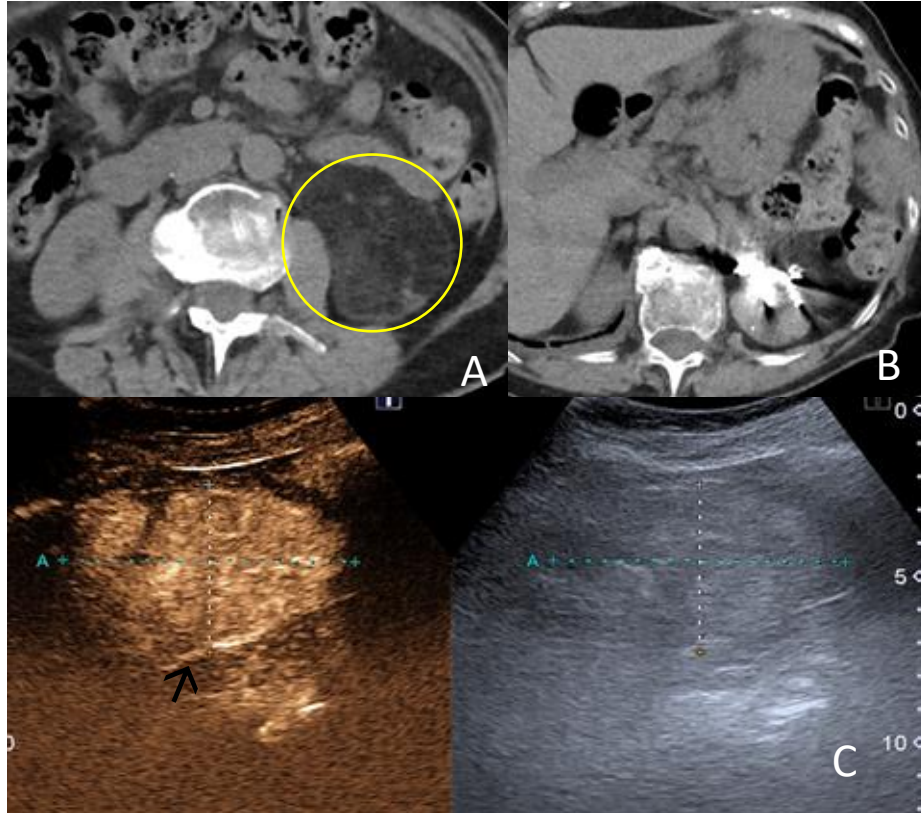


Figura 11. Mujer 76 años. A y B. TC abdominal en el que se identifica una lesión de densidad grasa con crecimiento exofítico, además presenta coils de embolización en tercio superior por angiomiolipoma previo. C. Ecografía con contraste. Lesión hiperecogénica en el riñón izquierdo que tras la administración de contraste intravenoso presenta una marcada captación vascular (→), similar al parénquima cortical adyacente y con lavado más rápido. Podría corresponder con angiomiolipoma muy vascularizado que puede tener riesgo de sangrado.

TRASPLANTE RENAL

- La CEUS permite evaluar con gran sensibilidad la perfusión cortical y medular, identificar alteraciones de la microcirculación y detectar defectos de perfusión que pueden indicar isquemia o necrosis cortical. En pacientes con disfunción del injerto, esta técnica resulta especialmente útil para diferenciar entre una perfusión conservada y situaciones de hipoperfusión o ausencia de vascularización.
 - La CEUS puede demostrar la ausencia de perfusión del injerto en casos de trombosis arterial o venosa y permite visualizar defectos de realce segmentarios que corresponden a infartos renales.
 - También es útil en la evaluación de colecciones perirrenales o fístulas arteriovenosas.
-

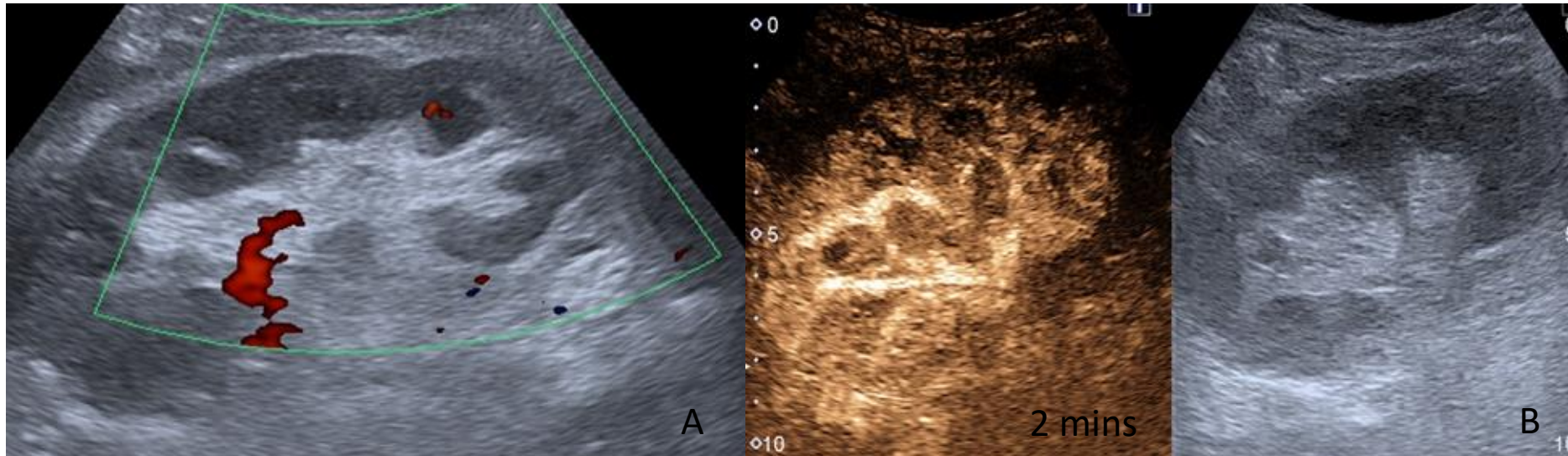


Figura 12. Hombre de 73 años con un trasplante renal. A. Ecografía doppler a los 3 días del trasplante, en la que se aprecia una disminución de la perfusión global del injerto. B. Ecografía con contraste. Vascularización con buena perfusión en la fase arterial, pero con retraso en en el nefrograma a los 2 min.

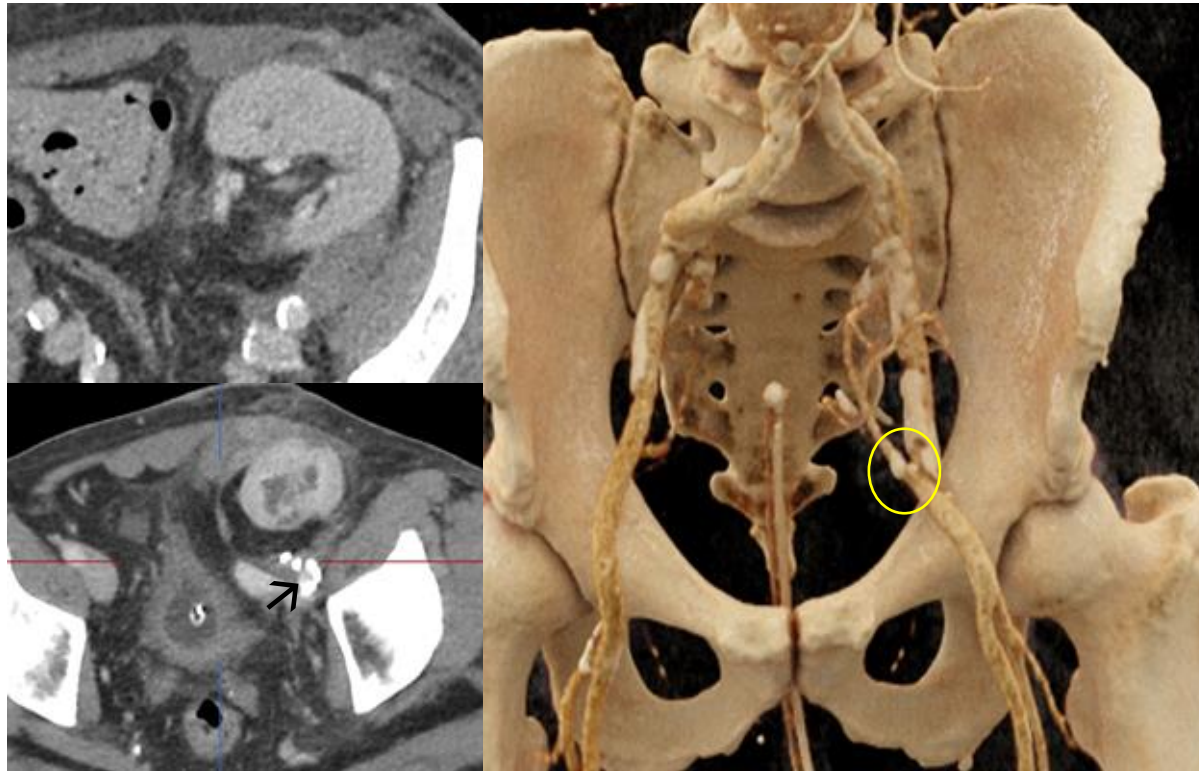


Figura 13. TC abdominal con contraste IV en plano axial y MPR. Injerto con nefrograma lento, observando zona de estenosis focal de un 51-60% con placas de ateroma calcificadas en la región proximal de la arteria renal en la zona de anastomosis (→).

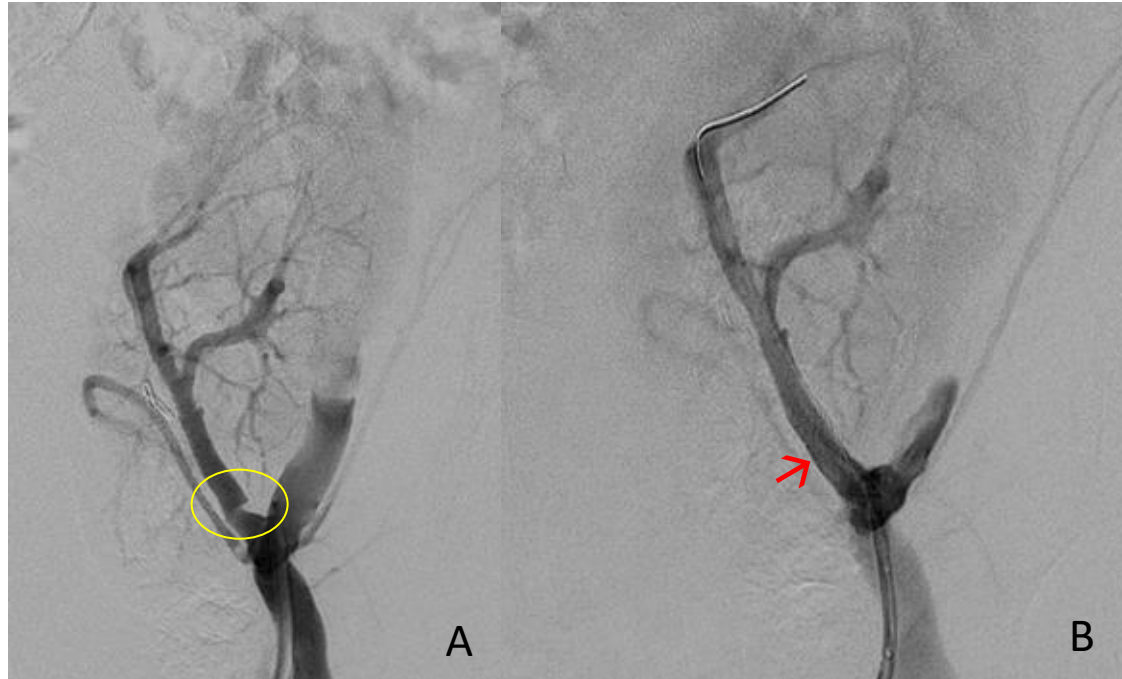


Figura 14. Arteriografía. A. Estenosis en el origen de la arteria renal del injerto alojado en FII. B. Se coloca stent (→)

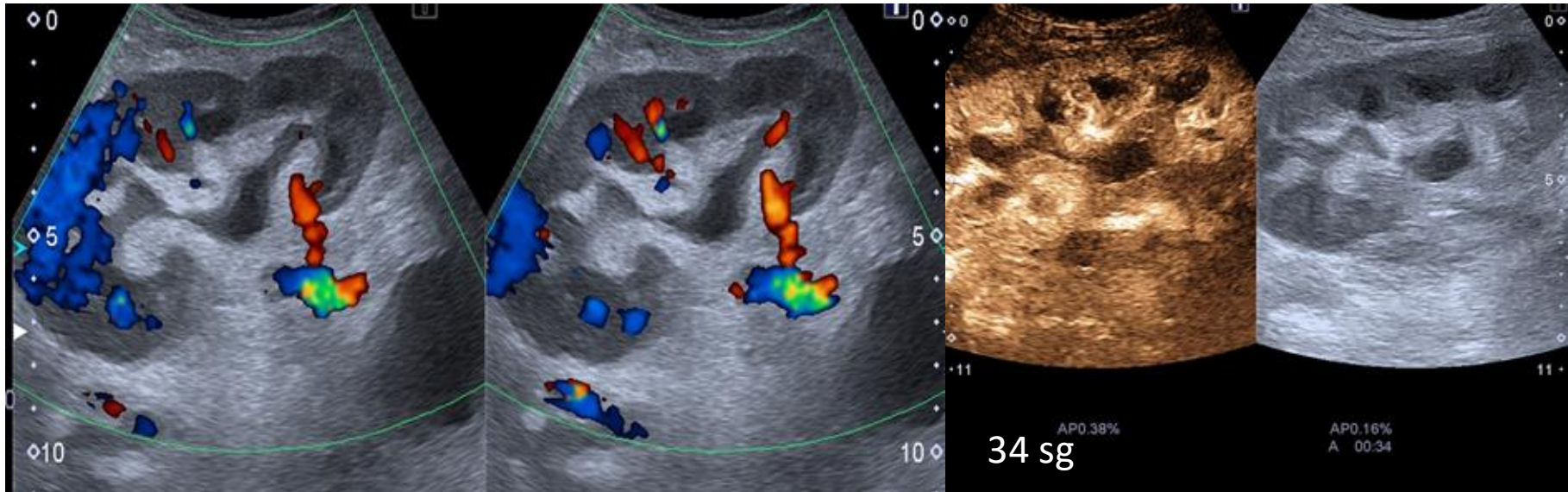


Figura 15. A. Ecografía doppler post stent. Se observa mayor vascularización global del injerto. B. Ecografía con contraste con mayor perfusión y más rápida.

CONCLUSIONES

La ecografía con contraste (CEUS) es una técnica segura, económica y sin radiación, útil para caracterizar masas renales quísticas, diferenciar tumores sólidos de quistes complicados y evaluar lesiones hipovasculares indeterminadas. Permite también la valoración del trasplante renal, incluyendo la perfusión cortical y medular en tiempo real, y facilita la detección precoz de complicaciones vasculares, infartos segmentarios, rechazo agudo y colecciones perirrenales. Su incorporación a la práctica clínica aporta información diagnóstica valiosa con bajo consumo de recursos.

REFERENCIAS

- Járay Á, Farkas PI, Semjén D, Botz B. The value of contrast-enhanced ultrasound in the follow-up of Bosniak IIF cystic renal lesions. BMC Med Imaging [Internet]. 2025;25(1):358. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12880-025-01905-9>
- Eusebi L, Masino F, Bertolotto M, Montatore M, Sortino G, Pitoni L, et al. Contrast-enhanced ultrasound in the evaluation and management of solid renal lesions based on EFSUMB guidelines. J Med Ultrason (2001) [Internet]. 2025;52(3):293–303. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10396-025-01546-z>
- 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.
- 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.
- 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
- San Martin Luque, V. Texto SERAM 34. Uso de la ecografía con contraste en la caracterización de lesiones renales.
- Bertolotto, M., Bucci, S., Valentino, M., Currò, F., Sachs, C., & Cova, M. A. (2018). Contrast-enhanced ultrasound for characterizing renal masses. In *European Journal of Radiology* (Vol. 105, pp. 41–48). Elsevier Ireland Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2018.05.015>
- Aggarwal, A., Goswami, S., & Das, C. J. (2022). Contrast-enhanced ultrasound of the kidneys: principles and potential applications. In *Abdominal Radiology* (Vol. 47, Issue 4, pp. 1369–1384). Springer. <https://doi.org/10.1007/s00261-022-03438-z>