

Diagnóstico de las complicaciones del trasplante renal: cuando recurrir al TC

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: **María Gómez Huertas**, Miguel Angel Pérez Rosillo, Angela Salmeron Ruiz, Maria Dolores García Roa, Antonio Medina Benitez

Objetivos Docentes

- Establecer los hallazgos clave de las principales complicaciones del trasplante renal.
- Definir la aportación del TC en los casos no concluyentes y las manifestaciones fundamentales para reconocerlas.

Revisión del tema

Introducción

Las complicaciones del trasplante renal pueden producirse de forma aguda o diferida en el tiempo. Se clasifican en parenquimatosas, urológicas y vasculares, dentro de las cuales destaca la estenosis de la arteria renal y la trombosis de la arteria y vena renales.

Existen otras complicaciones que incluyen las colecciones líquidas peritrasplante, neoplasias y trastornos linfoproliferativos postrasplante.

Las técnicas de imagen juegan un papel destacado en la evaluación de los pacientes con trasplante renal.

¿Cuándo utilizar el TC?

El papel del TC en la sospecha de complicaciones del injerto renal ha sido muy limitado, puesto que las cifras elevadas de creatinina con las que se suelen presentar gran parte de las complicaciones son una limitación para el uso de contrastes yodados. En la actualidad ocupa un papel complementario.

La ecografía permanece como la técnica de elección en el periodo postoperatorio y en el seguimiento a largo plazo, permitiendo caracterizar con precisión la mayor parte de las complicaciones.

Cuando los hallazgos ecográficos son equívocos el TC es de ayuda al proporcionar información adicional. El desarrollo de nuevas técnicas de TC helicoidal sumado al uso de contrastes iónicos menos nefrotóxicos han propiciado su empleo frente a técnicas complementarias más costosas y menos disponibles como la resonancia magnética.

Utilidad del TC

TC sin contraste:

- Evaluar la extensión de colecciones perinéfricas y sus relaciones con las estructuras de alrededor.
- Es más preciso que la ecografía en el diagnóstico de piedras renales y ureterales, especialmente en las de pequeño tamaño.

TC con contraste: en los casos en los que la función renal lo permita:

- Valorar y confirmar la existencia de alteraciones vasculares, por ejemplo tras una determinación en ecografía de picos de velocidad sistólica elevados.
- Caracterización de lesiones focales, confirmación y estadiaje de neoplasias del parénquima renal y urotelial.
- Fase excretora del contraste (5-20 minutos tras la administración de contraste intravenoso) es muy útil para confirmar fuga de orina o urinoma.

Tiene un papel destacado en el manejo intervencionista de algunas complicaciones, como la localización del drenaje o nefrostomía percutánea.

Se describen a continuación los hallazgos normales y anormales del injerto renal mediante TC.

Hallazgos normales (figura 1)

Injerto renal:

- Localización: extraperitoneal en la fosa ilíaca.
- Atenuación homogénea de partes blandas
- Vasculatura:
 - Anastomosis arterial: termino-lateral entre la arteria renal y la arteria ilíaca común o externa. Otra opción es termino-terminal entre arteria renal y arteria ilíaca interna.
 - Anastomosis venosa: termino-lateral con la vena ilíaca externa.
- Sistema colector: anastomosis ureteral intravesical (túnel submucoso vesical antirreflujo), también extravesical.
- También se pueden encontrar lesiones que son frecuentes en los riñones nativos, como quistes renales (**figura 2**).

Complicaciones

Enfermedades parenquimatosas

Los hallazgos encontrados tanto en ecografía como en TC son muy inespecíficos y no permiten su diferenciación. El TC es por tanto, una herramienta poco rentable. En estos casos la confirmación del proceso se obtiene con biopsia.

- ***Rechazo agudo:*** se desarrolla en los primeros días tras el trasplante. El TC demuestra un descenso en el realce del injerto, sin excreción del contraste, a veces con un nefrograma parcheado.

- ***Necrosis tubular aguda:*** aparece también de forma temprana y se puede resolver en las dos primeras semanas postoperatorias de forma espontánea. El TC demuestra los mismos hallazgos que el rechazo agudo.
- ***Rechazo crónico:*** ocurre meses (tras los tres primeros meses) o años tras el trasplante y se debe a vasculitis esclerosante y fibrosis intersticial (**figura 3**). En su fase más temprana el injerto presenta un incremento del grosor de la corteza, mientras que en fase tardía la corteza estará adelgazada y puede acompañarse de leve hidronefrosis. También se puede visualizar una pérdida de la diferenciación corticomedular.
- ***Enfermedad en estadio terminal:*** los aloinjertos fallidos se suelen dejar in situ en pacientes que vuelven a someterse a diálisis crónica o a retrasplante. Estos son pequeños, con reemplazo grado, pueden mostrar hidronefrosis, infarto, hemorragia y calcificaciones punteadas o densas. Deben diferenciarse de tumores pélvicos. En algunos casos se puede desarrollar el llamado “síndrome de intolerancia del injerto” que se trata con escisión quirúrgica o embolización del injerto. En TC el injerto embolizado aparece como un riñón hipoatenuante con realce capsular periférico grueso y puede complicarse con infección.

Colecciones líquidas perirrenales y renales

Comunes tras el trasplante, se ven hasta en el 50%. La mayor parte se pueden evaluar con la ecografía, no obstante el TC ofrece una mejor valoración de las relaciones anatómicas con las estructuras adyacentes y puede servir como guía para el intervencionismo.

- ***Hematomas (figuras 4 y 5):*** en el periodo postoperatorio inmediato puede ser secundario a ruptura del injerto o a un daño en el pedículo vascular. Cuando es asintomático puede tratarse de forma conservadora si no aumenta de tamaño. Presenta áreas hiperdensas (superiores a 30-40 UH) en el estudio sin contraste en fase aguda y en hematomas evolucionados aparecen porciones licuadas y serosas de atenuación intermedia. El TC es de elección cuando se sospecha sangrado activo (**figura 6**).
- ***Linfoceles (figura 7):*** es una complicación tardía que sucede en el 15% de los trasplantes entre las 4-8 semanas. Se debe a obstrucción linfática o fuga. Puede ser asintomática o puede comprimir estructuras adyacentes causando hidronefrosis. Consiste en una colección hipoatenuante bien delimitada, que tiende a aumentar de tamaño. Normalmente se sitúan mediales al trasplante, entre el injerto y la vejiga.
- ***Seromas:*** aparece inmediatamente tras la cirugía y tiene a disminuir. Su aspecto es similar al linfocele.

- **Abscesos:** puede ser intraparenquimatoso o perirrenal. Pueden ser complicación de la cirugía, secundarios a pielonefritis o infección de colecciones como linfocele, urinoma o hematoma. Se presenta como una colección hipoatenuantes con aire en su interior y un marcado anillo de realce parietal, en un contexto clínico adecuado de fiebre. Se debe realizar TC en pacientes que respondan peor a la terapia antibiótica ante la sospecha de pielonefritis, para detectar nefritis bacteriana focal aguda o absceso renal.
- **Urinomas:** el rechazo del injerto, la necrosis ureteral por isquemia o secundaria a cirugía, pueden conducir a extravasación ureteral que en caso de ser pequeña se reabsorbe sin secuelas, mientras que si es cuantiosa conduce a la formación de un urinoma. Suele ocurrir en la 2ª o 3ª semana, en el uréter distal. En TC es una colección inespecífica con atenuación similar a la orina (igual o inferior a 10 UH), que puede crecer rápidamente. Se confirma su diagnóstico por la visualización directa del paso de contraste hacia la misma.

Complicaciones vasculares

La angiografía convencional permanece como el procedimiento estándar para el diagnóstico de enfermedades arteriales. El TC puede sustituirla en muchos casos por los menores riesgos que conlleva y la posibilidad de realizar reformateos multiplanares.

Así mismo cuando la ecografía no es concluyente (tortuosidad de los vasos o ventana acústica inadecuada) permite la visualización directa de la trombosis, torsión y estenosis.

Patología arterial

- Estenosis arteria renal: es la más frecuente (1-12%). Se manifiesta con un cuadro de hipertensión. Ocurre cerca del sitio de la anastomosis normalmente (**figuras 8, 9 y 10**). El TC ofrece menos resultados falsos positivos en comparación con la ecografía y se afecta menos por los artefactos de los clips postoperatorios que la RM. Una estenosis hemodinámicamente significativa se define como un estrechamiento luminal mayor del 50%.
- Estenosis de la arteria ilíaca: suele ocurrir también en el sitio de la anastomosis. Se relaciona con la técnica quirúrgica o con la aterosclerosis y al igual que la anterior puede ser causa de hipertensión.
- Trombosis de la arteria renal: causada frecuentemente por rechazo hiperagudo o agudo por lo que aparece inmediatamente tras la cirugía. Otras causas son la técnica quirúrgica, hipotensión o hipercoagulabilidad, entre otras. El TC permite visualizar el trombo intraluminal cuando la ecografía es dudosa, ausencia de flujo en la arteria renal principal y las ramas, y en los casos que asocie infarto renal una zona parenquimatosa no captante con una cápsula que realza.

Patología venosa

- Trombosis de la vena renal: sucede en el periodo temprano y se relaciona con la cirugía, hipovolemia, compresión venosa y trombosis de la vena iliaca. En casos de aparición tardía, se ha relacionado con el rechazo crónico. TC no es necesario normalmente para la confirmación dado que la ecografía y la presentación clínica son definitivos en la mayoría. Si se realiza TC puede verse una falta de opacificación en la vena renal principal con material trombótico intraluminal junto con otros hallazgos indirectos como el nefrograma retrasado y la presencia continuada del contraste en fases tardías.
- Estenosis de la vena renal: complicación infrecuente secundaria tanto a la cirugía como a fibrosis o compresión. El TC ayuda a determinar las causas perivasculares y confirma el segmento estenótico.

Infarto

El TC puede usarse para detectar o confirmar la sospecha de infarto tras un estudio ecográfico. Las áreas infartadas se presentan como regiones segmentarias hipoatenuantes (**figuras 11, 12, 13 y 14**).

Complicaciones vasculares tras procedimientos intervencionistas

Tanto la fistula arteriovenosa como el pseudoaneurisma están causadas por trauma durante una biopsia con aguja percutánea y aparecen en el 1-18% de los casos. De éstas la mayor parte, el 70%, se resuelven de forma espontánea. Las manifestaciones clínicas pueden ir desde asintomáticos hasta hematuria, hipertensión o deterioro de la función renal. La primera evaluación se lleva a cabo con la ecografía Doppler y podemos recurrir al TC en aquellos casos en los que no se puede determinar con certeza la naturaleza de la lesión.

- Fístula arteriovenosa intrarrenal: cuando se daña tanto la arteria como la vena. A veces el grado de vibración perifistula en la ecografía limita la evaluación de la anatomía vascular y se puede recurrir entonces al TC. Se presenta como una anomalía redondeada intraparenquimatosa con realce intenso en la fase arterial, similar a la aorta, y un drenaje venoso anormal temprano adyacente.
- Pseudoaneurismas: se lacera solo la arteria.
 - Forma extrarrenal: muy baja prevalencia (inferior al 1%). La cirugía de la anastomosis es la causa más frecuente, seguida por las infecciones (raras). Aunque suele ser asintomático, puede dar clínica derivada de compresión de estructuras vecinas o disfunción renal. Se presentan como una dilatación sacular isoatenuante dependiente de la arteria renal en la región de anastomosis.

Torsión del injerto

Consiste en que el riñón rota alrededor de su pedículo vascular con compromiso de la vascularización y por tanto, oclusión vascular e infarto secundarios.

Complicación quirúrgica infrecuente tanto en fase temprana como tardía. Se suele producir en niños con trasplantes intraperitoneales. Puede ser incompleta o intermitente. Debemos sospecharlo ante el cambio en la orientación del eje del riñón trasplantado. TC es muy resolutiva al aportar además la visualización del kinking del pedículo vascular, las áreas de infarto y la infiltración grasa sinusal y perirrenal.

Complicaciones del sistema excretor

El uso de esteroides es un factor de riesgo importante.

Además del urinoma ya descrito anteriormente se pueden visualizar las siguientes:

- **Obstrucción ureteral (figura 15):** con TC es posible seguir el curso entero del uréter e identificar las enfermedades ureterales y periureterales.
 - Temprana: debida a acodamientos/pliegues, coágulos, edema, inflamación o túnel submucoso estrecho.
 - Tardío: fibrosis, isquemia, masas periureterales y rechazo están implicados en su desarrollo.
- **Cálculos:** los factores de desarrollo son los mismos que para los riñones nativos. La sutura anastomótica puede favorecer su formación. Pierde su sensibilidad la radiografía convencional y gana ventaja el TC, que es la prueba más sensible.

Enfermedad tumoral postrasplante

La inmunodepresión predispone a una prevalencia más alta de neoplasias malignas (**figura 16**).

- **Linfoma:** ocurren en el 1%. Suelen mostrar un patrón más agresivo que los linfomas presentes en la población general. La presentación más común son las adenopatías, aunque puede afectar a cualquiera de las vísceras sólidas o huecas, así como al propio injerto con predilección por el hilio renal. En TC se observa una masa de baja atenuación, con características inespecíficas, sin realce o con realce periférico tras la administración de contraste.
- **Carcinoma de células renales:** puede provenir del órgano trasplantado o desarrollarse de novo. En los riñones trasplantados tiene un comportamiento menos agresivo que en los riñones sanos. También aumenta la prevalencia de tumores uroteliales. El TC permite tanto la confirmación como el estadiaje.
- **Sarcoma de Kaposi:** supone el 6% del total de tumores en trasplantados. Se manifiesta como una afectación parenquimatosa del injerto o afectación del seno e hilio. Ante una masa infiltrante en el seno visualizada en el TC se debe incluir en el diagnóstico diferencial, el linfoma, sarcoma, carcinoma de células transicionales y fibrosis postoperatoria.
- **Enfermedades asociadas en los riñones nativos (figura 17):** los carcinomas primarios de los riñones representan el 4,6% de los cánceres en pacientes trasplantados. La mayoría se desarrollan en los riñones nativos en casos de enfermedad renal quística adquirida en fallo renal terminal. La ruptura de un quiste o tumor da lugar a sangrado espontáneo donde el TC será la técnica de elección.

Imágenes en esta sección:



Fig. 1: Apariencia normal del trasplante renal en TC. TC abdominopélvico sin contraste i.v. (A), tras la administración de contraste i.v. (B) y reconstrucción MPR en el plano coronal tras contraste i.v. (C). Localización típica del injerto en la fosa iliaca derecha. Identificación de material de sutura en las anastomosis vasculares. Patrón de realce normal tras la administración de contraste.

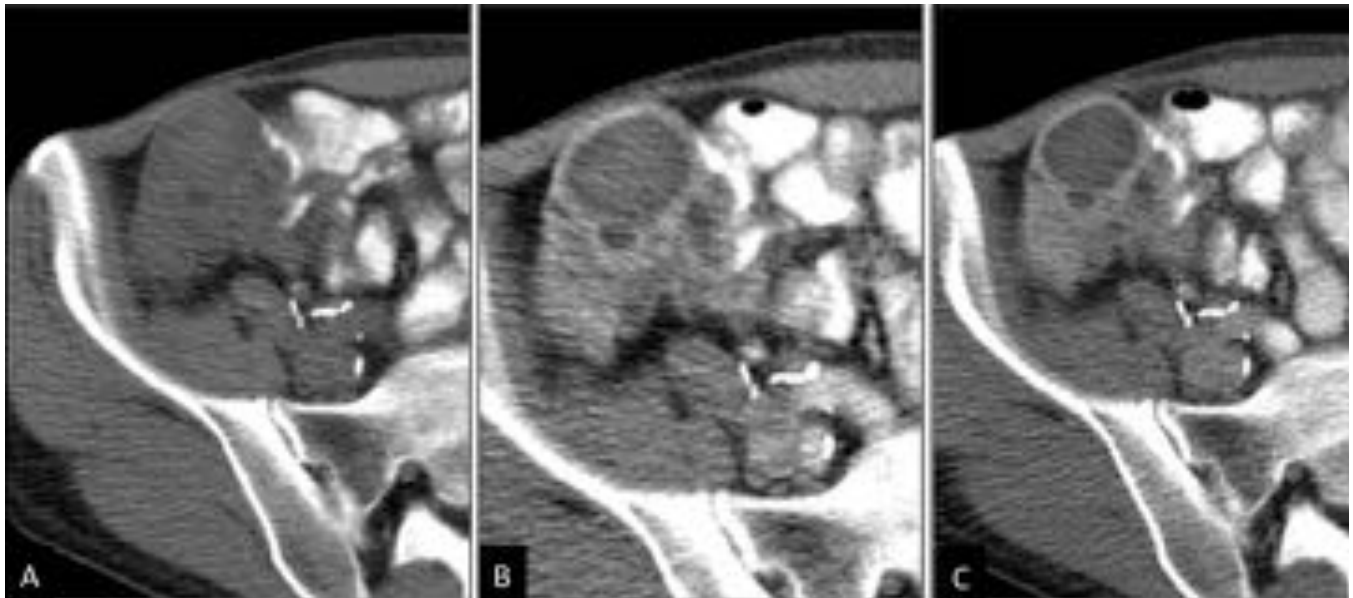


Fig. 2: Quiste hemorrágico en injerto renal. TC de abdomen y pelvis sin contraste i.v. (A), tras la administración de contraste i.v. en fase nefrográfica (B) y en fase tardía (C). Lesión isodensa al

parénquima renal en estudio sin contraste i.v., que no experimenta realce contrastado, de bordes bien definidos.



Fig. 3: Disfunción crónica del injerto renal. TC de abdomen y pelvis con contraste i.v. en fase tardía. Se observa retraso en la eliminación del contraste con deficiente excreción del mismo como signo indirecto de disfunción crónica del injerto. Flecha azul = uréter.



Fig. 4: : Hematoma residual en el periodo postoperatorio temprano. TC abdominopélvico sin contraste i.v. Adyacente al polo inferior del riñón se observa una lámina líquida de densidad elevada compatible con pequeño hematoma secuelar tras cirugía. Asocia pequeñas burbujas de aire, normales en el contexto postquirúrgico inmediato.

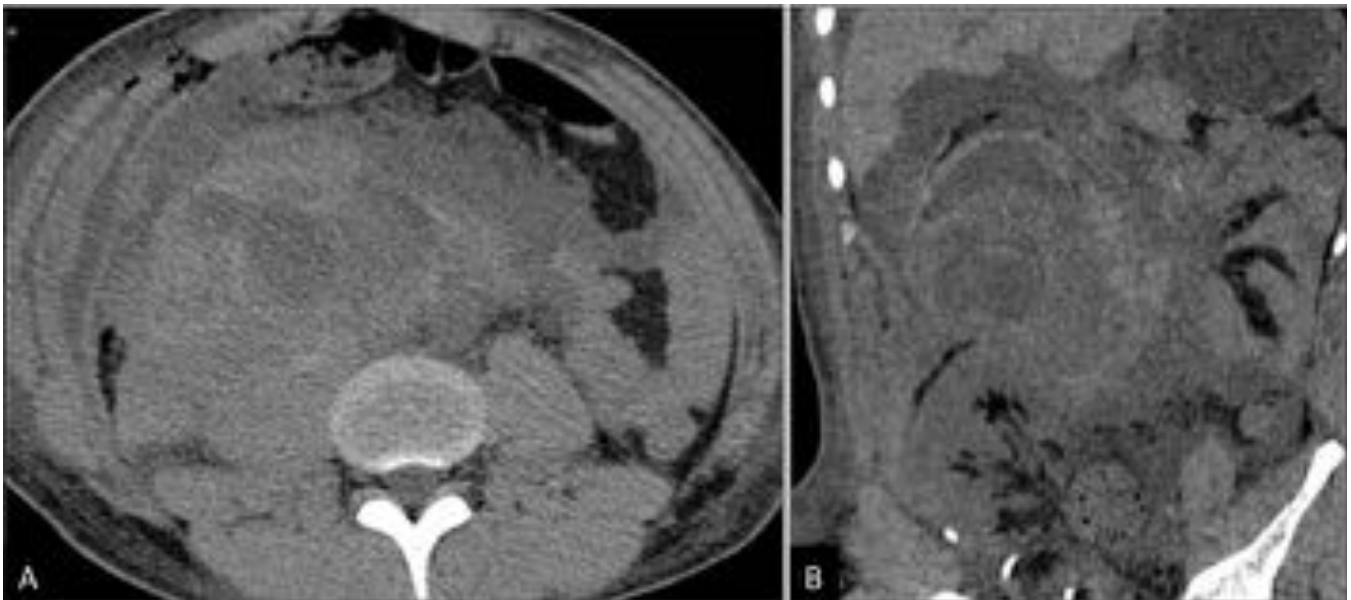


Fig. 5: Hematoma agudo en periodo postoperatorio precoz (día +5). TC abdominopélvico sin contraste i.v. (A) y reconstrucción MPR en plano coronal (B). Voluminosa colección de densidad heterogénea con áreas hiperdensas en su interior compatible con sangrado agudo. Se sitúa en relación con el polo renal superior.

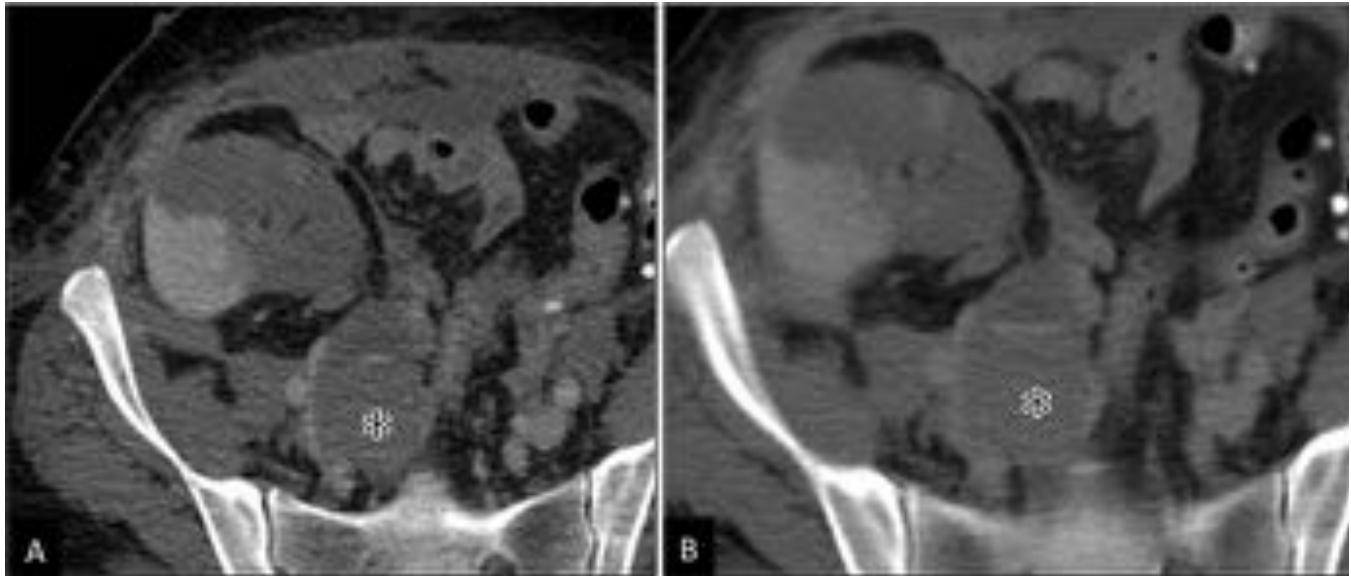


Fig. 6: Hematoma agudo con signos de sangrado activo. TC de abdomen y pelvis con contraste i.v. en fase nefrográfica y tardía. Se observa extravasado de contraste hacia la colección hiperdensa adyacente al polo inferior del injerto renal que aumenta de tamaño en la fase tardía. Hematoma = asterisco negro.

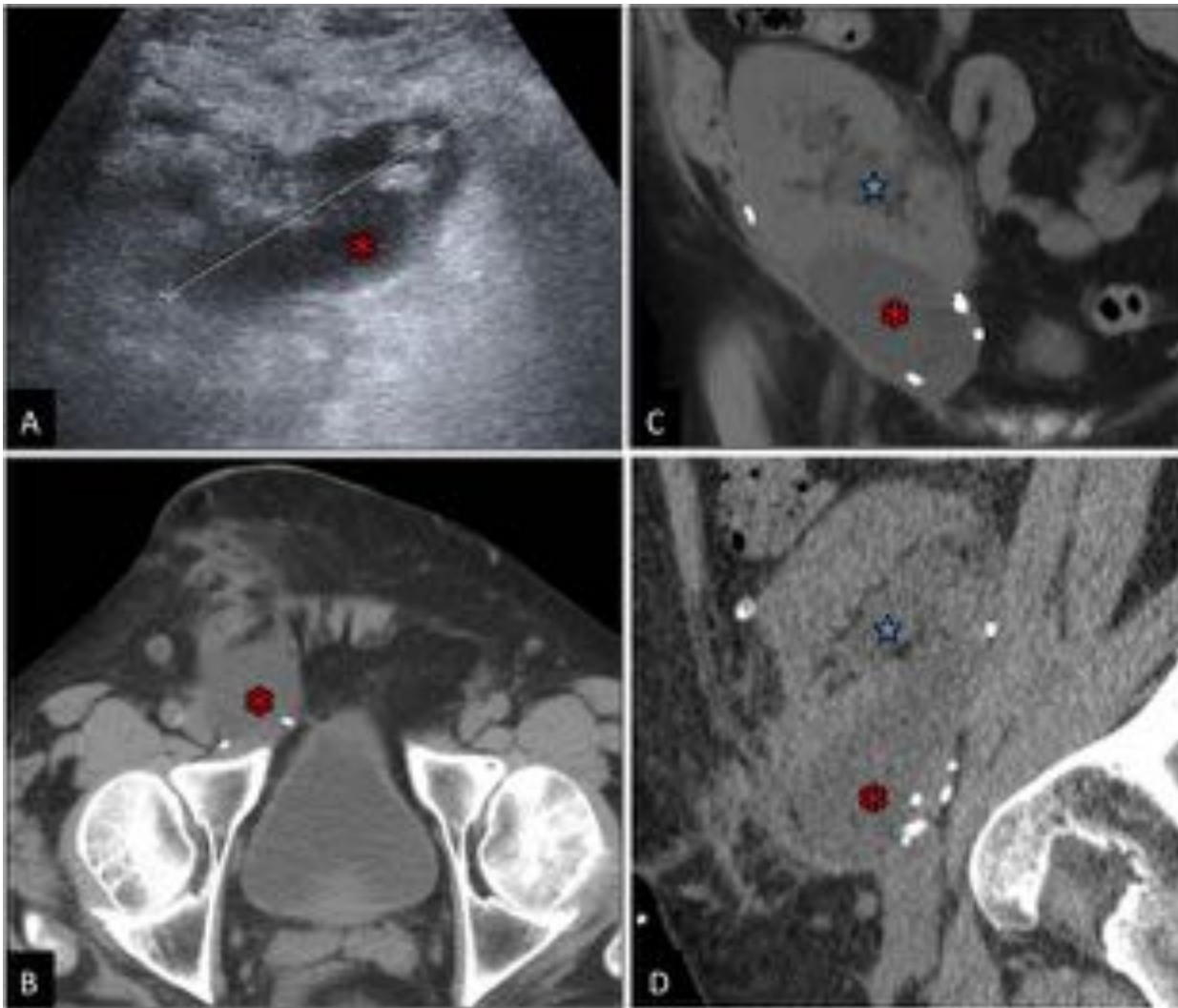


Fig. 7: Linfocele. Ecografía (A), TC abdominopélvico sin contraste i.v. (B), reconstrucción MPR en plano coronal (C) y en plano sagital (D). Se observa una colección líquida hipodensa, homogénea y de bordes bien definidos, que está en íntima relación con el polo renal inferior al cual comprime y rechaza superiormente. Condiciona compresión de la vena iliaca externa y del sistema colector con dilatación pielocalicial secundaria. Asterisco rojo = linfocele; estrella azul = cálices dilatados.

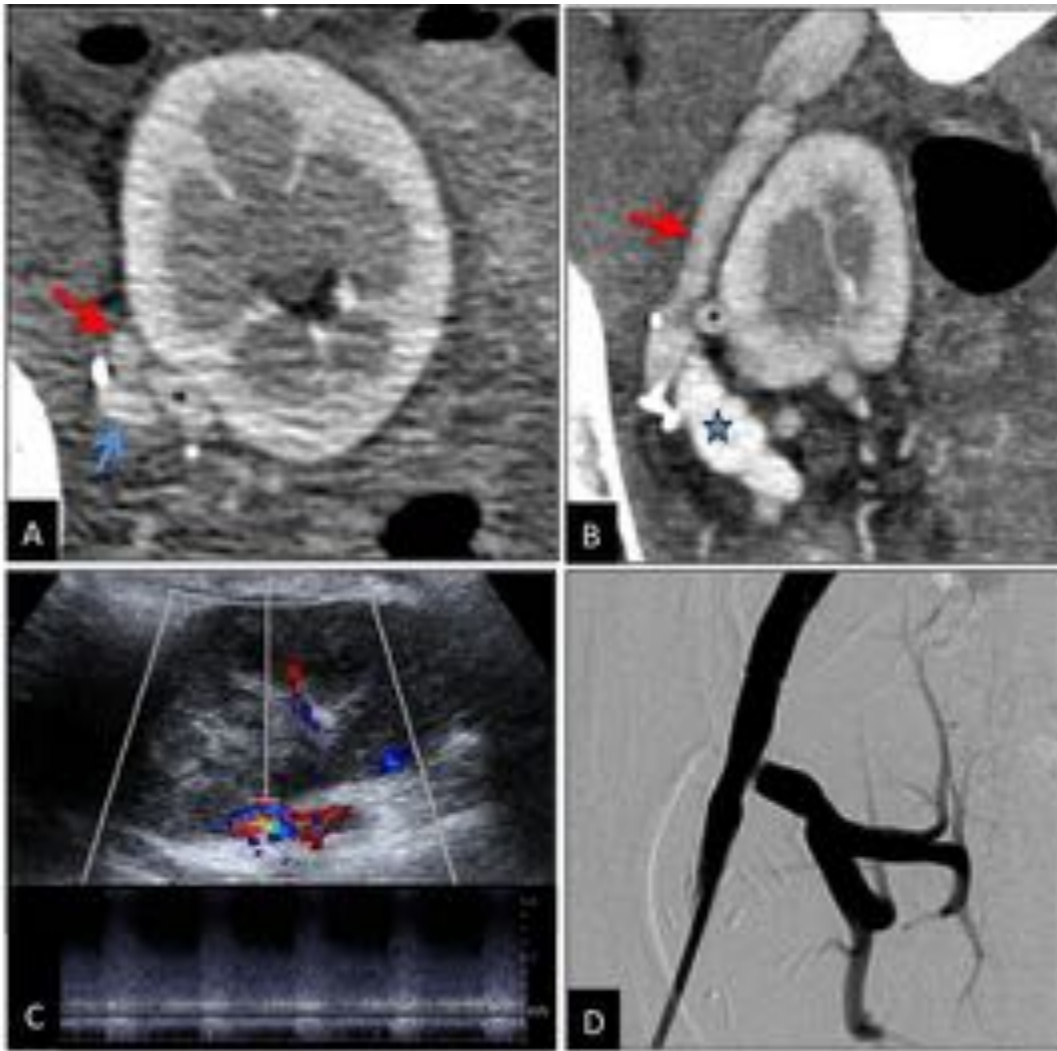


Fig. 8: Estenosis de la arteria renal en la anastomosis. TC abdominopélvico con contraste intravenoso en fase nefrográfica (A), reconstrucción MPR en plano coronal (B), estudio de ecografía (B) y confirmación con angiografía (D). En estudio Doppler color se sospechó por un aumento focal de la velocidad en la anastomosis. Asterisco negro = Arteria renal; flecha roja = arteria ilíaca externa; flecha azul = vena ilíaca externa; estrella azul = vena renal.

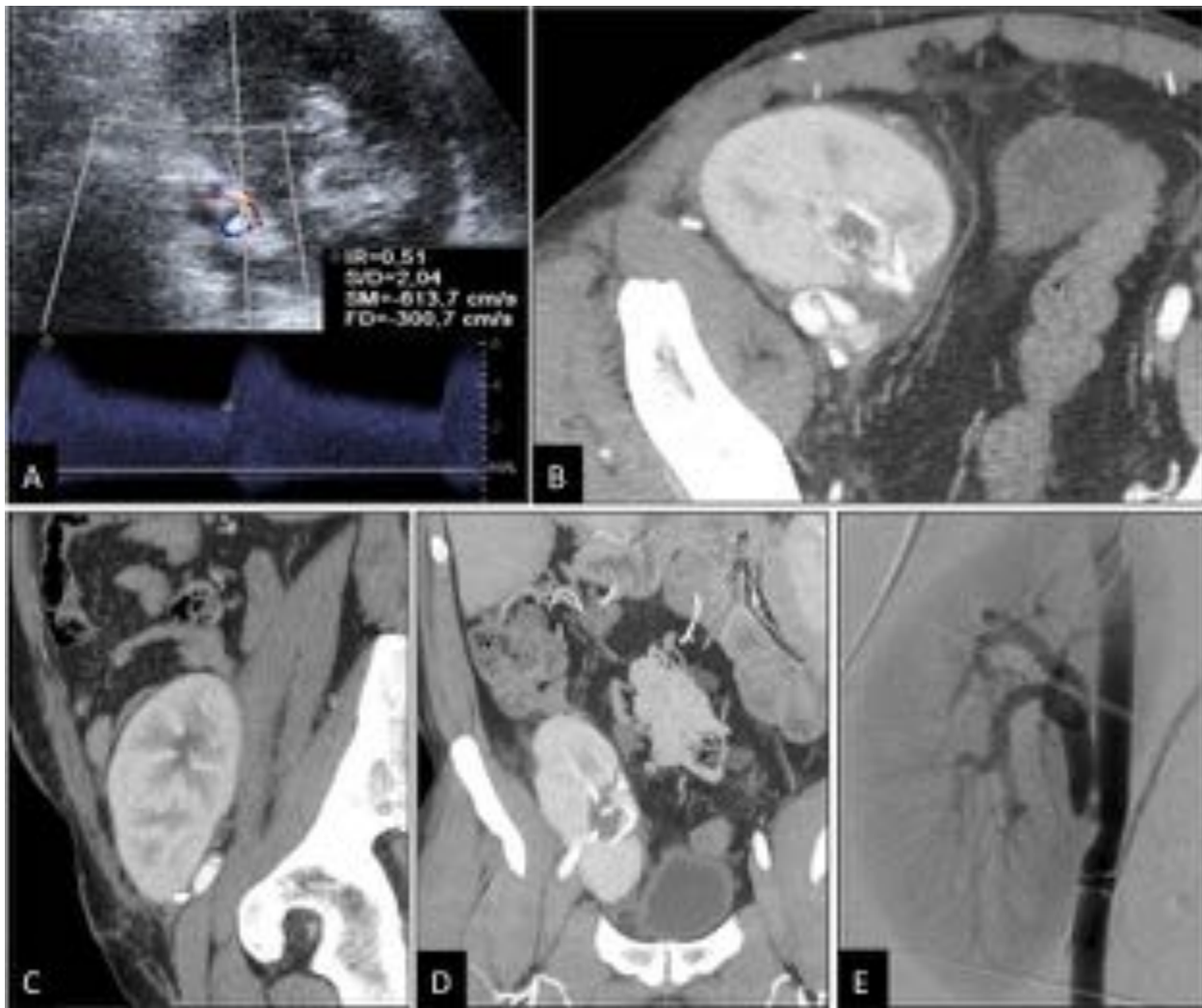


Fig. 9: Estenosis de la arteria renal secundario a acodamiento. Estudio Doppler color y espectral de la arteria renal (A), TC abdominopélvico en fase nefrográfica con reconstrucción MIP en plano axial (B), reconstrucción MPR sagital (C) y reconstrucción MIP en plano coronal (D) y angiografía del injerto renal (E). Zona de estenosis de la arteria renal a nivel de la anastomosis que coincide con un acodamiento posterior.



Fig. 10: Estenosis de la arteria renal perianastomótica secundaria a placa de ateroma calcificada. TC de abdomen y pelvis con contraste i.v. en fase arterial, corte axial (A) y reconstrucción MPR y MIP en plano coronal (B).

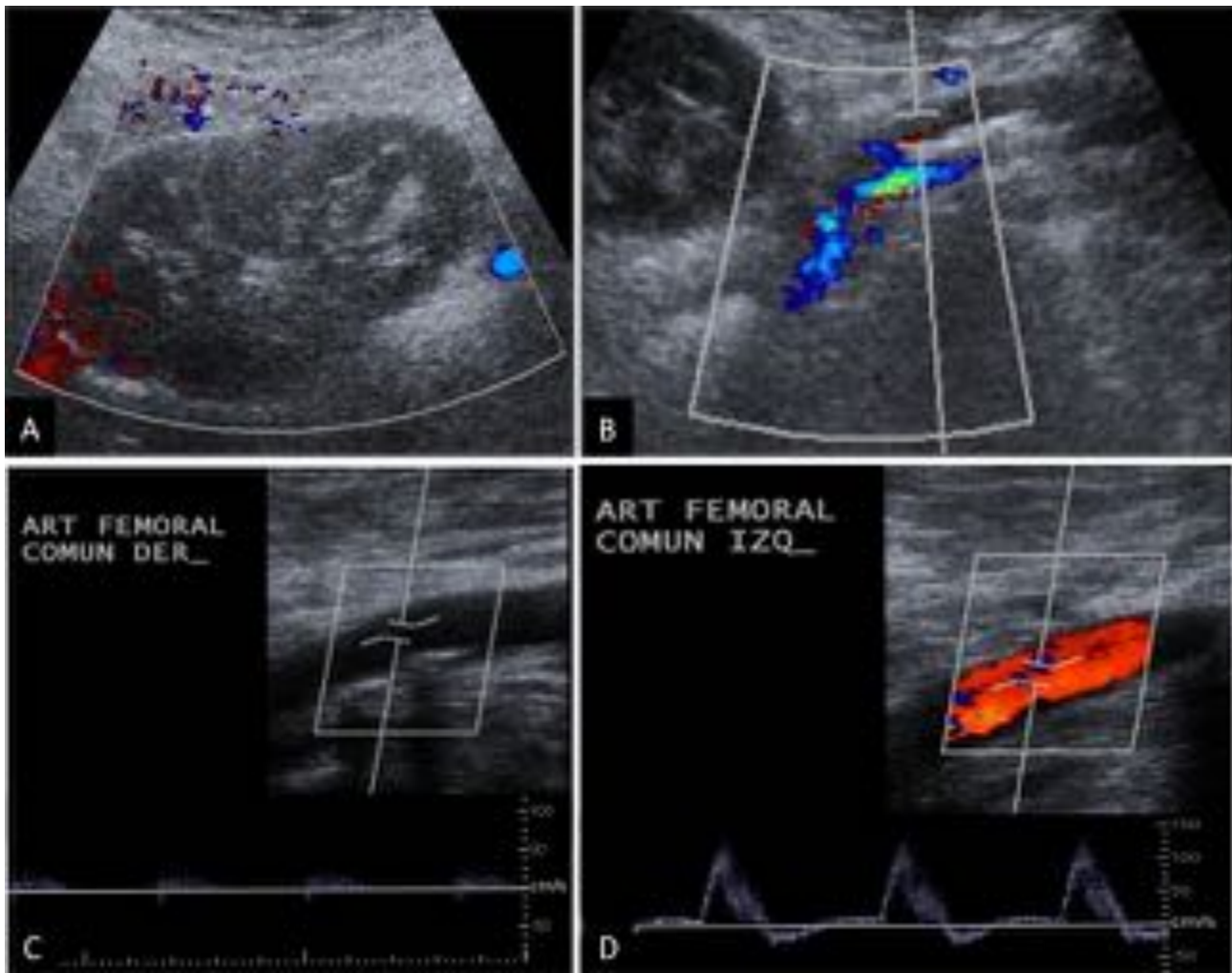


Fig. 11: Infarto masivo de injerto renal secundario a trombosis de la arteria iliaca externa derecha. Estudio Doppler color del injerto renal (A) y espectral de la arteria iliaca externa derecha (B). Ausencia de flujo en la totalidad del injerto renal asi como en la arteria iliaca externa. Ante estos hallazgos se decidio completar estudio con TC.

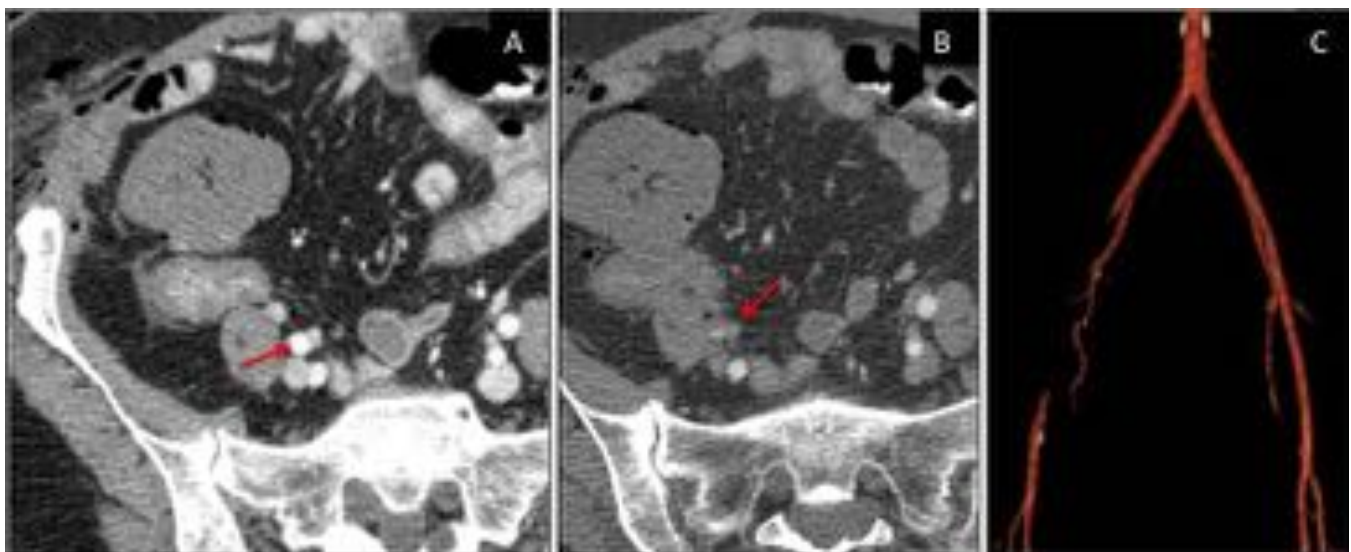


Fig. 12: Infarto masivo de injerto renal secundario a trombosis de la arteria ilíaca externa. Estudio complementario con TC del paciente de la figura 11. TC de abdomen y pelvis tras la administración de contraste i.v. en fase arterial (A y B). Reconstrucción volumétrica de adquisición en fase arterial (C). Arteria ilíaca externa permeable en su tercio proximal. En un corte inferior se observa ocupación intraluminal por material compatible con trombosis. Arteria ilíaca externa = flecha roja.

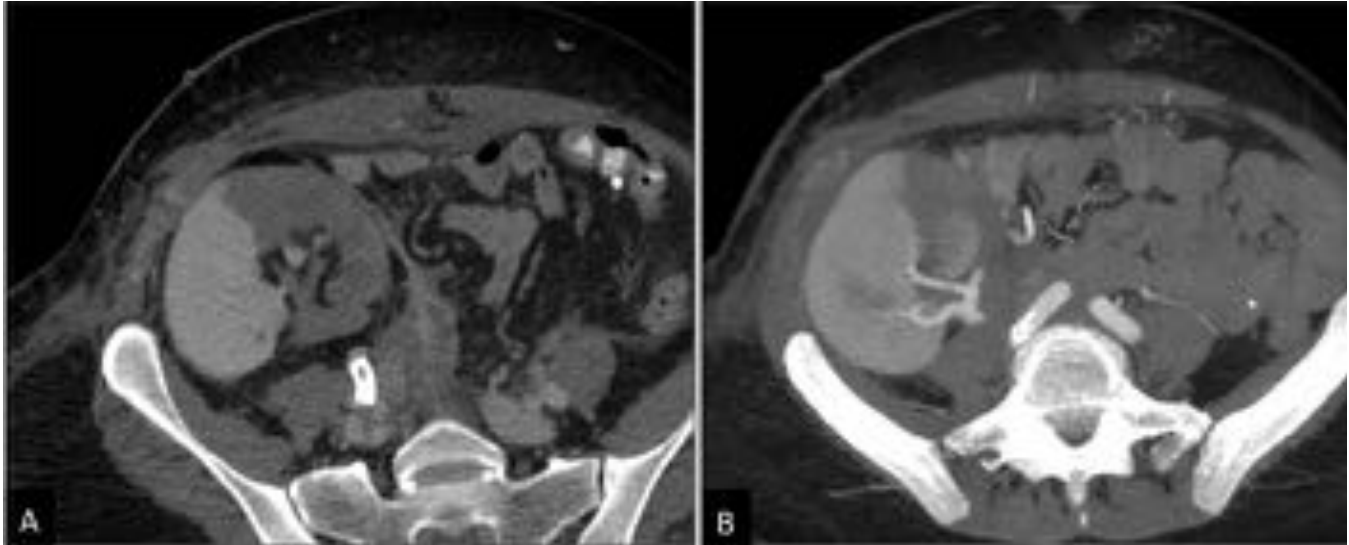


Fig. 13: Infarto parcial amplio del injerto renal en paciente sometida a angioplastia con stent de la arteria renal por estenosis previa. TC de abdomen y pelvis con contraste i.v. en fase nefrográfica (A) y reconstrucción MIP de la fase arterial (B). Tras la administración de contraste i.v., se observa ausencia de realce de la porción medial e inferior del injerto con falta de opacificación de las ramas arteriales correspondientes.

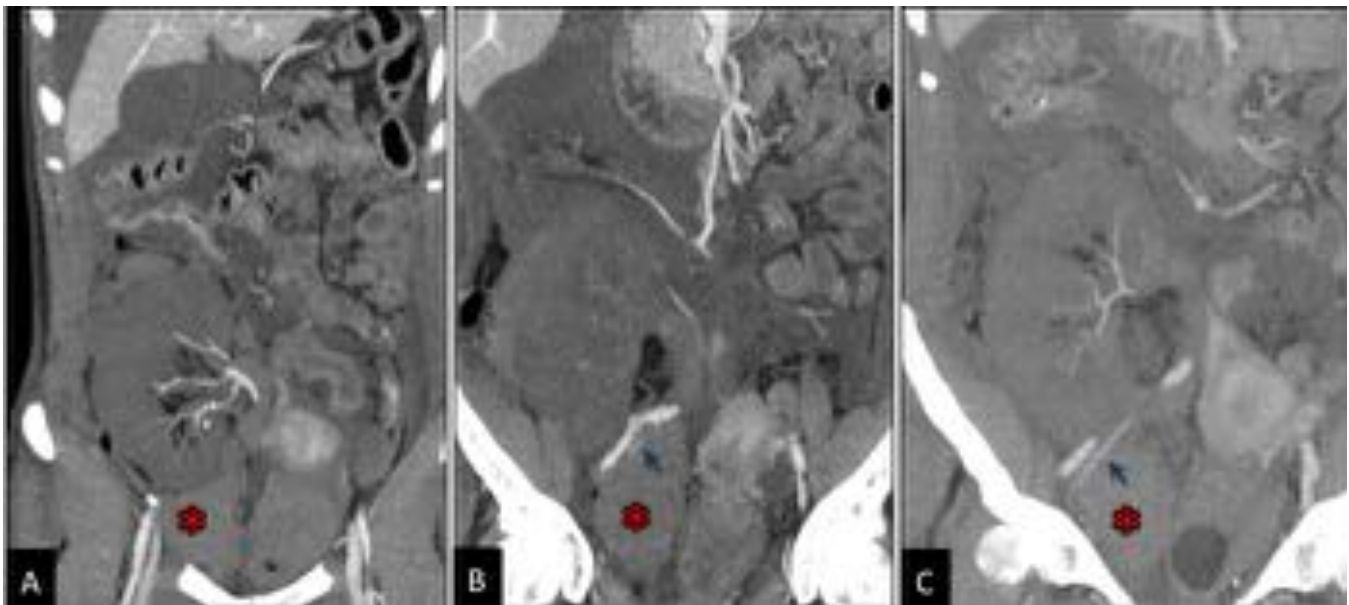


Fig. 14: Compromiso severo del retorno venoso. Reconstrucciones MPR y MIP en plano coronal de TC de abdomen y pelvis con contraste i.v. en fase arterial (A) y portal (B y C). Se identifica vena ilíaca externa permeable con ausencia de opacificación de la vena renal. No existe realce del injerto tras contraste i.v. Hematoma adyacente al polo inferior del injerto. Flecha azul = vena renal. Hematoma =

asterisco rojo.

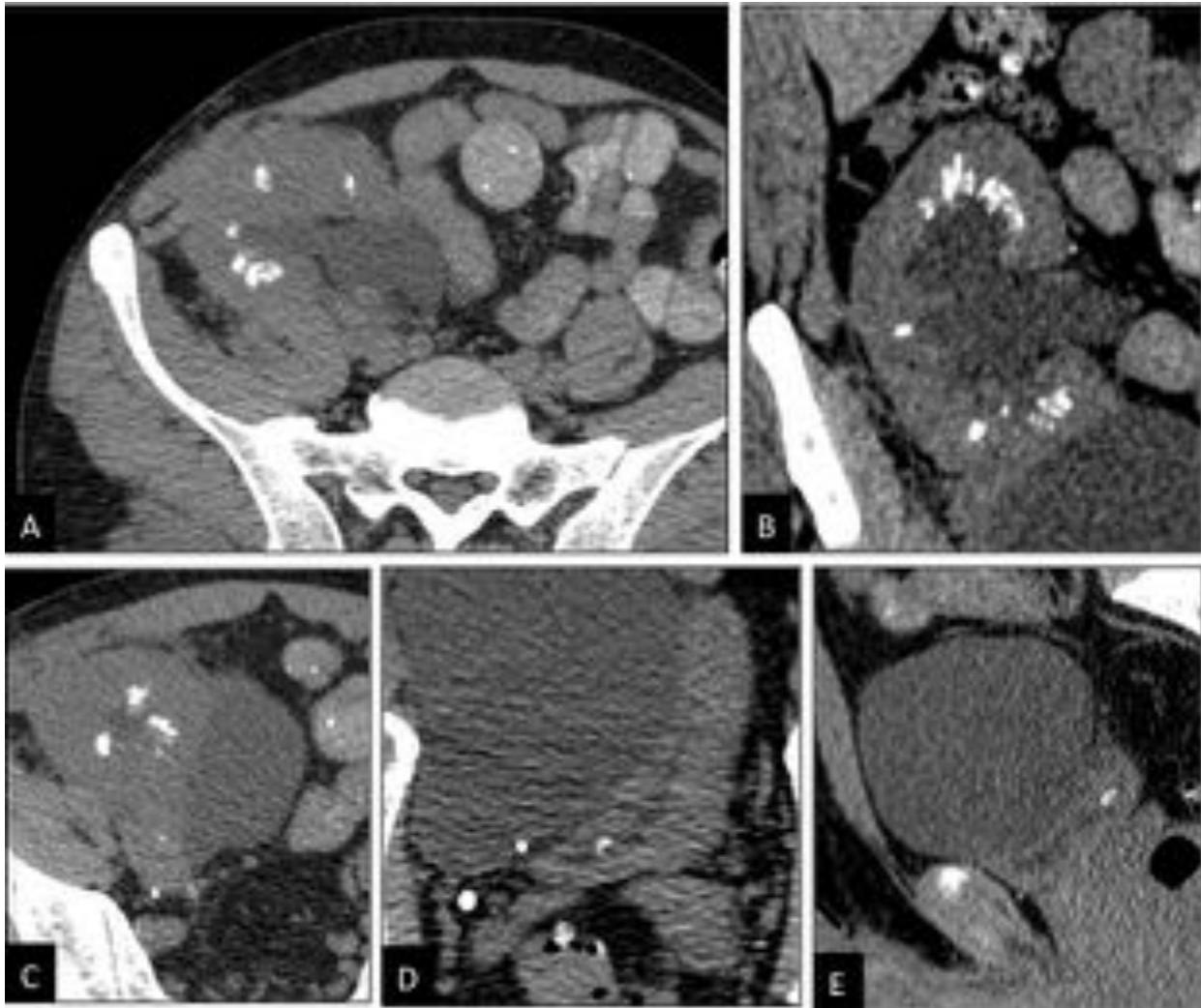


Fig. 15: Nefrocalcinosis y dilatación de sistema colector de injerto renal secundario a papila desprendida. Linfocele asociado. TC de abdomen y pelvis sin contraste i.v. (A y C), reconstrucción MPR en plano coronal (B) y plano sagital (D y E). Pequeña calcificación en el trayecto intramural del uréter correspondiente a papila calcificada desprendida. Colección anecoica y bien definida en contacto con su polo inferior compatible con linfocele.

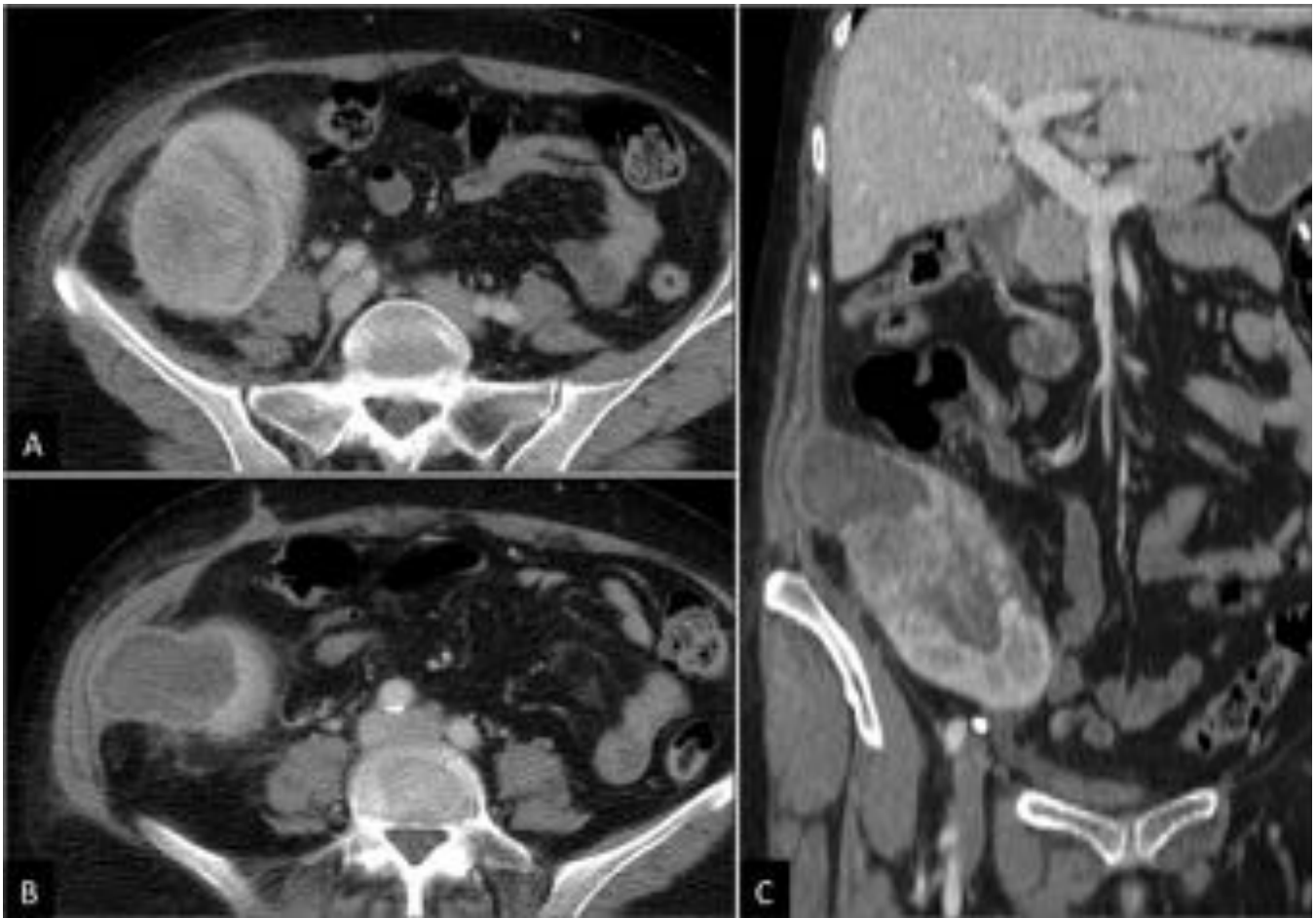


Fig. 16: Carcinoma urotelial de alto grado en injerto renal complicado con hematoma intralesional. TC de abdomen y pelvis con contraste i.v. en fase nefrográfica, cortes axiales (A y B) y reconstrucción MPR en plano coronal (C). Masa sólida dependiente del polo renal superior con captación heterogénea y una porción más craneal de aspecto quístico con material hiperdenso en su interior compatible con hematoma.

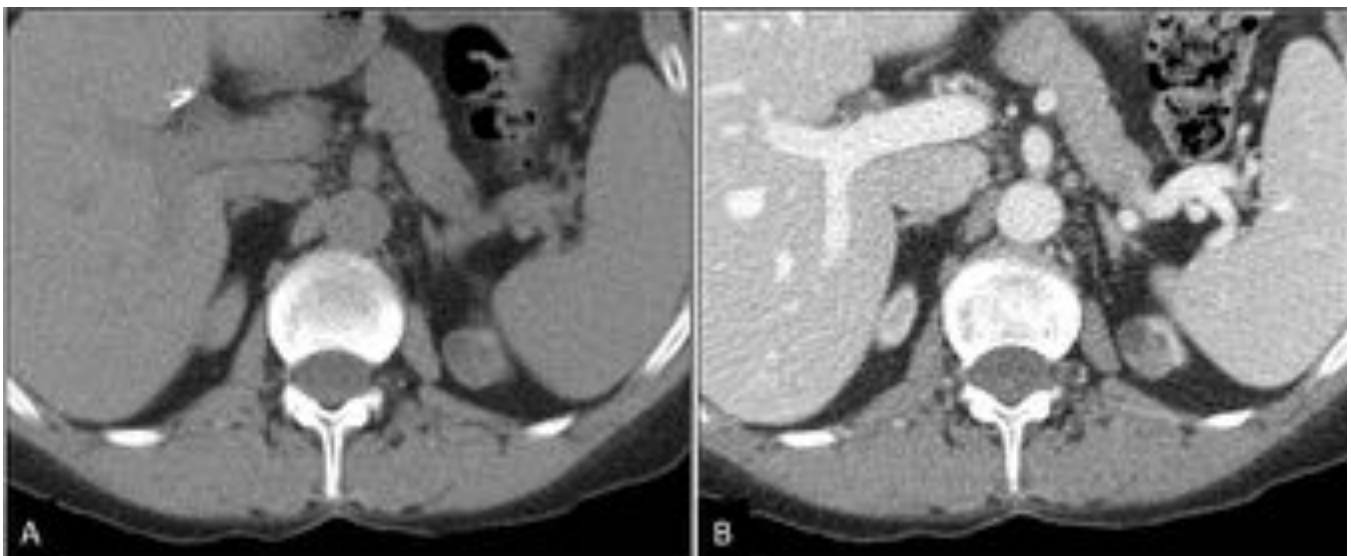


Fig. 17: Neoplasia en el polo superior del riñón nativo izquierdo. TC de abdomen y pelvis sin contraste

i.v. (A) y tras la administración de contraste i.v. en fase nefrográfica (B). Nódulo sólido con áreas quísticas en el polo superior del riñón nativo izquierdo.

Conclusiones

- La ecografía es la modalidad de primera línea en la evaluación y seguimiento del trasplante renal y es capaz de demostrar la mayor parte de las complicaciones.
- El TC es útil cuando los hallazgos ecográficos son equívocos, por lo que el radiólogo debe conocer en que circunstancias es valioso como técnica complementaria y cuales son los hallazgos claves.

Bibliografía / Referencias

1. Sebastià C et al. Helical CT in renal transplantation: normal findings and early and late complications. *Radiographics* 2001;21:1103-1117.
2. Camacho C et al. Posttransplantation lymphoproliferative disease: proposed imaging classification *Radiographics* 2014;34:2025-2038.
3. Rajiaj P, Lim YY, Taylor P. Renal transplant imaging and complications. *Abdom Imaging* 2006;31:735-746.
4. Weber TM, Lockhart ME. Renal transplant complications. *Abdom Imaging* 2013; 38:1144-1154.
5. Akbar SA et al. Complications of renal transplantation. *Radiographics* 2005;25:1335-1356.