

# ENFOQUE RADIOLÓGICO EN EL TRASPLANTE RENAL: INDICACIONES Y PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO.

María del Carmen Priego Leiva , Juan Mesa Quesada,  
María José Bernal Moreno, María Velázquez Mata,  
José Luis Revueltas Jiménez, Marta Rodríguez –Trujillo  
Campo-Cossio, Rocío Martín Márquez.

Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba.

# OBJETIVOS:

- Revisar las técnicas de imagen utilizadas en el seguimiento de los pacientes trasplantados renales.
- Establecer un protocolo de seguimiento y proponer un informe radiológico estructurado.

# REVISIÓN DEL TEMA:

## INTRODUCCIÓN

- El trasplante renal es el tratamiento de elección de la enfermedad renal terminal, siendo el riñón el órgano sólido más trasplantado en el mundo.
  - **El índice de riesgo de donante** tiene en cuenta datos demográficos, historia médica y causa de la muerte del mismo, usándose para valorar riesgo estimado de pérdida del injerto.
- A mayor índice de riesgo mayor tasa de complicaciones.

## LOCALIZACIÓN DEL INJERTO

- En adultos tiene **localización extraperitoneal** en una fosa iliaca (preferiblemente derecha).
- La arteria o arterias renales (frecuentemente con un parche de aorta cuando el donante es cadáver) se anastomosa a la arteria iliaca externa.
- La vena renal se anastomosa a la vena iliaca externa.
- El uréter generalmente se implanta en cúpula vesical.

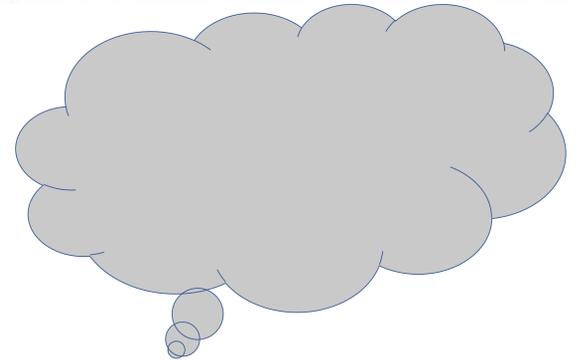
## COMPLICACIONES

Las complicaciones más frecuentes del trasplante incluyen:

- Perioperatorias o iatrogénicas
- Colecciones perirrenales
- Complicaciones vasculares
- Complicaciones urinarias
- Complicaciones abdominopélvicas generalizadas
- Rechazo
- Infecciones
- Neoplasias.

Estas en su mayoría siguen un patrón temporal por lo que la realización de un **seguimiento estandarizado** nos puede ayudar a realizar un diagnóstico precoz de las mismas.

¿Con qué pruebas y como realizamos el seguimiento?



## ECOGRAFIA CON DOPPLER DEL INJERTO

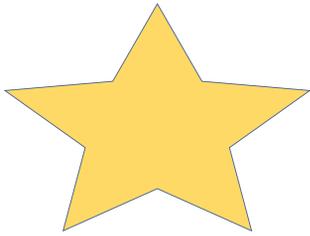
Es el *método de elección para la evaluación inicial del injerto renal* tanto en periodo postoperatorio precoz, que además sirve como estudio base, como en el seguimiento del paciente.

### **Indicaciones:**

1. Evaluación en postoperatorio inmediato (primeras 48 h).
2. Seguimiento del paciente asintomático
3. Seguimiento en sospecha de complicaciones: colecciones perirrenales, elevación de creatinina brusca o progresiva, dolor local, oligoanuria, infecciosas (fiebre y escalofríos), hipertensión resistente a tratamiento o con alteración en función renal.

## **Características que debe tener el estudio:**

- Estudio morfológico en escala de grises (tamaño, ecogenicidad, diferenciación corticomedular, colecciones perirrenales, hidronefrosis, engrosamiento uroepitelial, masas, calcificaciones, cicatrices...).
- Estudio de vejiga (debrís, sangre, extremo distal de catéter, stent, otros hallazgos).
- Estudio Doppler color (o Power Doppler que tiene mayor sensibilidad) para valorar vascularización global.
- Estudio Doppler espectral:
  - *Vascularización intrarrenal*, con índice de resistencia en arterias interlobares o arcuatas, medidos en ambos polos y línea interpolar (valores normales: hasta 0.7-0.8).
  - *Arteria y vena renal principales* con velocidad picosistólica (VPS) medida en varios trayectos arteriales (siempre con ángulo corregido y nunca  $> 60^\circ$ ), VPS arterial por encima de 250-300 cm /s se considera elevada, aunque en las primeras fases puede existir edema perianastomosis y elevar dicha velocidad.
  - *Vena y arteria iliaca externa* ipsilateral y relación VPS arteria renal / iliaca externa (valores normales: entre 1.8 y 2).



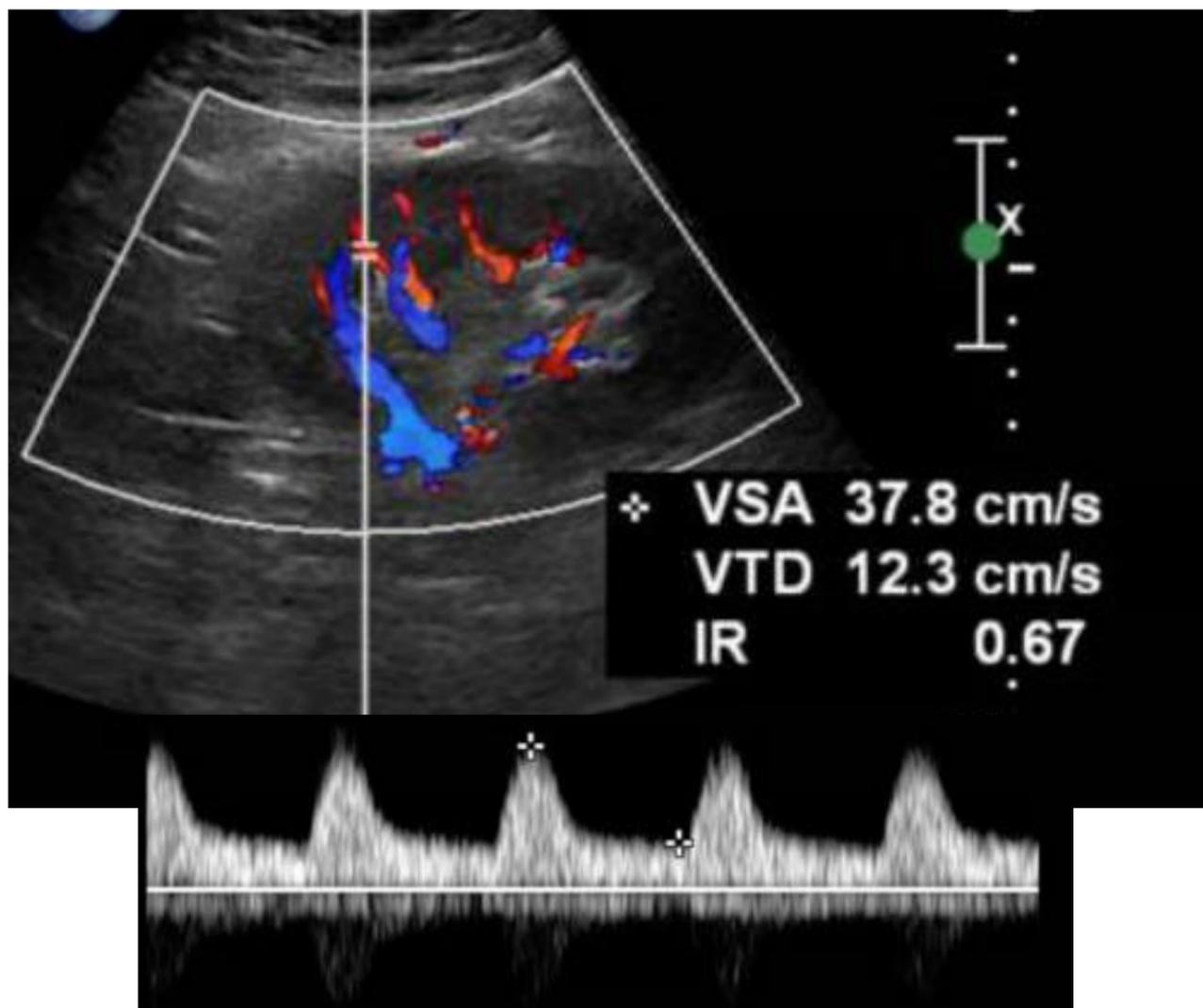
## Aspectos a tener en cuenta:

- Es frecuente encontrar **dilatación** discreta de sistema excretor que afecta a la pelvis renal, debido a la disposición quirúrgica vesicoureteral habitual que facilita la existencia de reflujo/denervación, siempre que no exista disfunción del injerto ni evidencia de causa obstructiva de la vía.
- El injerto renal suele hipertrofiarse unos 2-3 cm unos dos meses después del trasplante.
- El tipo de **infección** que afecta al paciente sigue un patrón relativamente predecible según el tiempo del injerto, aunque también se relaciona con el estado de inmunosupresión y la elección y duración de profilaxis antimicrobiana.
  - < 1 mes post- injerto: nosocomiales e iatrogénicas.
  - 1-6 meses post-injerto: infecciones latentes y oportunistas.
  - > 6 meses post-injerto: infecciones de etiologías adquiridas en la comunidad.

- El **índice de resistencia** es un parámetro muy inespecífico y además no hay consenso respecto a su valor normal. Puede ser relevante tener en cuenta su valor evolutivo y no una determinación aislada, pues sobre todo en las primeras fases parece que puede predecir el riesgo de rechazo. Cuando se eleva en presencia de dilatación de vía excretora puede suponer obstrucción renal.
- Un **flujo diastólico reverso** en la arteria renal es sugestivo de trombosis venosa, torsión del injerto, rechazo agudo o necrosis tubular severa.

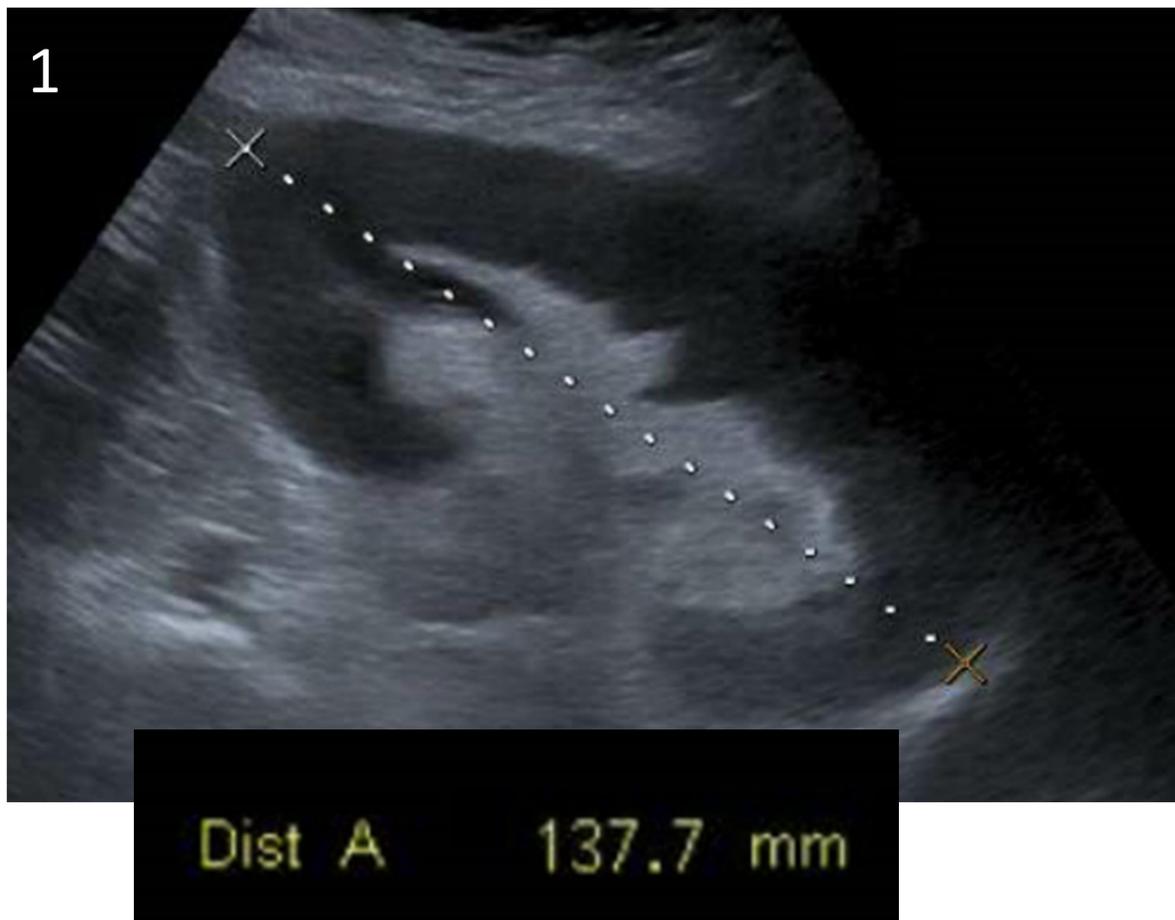
*Paciente trasplantado páncreas-riñón en 2010.*

*Control en 2015.*



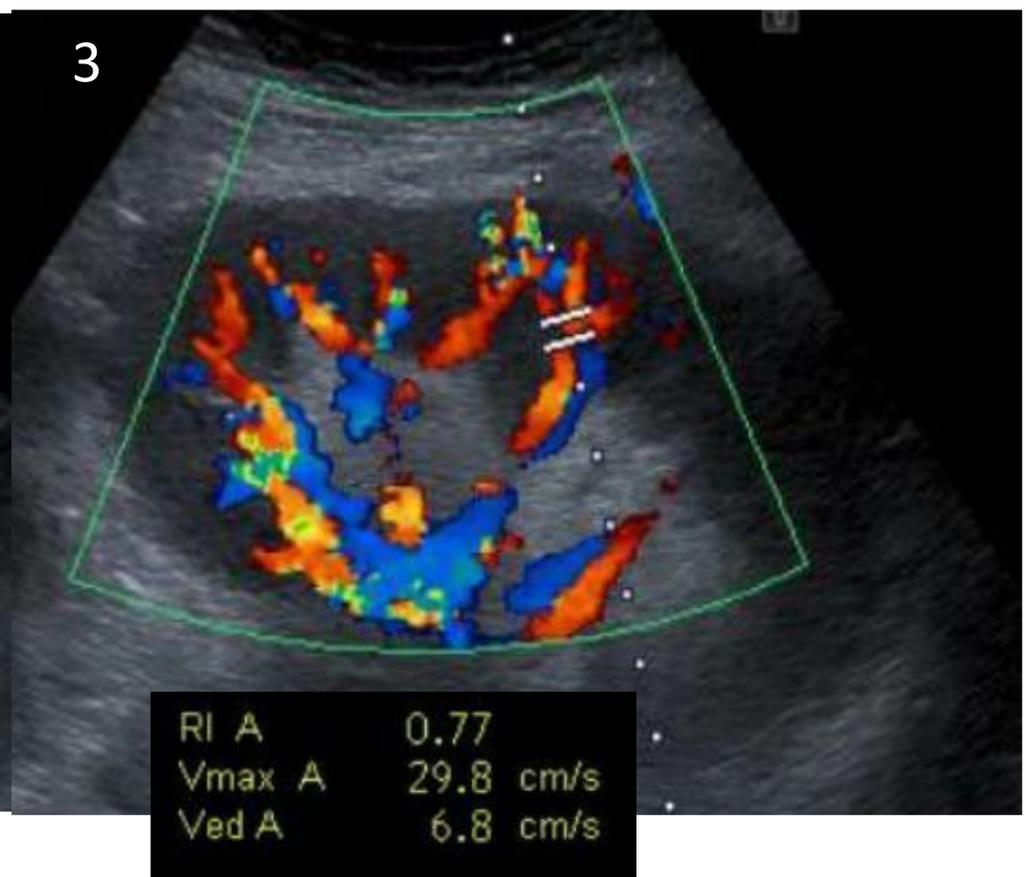
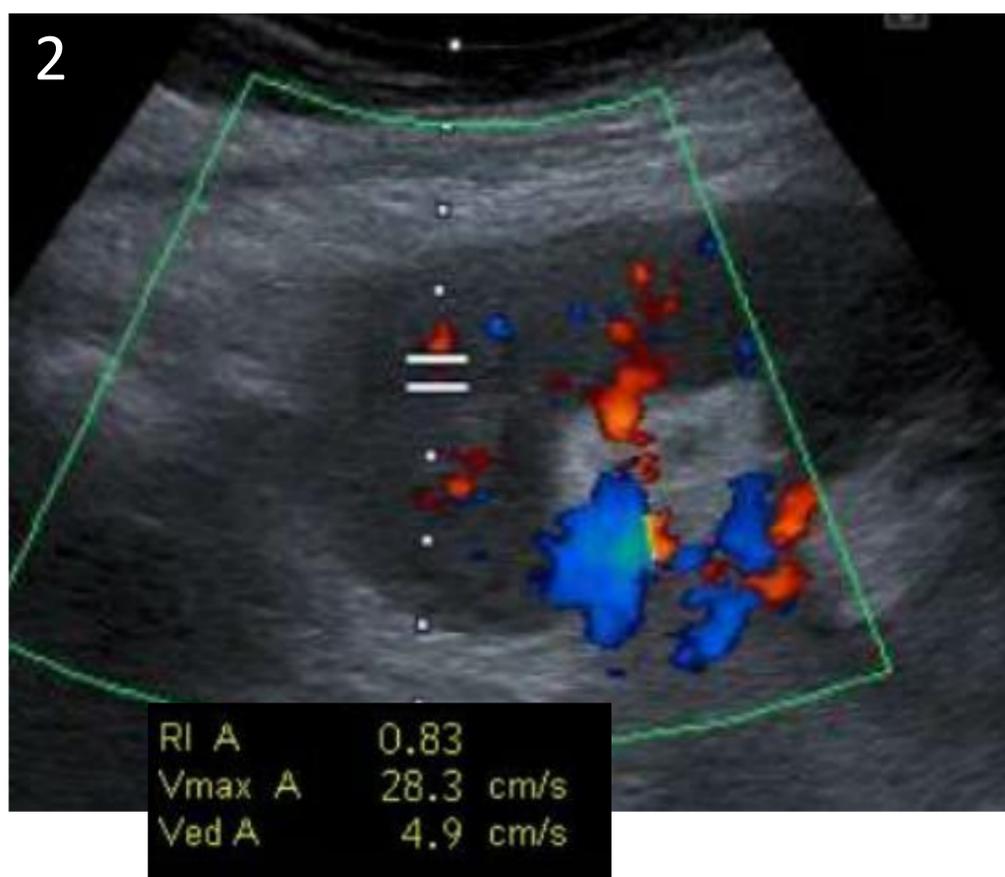
**Figura 1.** Injerto de tamaño, morfología y vascularización dentro de normalidad.

***Ingresa en 2017 con disfunción de ambos injertos. Sospechan rechazo agudo.***



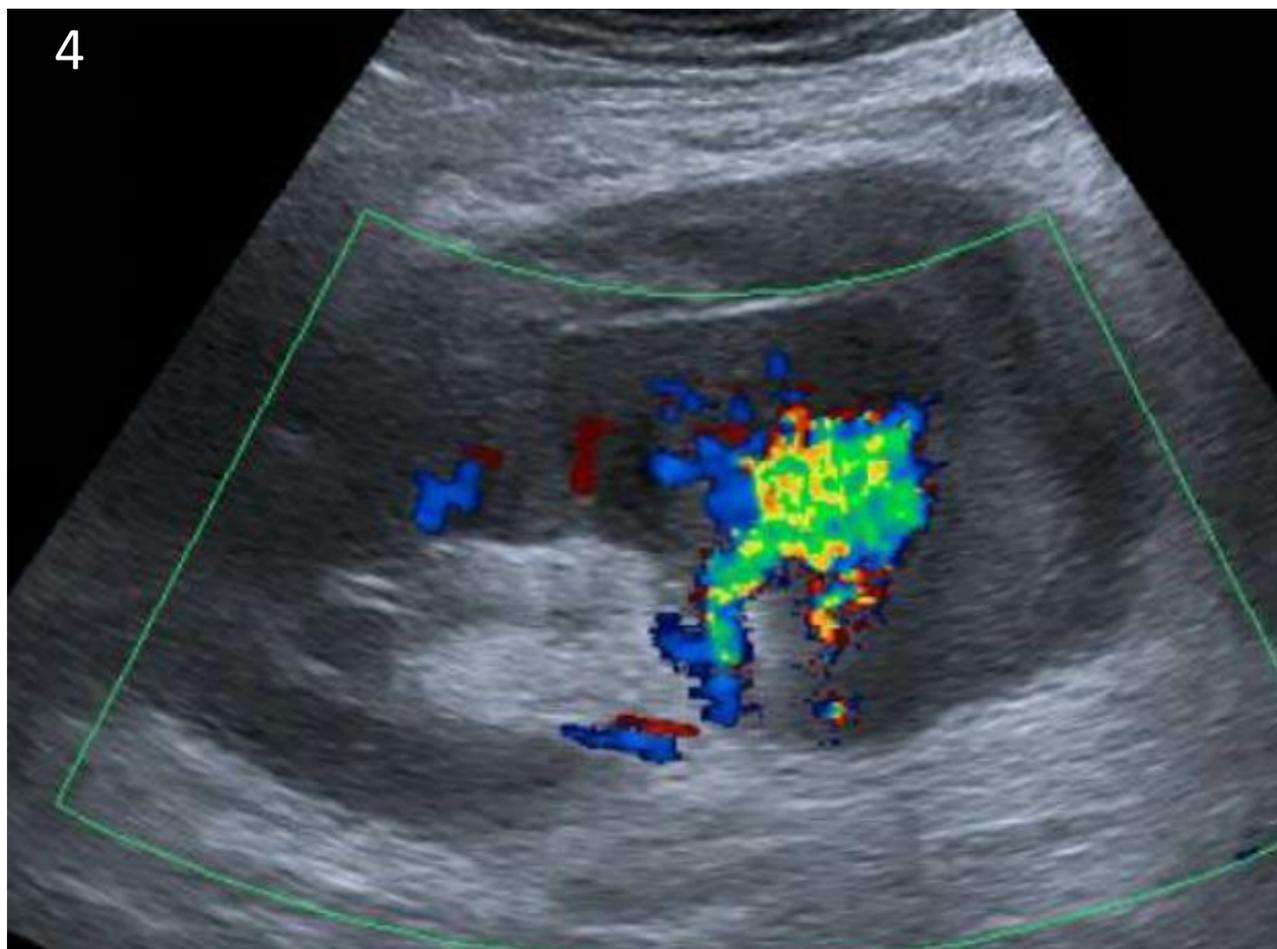
**Imagen 2:**

Rechazo agudo (confirmado con biopsia), con injerto de tamaño y grosor parenquimatoso aumentado.



***Imagen 3 y 4:***

Rechazo agudo (confirmado con biopsia), con elevación de IR.

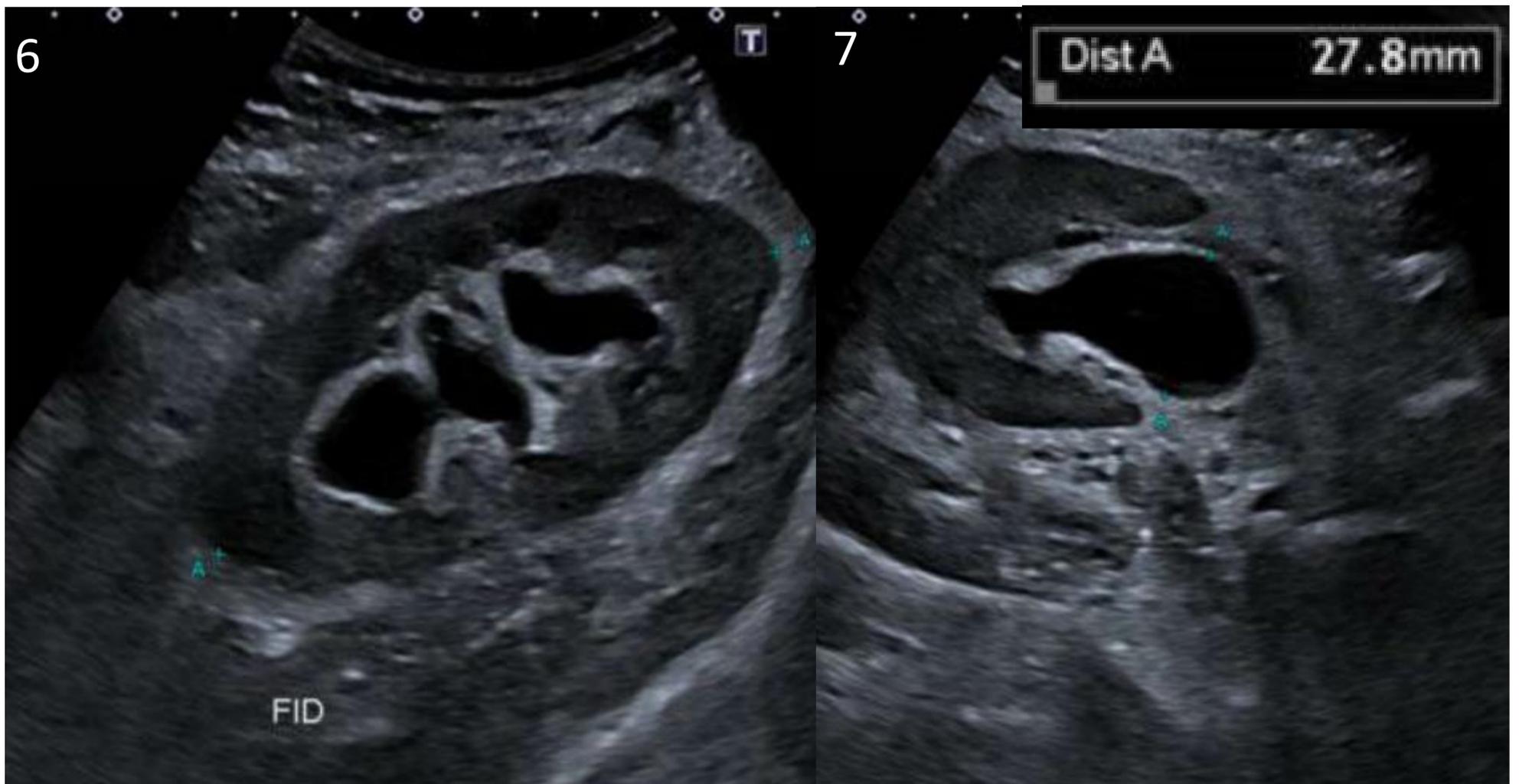


**Imagen 4.** Colección perirrenal heterogénea sugestiva de sangrado postbiopsia. El estudio Doppler color muestra imagen con flujo turbulento sospechosa de complicación vascular.

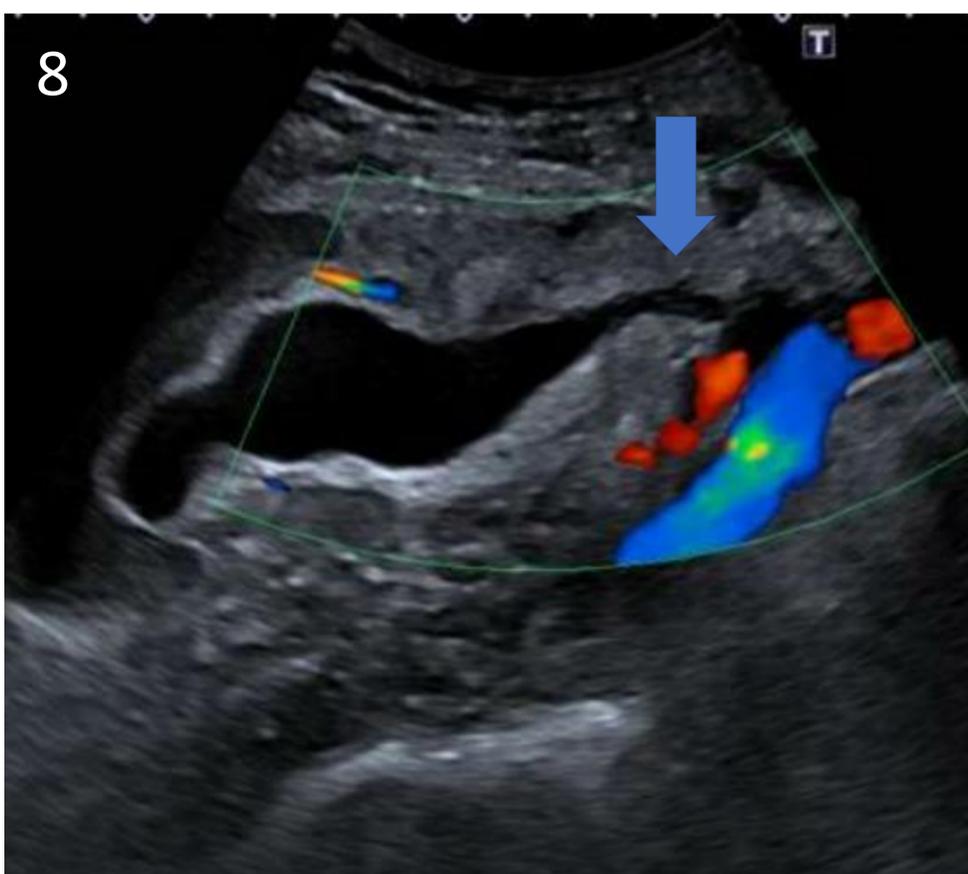


**Imagen 5.** CEUS confirma la existencia de fístula arteriovenosa (círculo) adyacente al lugar de punción así como ausencia de contraste en el hematoma perirrenal.

***Hombre de 55 años, trasplantado renal. En revisión por Unidad de trasplante renal un mes tras la cirugía, se objetiva creatinina en 2.9mg/dL.***



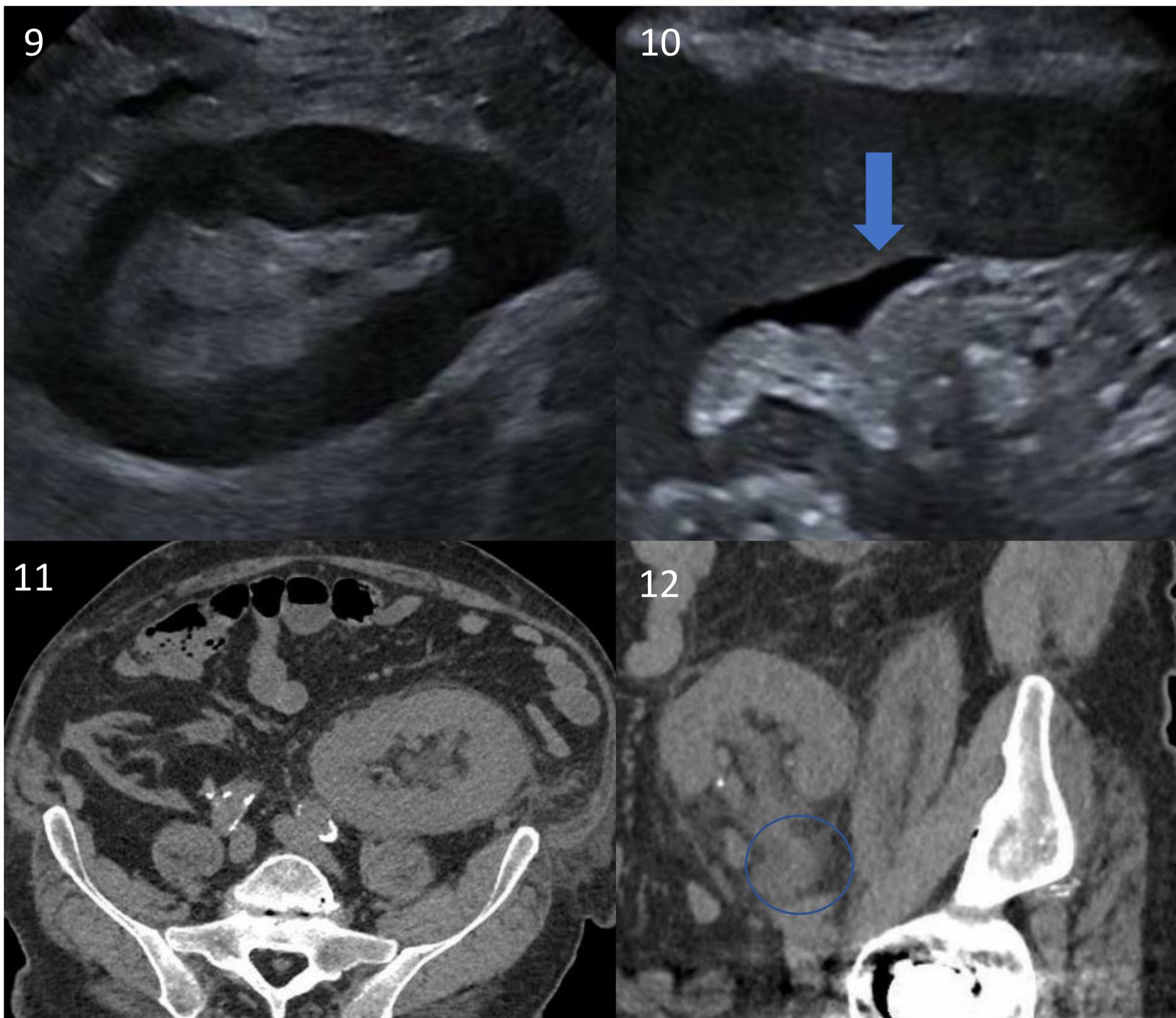
***Imágenes 6 y 7:*** Injerto renal localizado en FID, con buen grosor parenquimatoso y diferenciación córtico-medular conservada. Presenta hidronefrosis grado III, con pelvis de 2,8 cm de diámetro.



***Imagen 8:***

Cambio de calibre en uréter proximal (flecha), próximo a las anastomosis vasculares, sin visualizar causa obstructiva intraluminal. El uréter distal era de calibre normal.

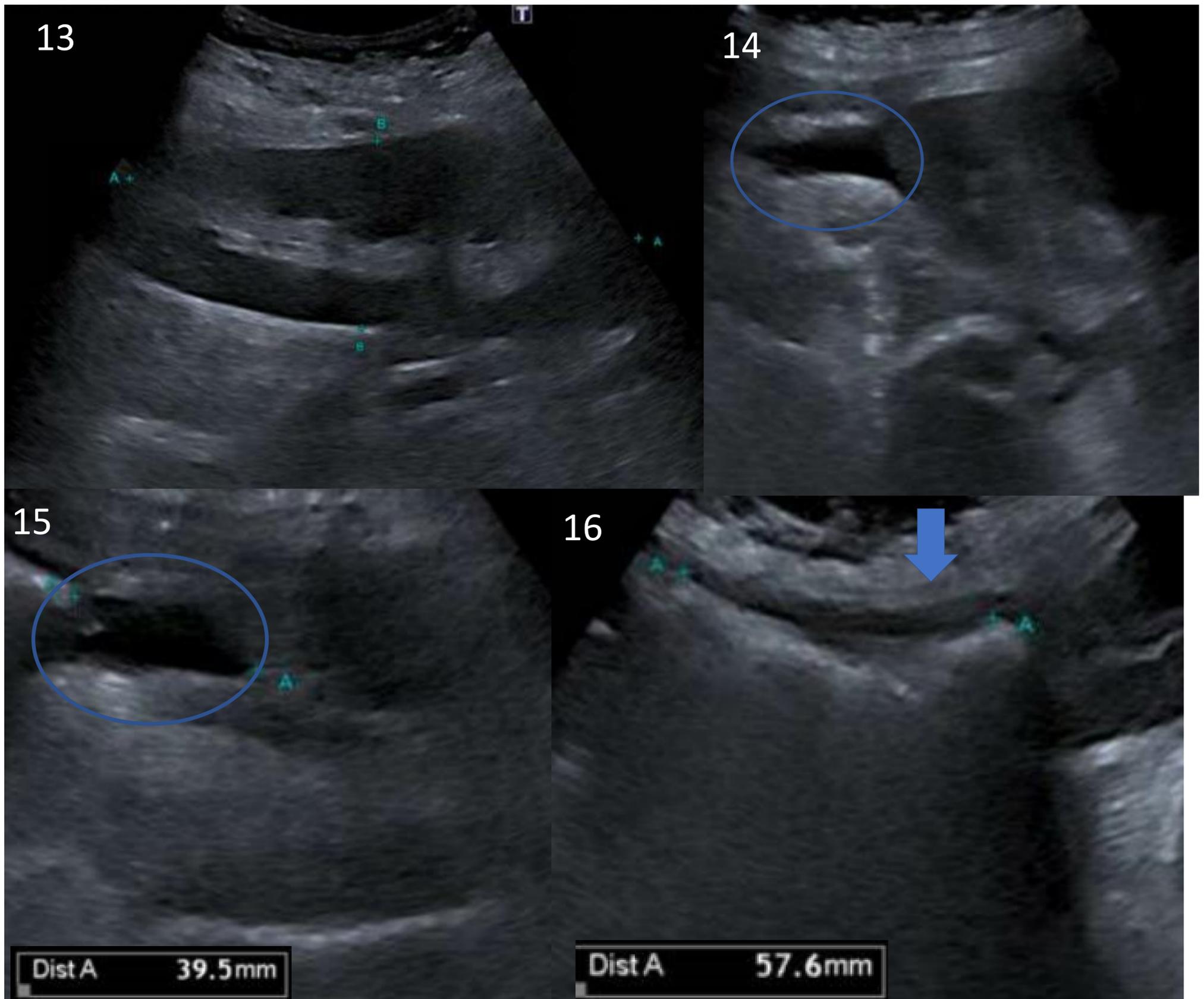
***Trasplante renal en 2014. Varón que presenta fiebre y fallo renal agudo.***



***Imágenes 9 y 10:*** Ecografía donde se identifica injerto renal aumentado de tamaño y de aspecto globuloso, con hiperecogenicidad de la grasa perirrenal, asociado a lámina de líquido libre periesplénico (flecha gruesa).

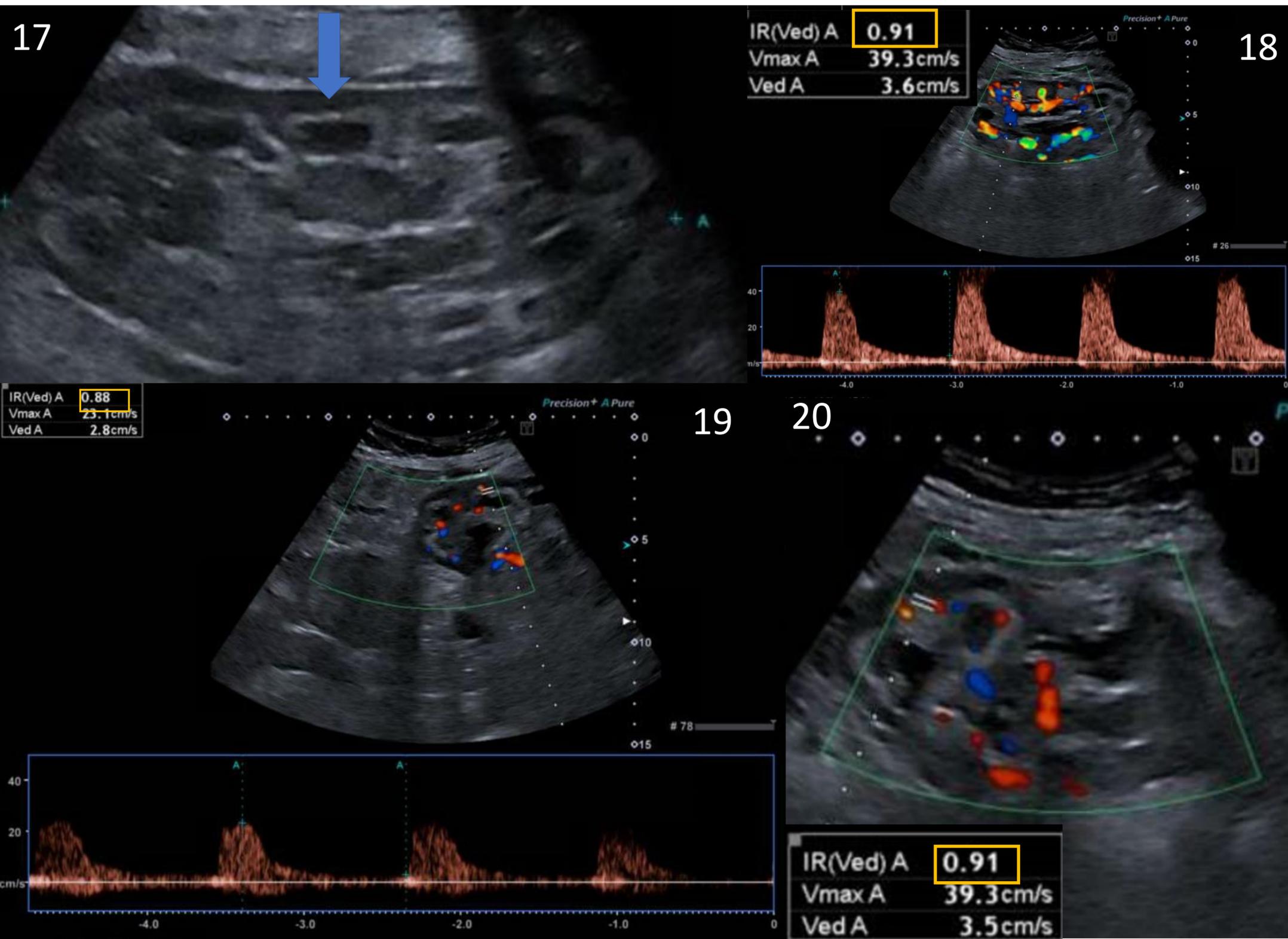
***Imágenes 11 y 12:*** Se completo estudio con TC sin contraste i,v donde se confirman los hallazgos, identificando ureterohidronefrosis grado II a partir del cruce con los vasos ilíacos externos (círculo), sin identificar la causa. Hallazgos sugestivos de pielonefritis del injerto renal.

***Primera ecografía por protocolo tras trasplante renal.***



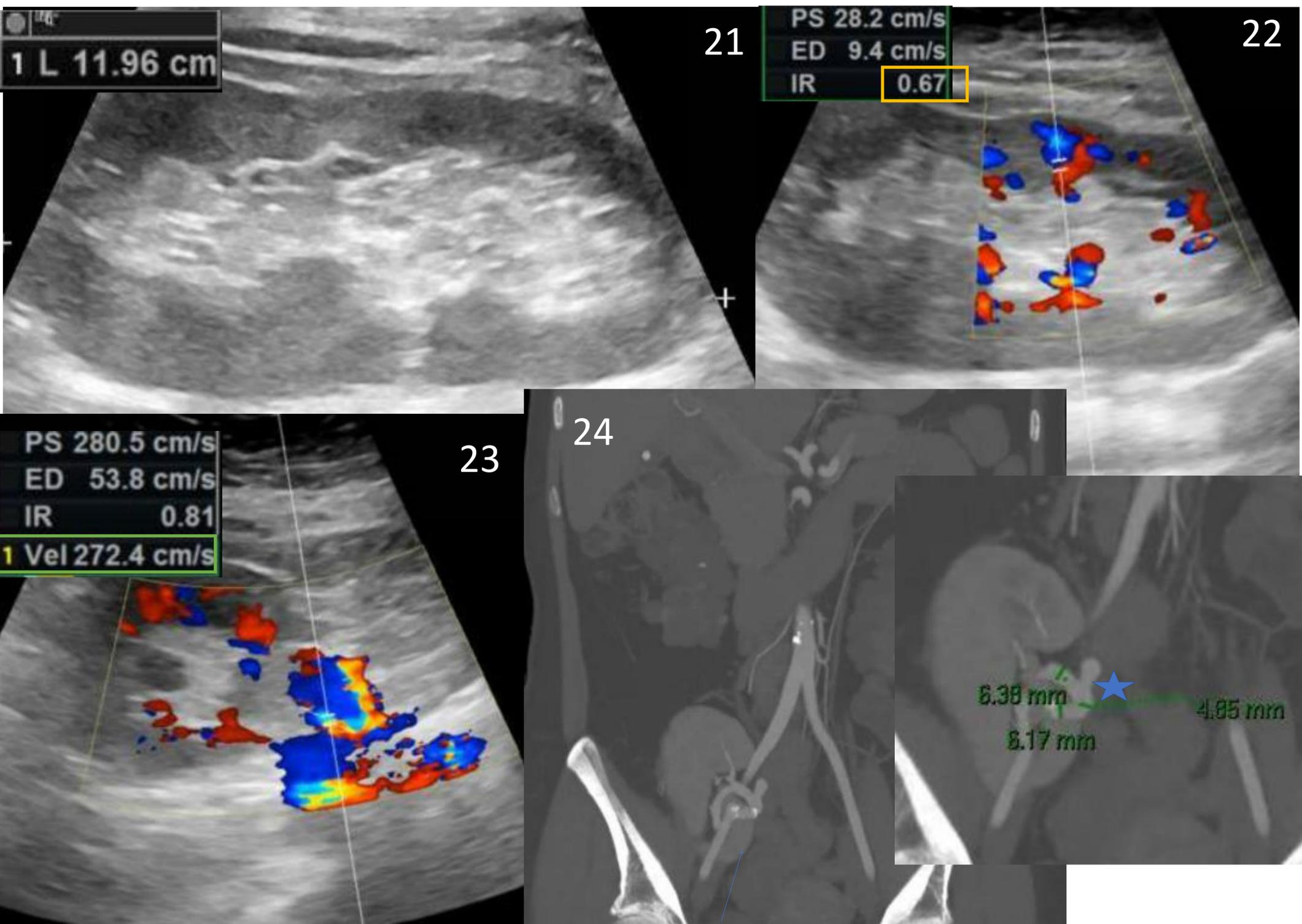
***Imágenes 13, 14, 15 y 16:*** Injerto renal de tamaño normal con ecoestructura conservada. Colecciones perirrenales anecoicas (círculos), si bien la localizada en polo superior presenta ecogenicidad heterogénea, sugestivo de contenido hemático (flecha).

*Primera ecografía por protocolo tras trasplante renal.*



**Imágenes 17, 18, 19 y 20:** Trasplante renal en FII con halos hiperecogénicos (flecha) rodeando las pirámides medulares que puede estar en relación con nefrocalcinosis. IR en arterias arcuatas elevado (0.88-0.91) (recuadros).

***Trasplante renal en 2014 con buena función del injerto.  
Eco-doppler de control rutinario.***



***Imágenes 21,22 y 23:*** Injerto renal de 11.9 cm en su eje longitudinal con ecoestructura conservada. Vascularización intrarrenal conservada con índice de resistencia en arterias arcuatas de 0.6 (recuadro amarillo). Arteria renal con VPS aumentada a nivel de anastomosis, de hasta 280 cm/s (recuadro verde).

***Imagen 24:*** Se realiza Angio-TC abdominal, identificándose la ilíaca externa derecha con calcificaciones parietales (flecha fina) pero con buen calibre en la anastomosis. Así como tortuosidad y "bucle" de la arteria principal del injerto (estrella) que condiciona estenosis moderada no significativa.

## INFORME ESTRUCTURADO

- Estudio basal / Estudios previos para comparación

- Calidad del estudio:

### Injerto renal

Localización:

Tamaño:

Grosor cortical:

Ecogenicidad cortical:

Diferenciación corticomedular:

Otros hallazgos: (lesiones quísticas, sólidas, calcificaciones...)

Vía excretora: (incluyendo litiasis, catéter, stent)

Colecciones perirrenales:

Vejiga:

Estudio Doppler color:

Estudio Doppler espectral de vascularización intrarrenal:

índice de resistencia.

Estudio Doppler espectral de arteria y vena principal:

Estudio Doppler espectral de arteria y vena iliaca externa

ipsilateral:

Conclusión:

Recomendaciones: (necesidad de completar estudio)

## INFORME ESTRUCTURADO

### Abdomen

Riñones nativos:

Injerto renal previo no funcionante:

Hígado:

Vía biliar:

Porta:

Vesícula biliar:

Páncreas y retroperitoneo:

Bazo:

Líquido libre intraperitoneal:

Conclusión:

Recomendaciones : (necesidad de completar estudio)

## OTRAS PRUEBAS:

### Ecografía con contraste (CEUS)

- Complemento a la ecografía- Doppler.
  - Valorar hematomas (en fase aguda que son ecogénicos y difíciles de distinguir de la cortical renal) postquirúrgicos o postbiopsia, abscesos, alteraciones vasculares/áreas de disminución de la perfusión, caracterizar masas sólidas o quísticas.
  - Alergia a contraste utilizado en TC y RM.
- No es válida para la valoración de la excreción renal, pues no se elimina por dicha vía.*

### TC / RM

- Completar diagnóstico cuando los hallazgos de la ecografía no sean concluyentes o necesiten confirmación /estudio.
- Infecciones, traumatismos
- Complicaciones abdominopélvicas de la cirugía: por ejemplo obstrucción intestinal por síndrome adherencial.
- Neoplasias para estadiaje.

## Angio-TC/RM

- Sospecha de estenosis arterial u otras patologías vasculares.
- Urinomas en los que sea preciso demostrar comunicación con sistema excretor con realización de fase tardía.
- Hematomas que no puedan valorarse correctamente mediante ecografía.

## Angiografía

- En aquellos pacientes que necesiten un tratamiento endovascular.

## Medicina nuclear

- Valora perfusión y función del injerto especialmente en periodo postoperatorio precoz.

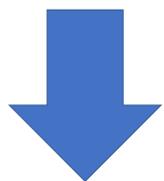
## CONSENSO CON UGC NEFROLOGÍA

*No hay unanimidad en seguimiento radiológico de pacientes trasplantados con adecuada función del injerto.*

Proponemos, en consenso con UGC Nefrología, los siguientes términos:

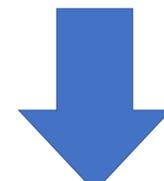
### 1. En el **postrasplante inmediato (primeras 24-48h):**

**Realización de ecografía Doppler de injerto**, incluyendo: estudio morfológico, Doppler color (o Power Doppler), Doppler espectral de vascularización intrarrenal y principal, Doppler de vasos iliacos externos y estudio morfológico de vejiga.



### 2. Paciente trasplantado **con sospecha clínica de patología del injerto renal:**

realización de **ecografía**, añadiendo o no el estudio Doppler espectral, dependiendo de sospecha clínica manifestada por nefrólogo.



### 3. Seguimiento de paciente trasplantado **sin sospecha clínica de patología del injerto:**

realización de **ecografía abdominal** incluyendo injerto renal con **Doppler color**.

No es necesario estudio Doppler espectral.

Seguimiento recomendado cada 12-24 meses.

## CIRCUITO INTERNO

Las exploraciones se solicitarán por facultativos de la UGC de Nefrología e indicarán en la petición:

1. La fecha del trasplante, la localización, los datos clínicos y la sospecha del paciente.
2. Fecha de la consulta para adecuar la cita de la exploración, y muy especialmente en pacientes con problemas de movilidad por edad, patología o residencia lejana a Córdoba, en los que intentaremos que coincidan en el mismo día.

Si la exploración incluye ecografía abdominal, ecografía con contraste o TC se le facilitará al paciente la preparación necesaria.

# CONCLUSIONES:

- El trasplante renal es un procedimiento ampliamente realizado como tratamiento de elección en enfermedad renal terminal, si bien no está exento de complicaciones. Las pruebas de imagen juegan un papel importante en el diagnóstico y seguimiento de estos pacientes, y es la ecografía la primera técnica a utilizar.
- Es necesario establecer protocolos consensuados con el servicio de nefrología y utilizar los informes estructurados con el objetivo de mejorar la comunicación.

# BIBLIOGRAFÍA:

1. J.A. Jiménez Lasanta , M.A. García Criado, C. García Roch. Informe en los trasplantes renal y pancreático. Radilogía.Vol. 64. Núm. S2. Congreso Nacional SERAM Málaga 2022: Informe radiológico: ¿qué y cómo? páginas 116-125 (Mayo 2022).
2. A. Van de Kuit, S. Benjamins, C.G. Sotomayor, E. Rijkse, S.P. Berger, C. Moers, et al. Postoperative ultrasound in kidney transplant recipients: Association between intrarrenal resistance index and cardiovascular events. Transplant Direct., 6 (2020), pp. E581
3. Mark D, Md Kiran K, Md CO, Menias MD. Imaging of Renal Transplant Complications throughout the Life of the Allograft: Comprehensive Multimodality Review. RadioGraphics. 2019;39:1327–55.
4. Shuchi K, Christopher P, Sereni MM, Horrow MD. Ultrasonographic Evaluation of the Renal Transplant Radiologic Clinics of North America. 2014;52:1307–24.