

Utilidad diagnóstica de la ecografía en las complicaciones del trasplante renal

Eva Merayo Yécora, María Dolores Urbieto Ramos, Cristian Hernández Crespo, Marta Cobos Siles, Andrea Rodríguez Roderá, Ernesto Castañeda Vargas, Lucía Moran García, Marta Gallego Verdejo

Hospital Clínico Universitario de Valladolid



Objetivos

- Repasar las principales complicaciones del trasplante renal.
- Identificar los hallazgos ecográficos más característicos de cada complicación.
- Ilustrar estas entidades mediante casos reales.
- Destacar el papel de la ecografía como técnica de primera línea en la evaluación del injerto renal.



Material y Método

- Revisión de la literatura reciente sobre complicaciones del trasplante renal y su evaluación ecográfica.
- Selección de los conceptos clave y hallazgos más relevantes para la práctica clínica.
- Recopilación de casos representativos de nuestro centro hospitalario.

*Todas las imágenes pertenecen al Hospital Clínico Universitario de Valladolid.



Ecografía en el trasplante renal

- Evaluar la viabilidad del injerto
- Detectar **complicaciones** precoces y tardías
- Guía de procedimientos intervencionistas (biopsias, drenajes)
- Localización superficial en FID extraperitoneal: sondas de mayor resolución
- Protocolo de seguimiento: primeras **48** horas post trasplante.



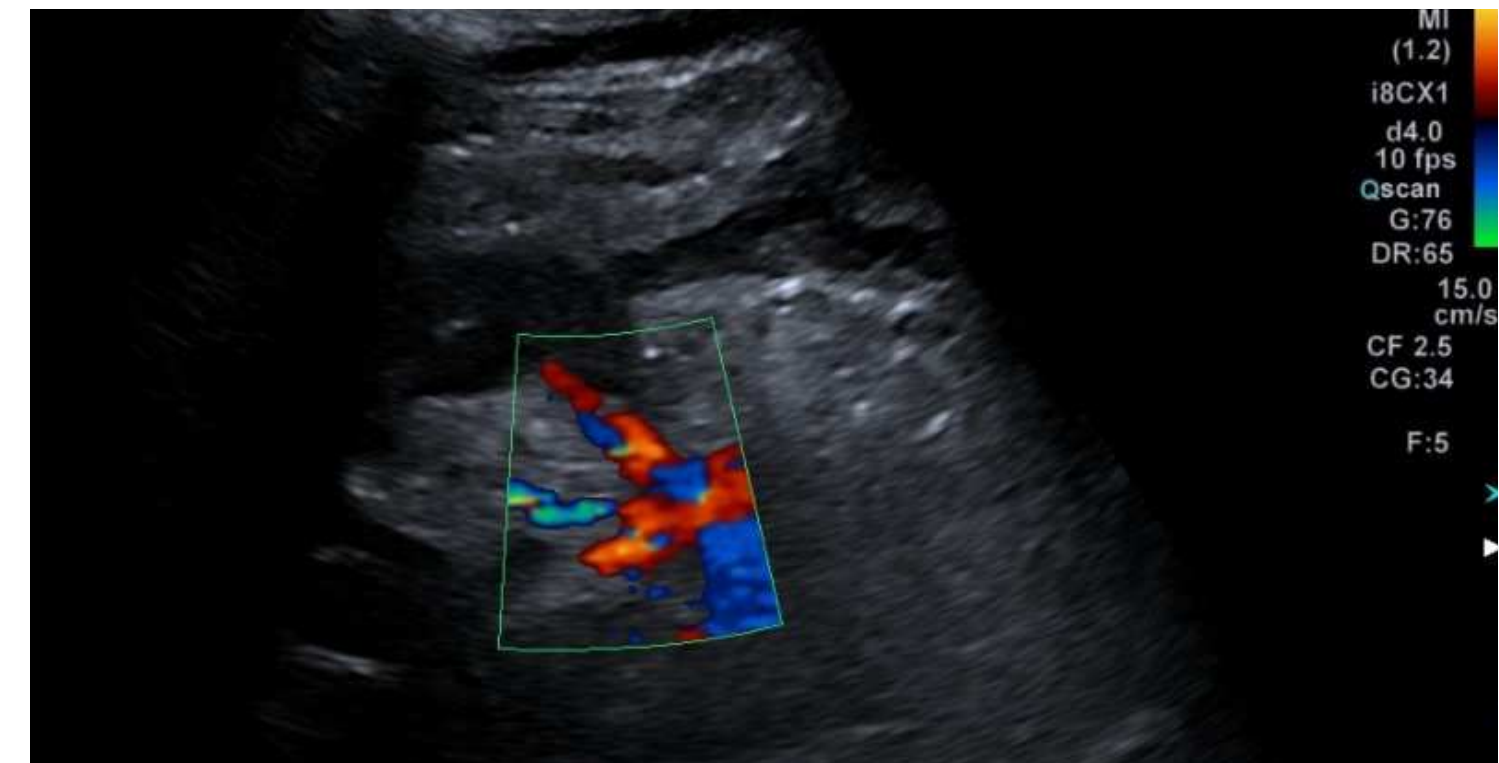
Primer control: ecografía en modo B

- **Tamaño:** referencia ante futuras complicaciones. Leve hipertrofia en las primeras semanas.
- **Morfología:** descartar existencia de lesiones intraparenquimatosas benignas (quistes simples, angiomiolipomas) y malignas.
- **Ecogenicidad.**
- **Diferenciación córtico-medular.**
- **Vía excretora:** discreta ectasia en trasplante reciente.



Primer control: Doppler

- Evaluación de la vascularización del injerto
- Modalidades utilizadas:
 - **Doppler color**
 - **Doppler espectral**
 - **Power Doppler**
- Importancia de una correcta técnica:
 - Ángulo < 60°
 - Ganancia adecuada





Primer control: Doppler

- **Arteria renal:**
 - Velocidad pico sistólica (VPS) < 220 cm/s
 - Curva de baja resistencia con pico sistólico de ascenso rápido y flujo diastólico continuo.
 - Color homogéneo en todo su trayecto.
- Evaluación de la anastomosis con la arteria iliaca externa, donde puede haber velocidades mayores sin ser patológico.



Doppler renal

Flujo intrarrenal:

- Arterias segmentarias/interlobares: similar al obtenido en la arteria renal principal, pero de menor velocidad.
- **Parámetros - índice de resistencia:**
 - Valor determinado por la velocidad pico sistólica y la velocidad mínima diastólica.
 - **IR normal: 0,5-0,8.**
 - Marcador inespecífico, no determina la causa del fallo del injerto
 - Se puede modificar por excesiva compresión con el transductor.



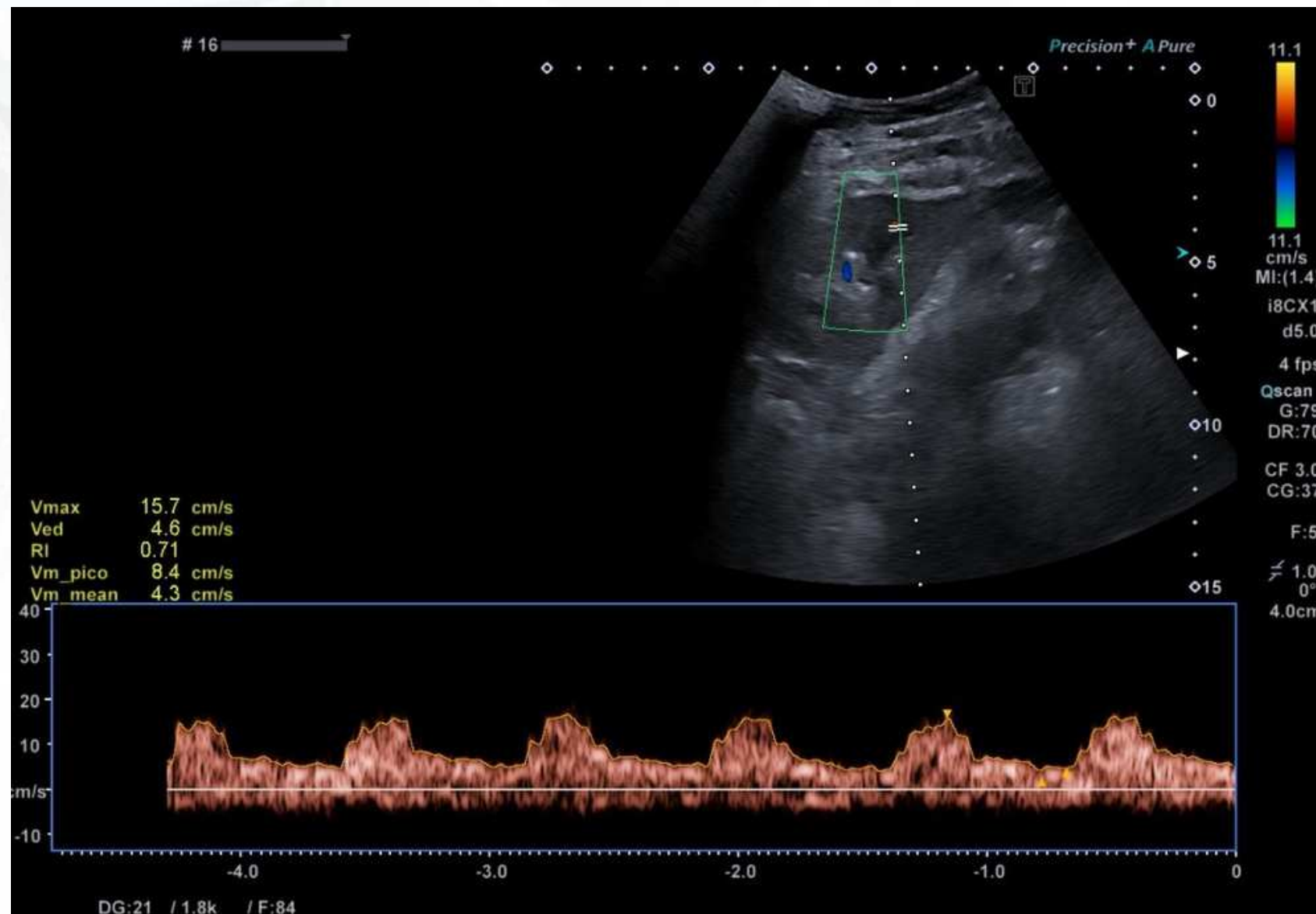
Doppler renal

Flujo intrarrenal:

- Parámetros:
 - **Tiempo de aceleración sistólico:** $< 0.07s$
 - **Índice de aceleración:** >3 m/s, mide la pendiente de la curva ascendente sistólica y es dependiente del ángulo Doppler.
- El flujo con el Doppler color debe valorarse en parénquima cercano a la cápsula renal en todos los segmentos renales.

Vena renal:

- Flujo continuo y fásico
- Detección de trombosis venosa, compresión extrínseca (colecciones)



- Registro de arteria interlobar con IR 0,71 (N 0,6-0,8).



- Registro en la arteria renal con valores 57.9 cm/s (N <200 cm/s).



Contraste ecográfico

- Hexafluoruro de azufre: 2,4ml i.v. en bolo.
- Seguro en pacientes con fracaso renal agudo.
- Se usa en sospecha de complicación para comprobar la perfusión del injerto.
- **Fases:**
 - **Arterial precoz:** realce del pedículo vascular, las ramas principales.
 - **Cortical (15-30sg):** realce de la corteza sin realce de las pirámides renales.
 - **Parenquimatosa (25sg–4min):** realce homogéneo de corteza y pirámides.

Complicaciones del trasplante

- Periodo precoz (primeras 12 semanas) → complicaciones en relación directa con la anestesia, la cirugía y la función inmediata o no del injerto renal.
- Post-trasplante inmediato (1ª semana) → complicaciones de la cirugía.
- Post-trasplante temprano (2ª semana - 3er mes) → inmunológicas y médicas.



Complicaciones del trasplante

- **Vasculares:**

- Trombosis de la arteria/vena renal
- Estenosis de la arteria renal
- Post-biopsia percutánea: fístula AV

- **Urológicas:**

- Obstrucción urinaria
- Colecciones peri-injerto

- **Médicas:**

- Rechazo agudo
- Necrosis tubular aguda
- Nefropatía crónica del injerto



Trombosis de la arteria renal

- **Oclusión aguda de la arteria renal del injerto**
- Complicación grave y precoz (primeros días post-trasplante)
- **Clínica:**
 - Anuria brusca
 - Dolor en fosa ilíaca
 - Rápido deterioro de la función renal
- **Pronóstico:**
 - Muy malo
 - Generalmente conduce a pérdida irreversible del injerto



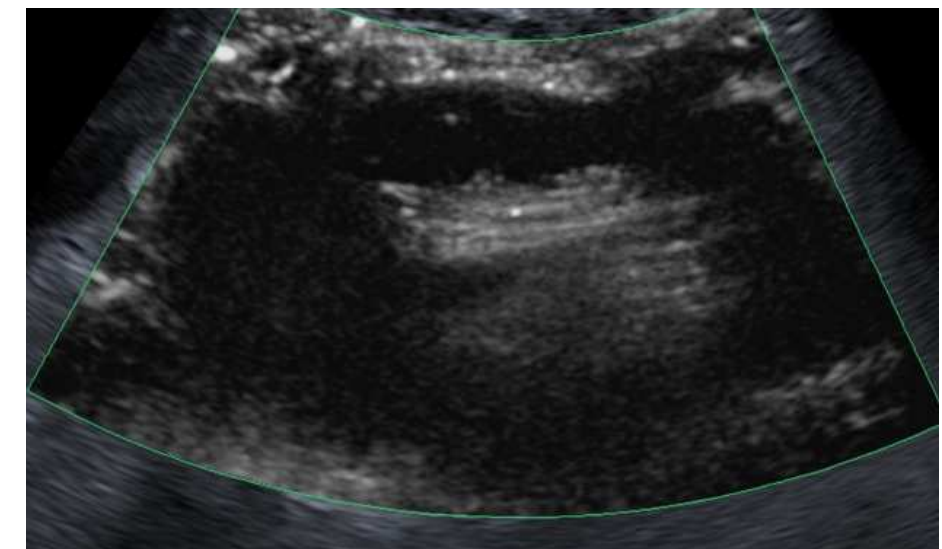
Trombosis de la arteria renal

- **Hallazgos en ecografía modo B:**

- Riñón aumentado de tamaño
- Parénquima hipoecoico y edematoso
- Pérdida de la diferenciación corticomedular

- **Hallazgos Doppler:**

- Ausencia total de flujo arterial intrarrenal.
- Ausencia de señal en Doppler color.
- Puede observarse flujo normal en vasos ilíacos



- **Caso 1. Control 24 horas:** trombosis de la arteria renal en el interior del injerto con nula perfusión intraparenquimatosa en modo B y tras administración de contraste ecográfico.

Trombosis de la vena renal

- **Definición:**

- Oclusión de la vena renal del injerto
- Suele ocurrir en la primera semana postrasplante

- **Factores predisponentes:**

- Estados de hipercoagulabilidad
- Compresión extrínseca (linfocelos, hematomas)
- Problemas técnicos quirúrgicos

- **Pronóstico:**

- Muy desfavorable
- Frecuente pérdida del injerto si no se trata precozmente

Trombosis de la vena renal

Hallazgos en ecografía modo B:

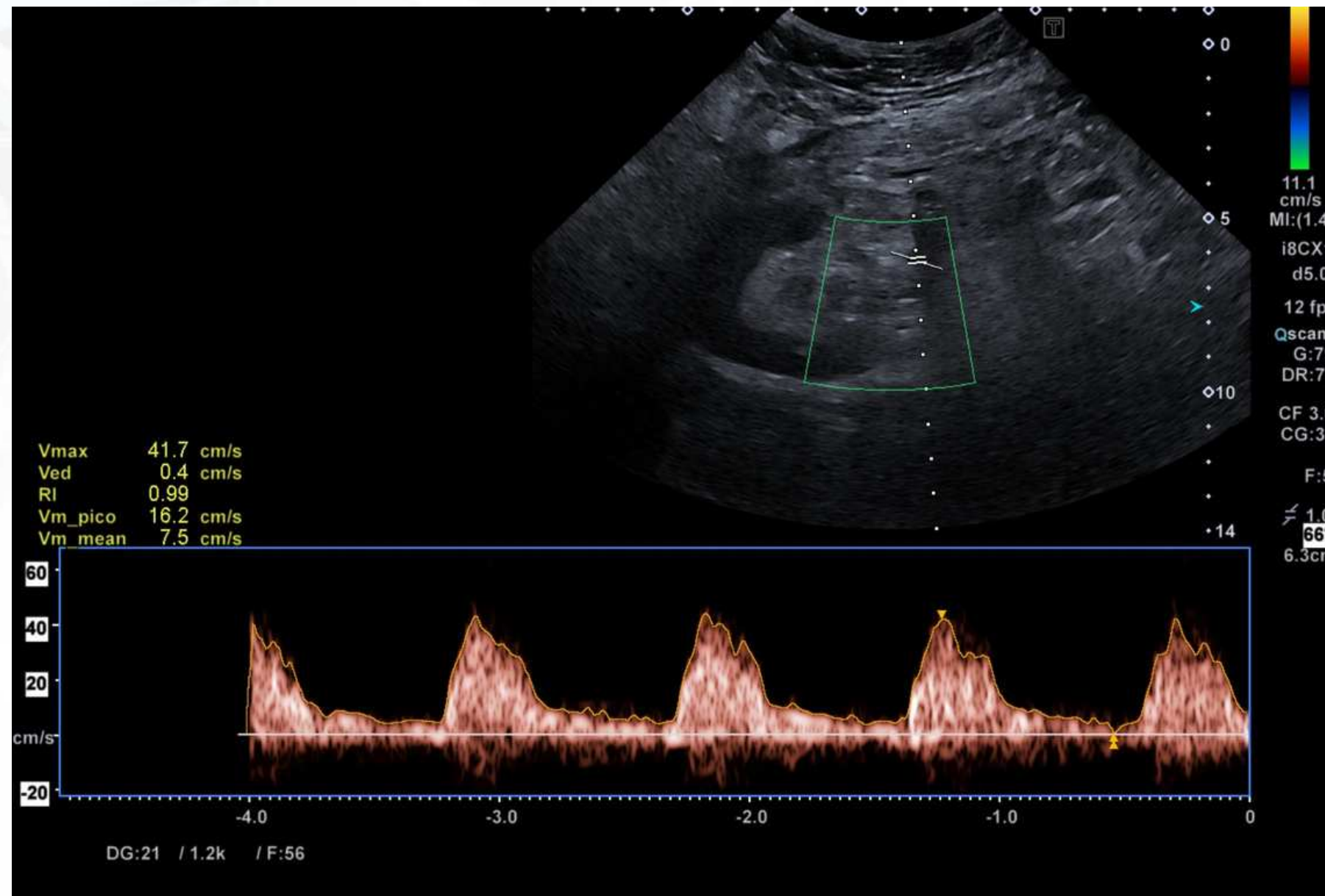
- Riñón aumentado de tamaño
- Parénquima heterogéneo
- Edema marcado del injerto

Hallazgos Doppler:

- Ausencia de flujo venoso
- Flujo arterial presente pero:
 - Flujo diastólico disminuido o ausente
 - IR marcadamente elevado ($>0,9$)
- En casos severos: inversión del flujo diastólico



Trombosis de la vena renal



Caso 2. Control 24 horas:

- El injerto presentaba índices de resistencia aumentados en arterias intrarrenales (0,91) y arteria renal principal.
- En ese momento se detectó flujo venoso en la vena renal.
- Se objetivó buena perfusión vascular excepto en una pequeña zona cortical.

Trombosis de la vena renal



- **Caso 2. 48 horas post-trasplante:** Se realiza un angio-TC apreciando un extenso infarto en el tercio medio e inferior del injerto, secundario a una trombosis venosa que se extendía desde la vena iliaca hasta múltiples ramas de la vena renal del injerto.

Estenosis de la arteria renal

- Complicación vascular más frecuente (10%). Hasta el 5% de los casos de HTA postrasplante.
- Clínica → HTA refractaria , insuficiencia renal progresiva.
- Causa multifactorial: técnica de sutura, lesiones quirúrgicas, angulaciones, rechazo, aterosclerosis → en **anastomosis**, en porción del donante o del receptor.

Estenosis de la arteria renal

- **Definición:**

- Estrechamiento significativo de la arteria renal del injerto
- Complicación tardía (semanas a meses)

- **Clínica:**

- Hipertensión arterial refractaria
- Deterioro progresivo de la función renal
- Soplo en fosa ilíaca (ocasional)

- **Diagnóstico:**

- Ecografía Doppler → confirmación con angio-TC/angiografía.

- **Tratamiento:**

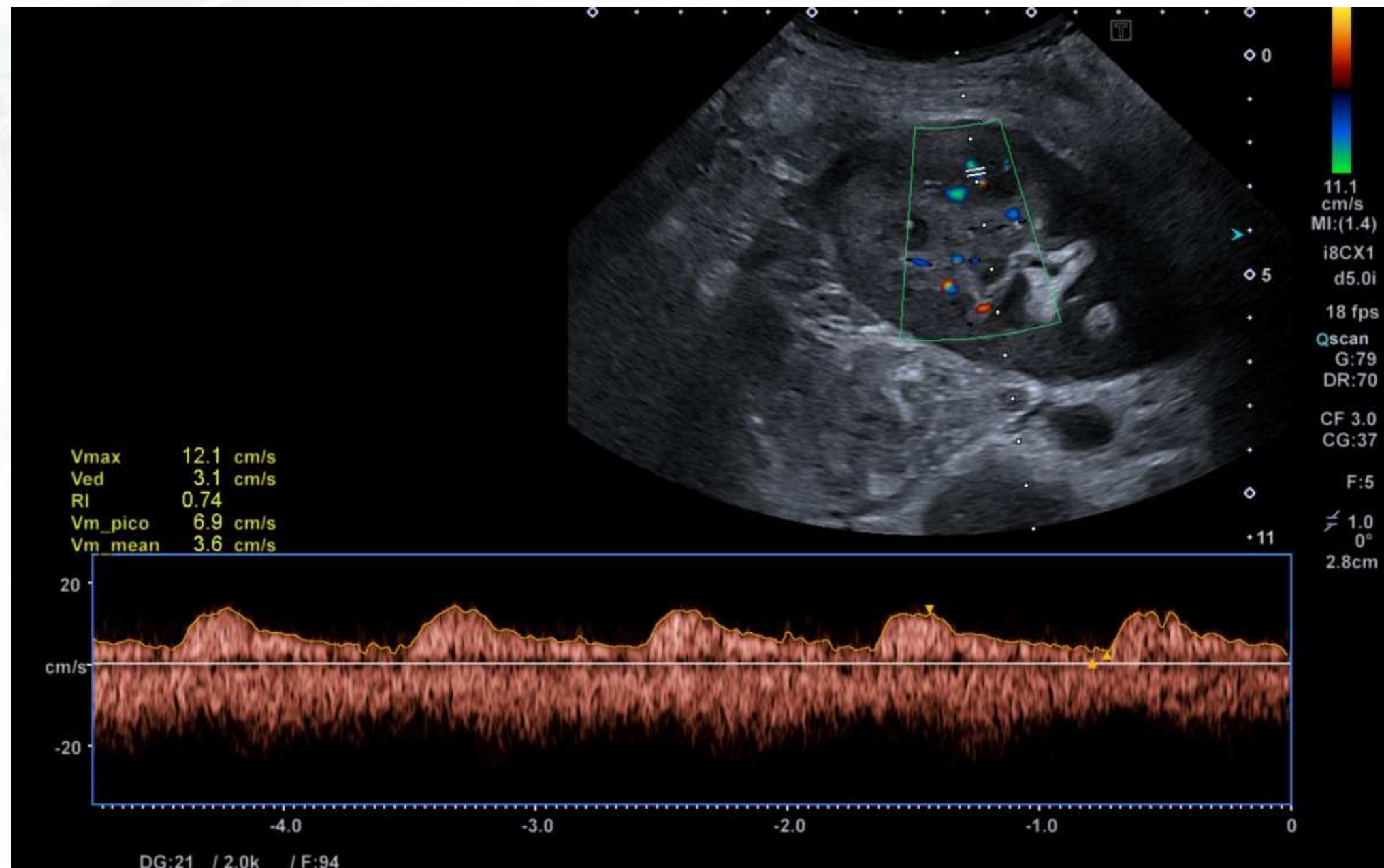
- Angioplastia ± stent
- Buen pronóstico si se trata precozmente

Estenosis de la arteria renal

- **Hallazgos en ecografía modo B:** generalmente normales
- **Criterios Doppler en arteria renal:**
 - Velocidad pico sistólica >220 cm/s en la anastomosis (jet de alta velocidad)
 - Presencia de turbulencias y aliasing post-estenóticas.
- **Criterios Doppler en parénquima renal:**
 - Morfología parvus-tardus
 - IR normal o ligeramente disminuido
 - Disminución del índice de aceleración ($< 0.07s$)
- La presencia de flujo en la arteria nos ayuda a diferenciarlo de la trombosis arterial.



Estenosis de la arteria renal



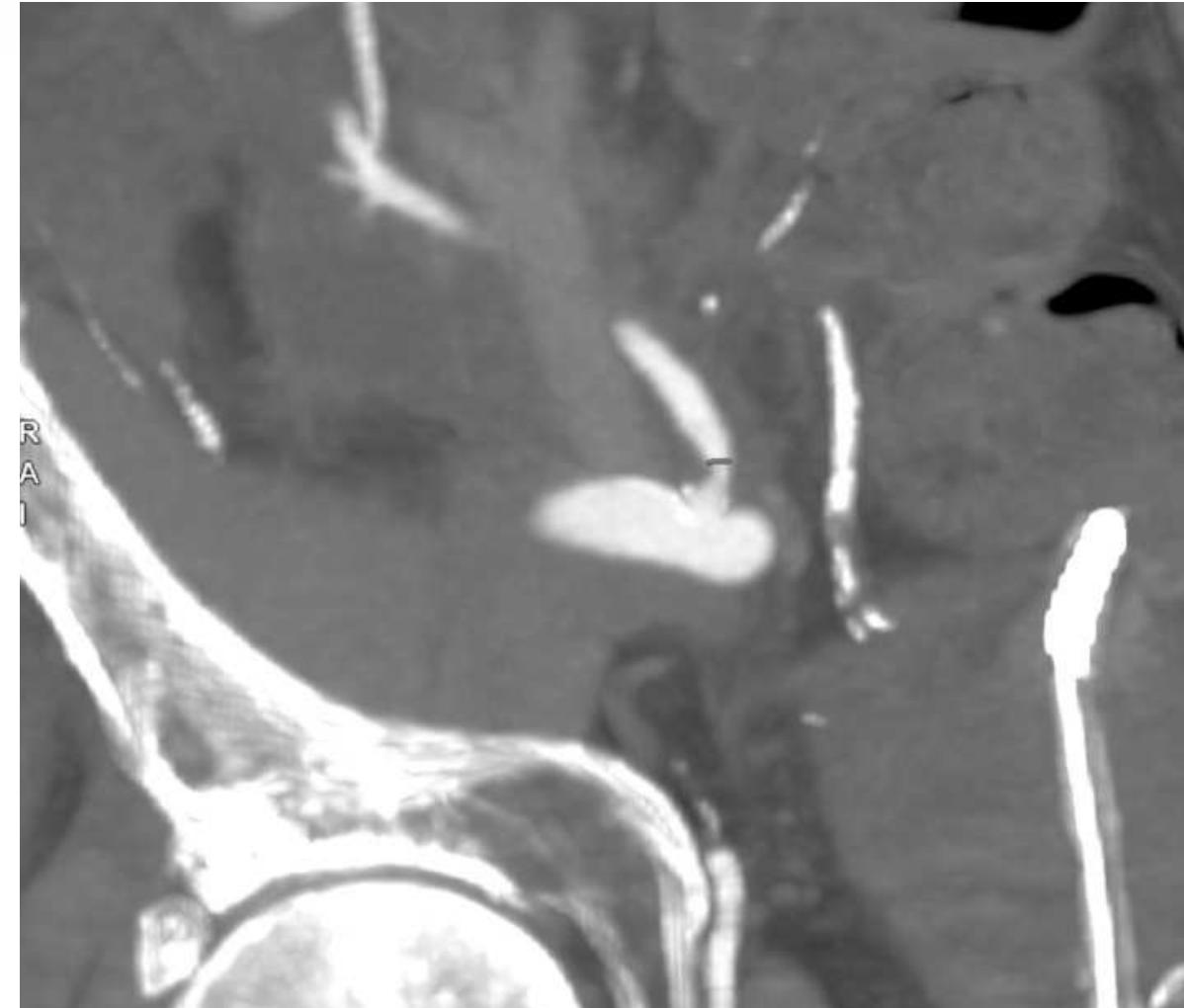
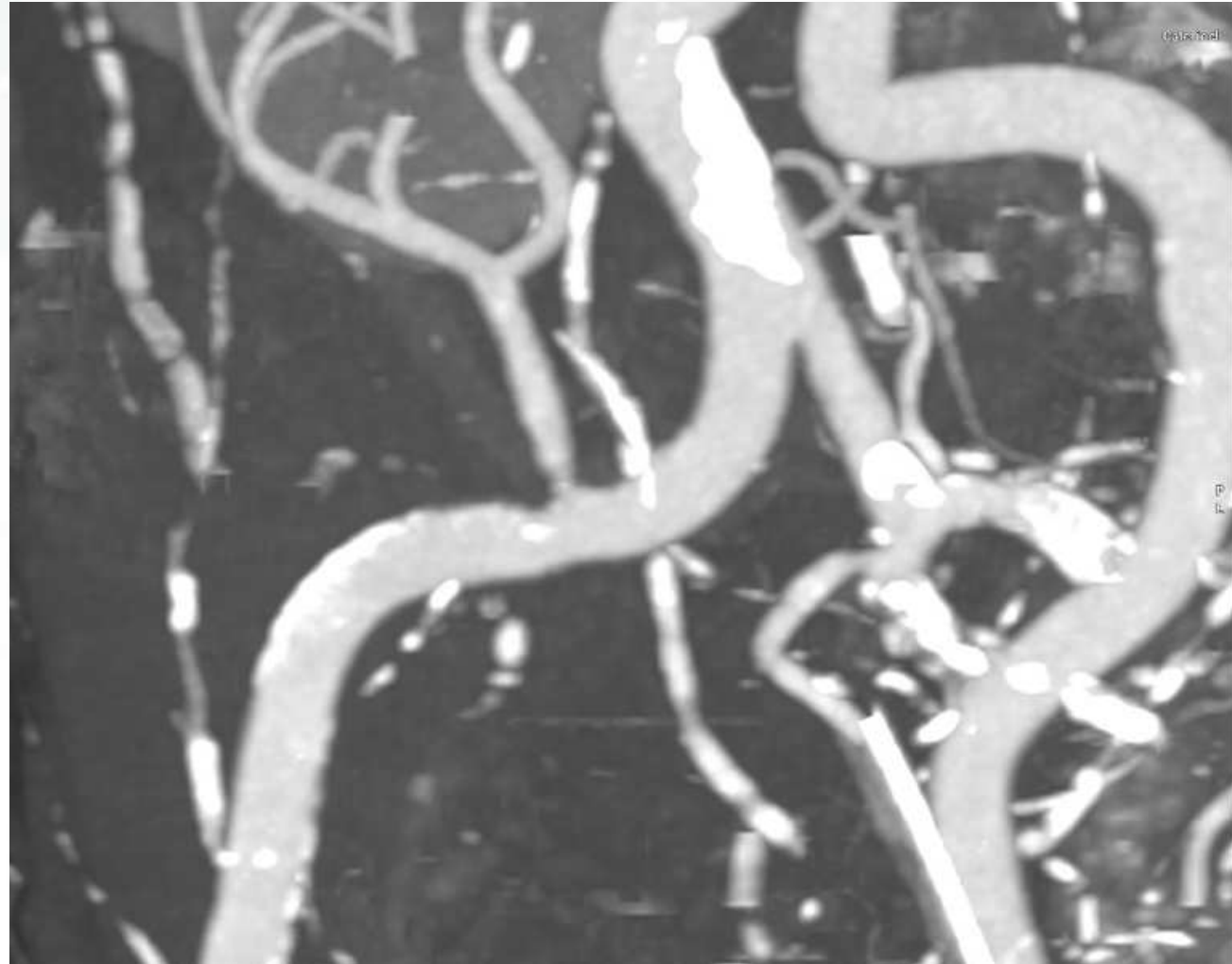
Caso 3. Semanas post-trasplante:

- En Doppler de arterias intrarrenales se observan curvas alteradas con morfología parvus e tardus.
- La arteria renal presentaba una VPS > 250 cm/seg en la arteria renal, cerca de la anastomosis.
- Ante la sospecha de estenosis de la arteria renal, se realizó un angio-TC.



SERVICIO DE
RADIOLOGÍA
HOSPITAL CLÍNICO
UNIVERSITARIO DE
VALLADOLID

Estenosis de la arteria renal

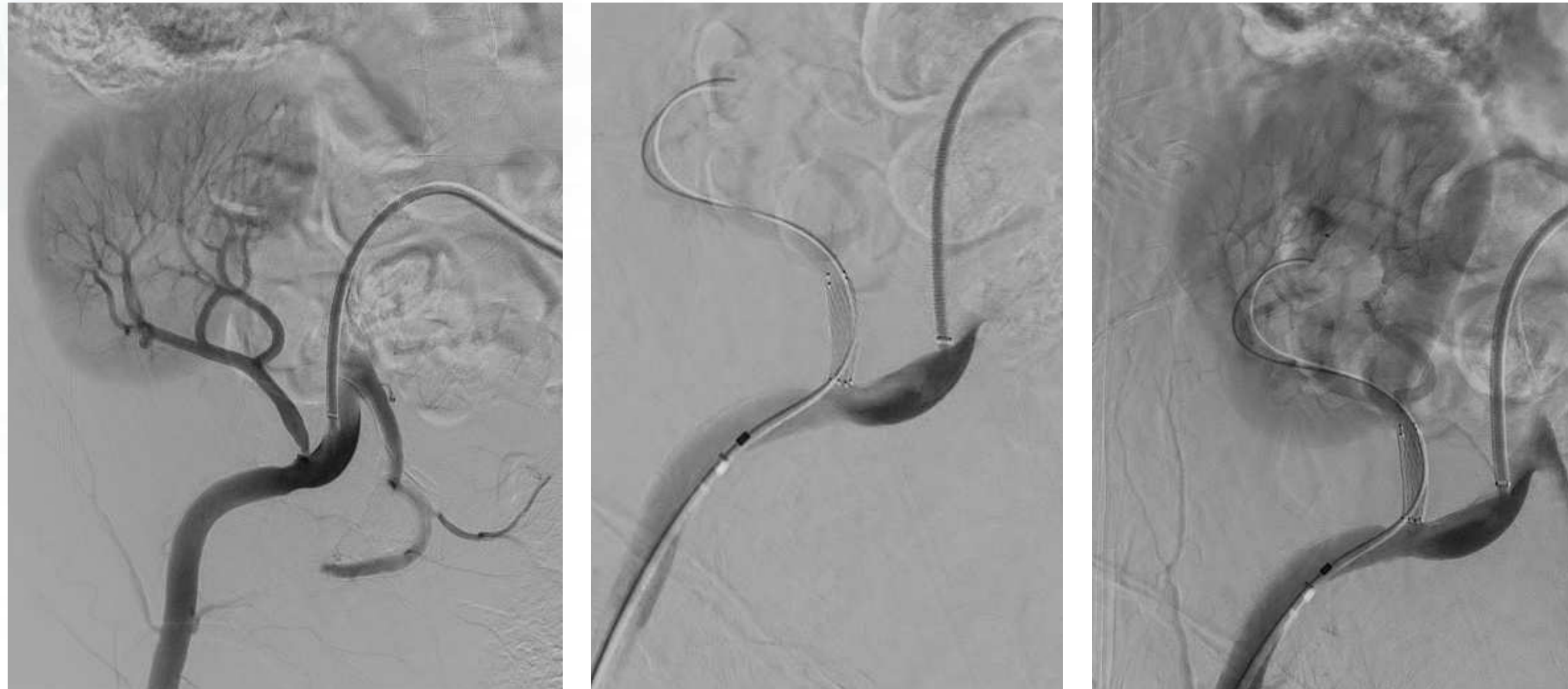


Caso 3. En el angio-TC se demostró la existencia de una estenosis de aproximadamente el 50% de la arteria renal del injerto en su anastomosis a la arteria ilíaca externa.



SERVICIO DE
RADIODIAGNÓSTICO
HOSPITAL CLÍNICO
UNIVERSITARIO DE
VALLADOLID

Estenosis de la arteria renal



Caso 3. Arteriografía selectiva de la iliaca externa derecha, identificando la estenosis de la arteria renal próxima a la anastomosis. Posteriormente se implantó un stent autoexpandible.



Fístula arteriovenosa

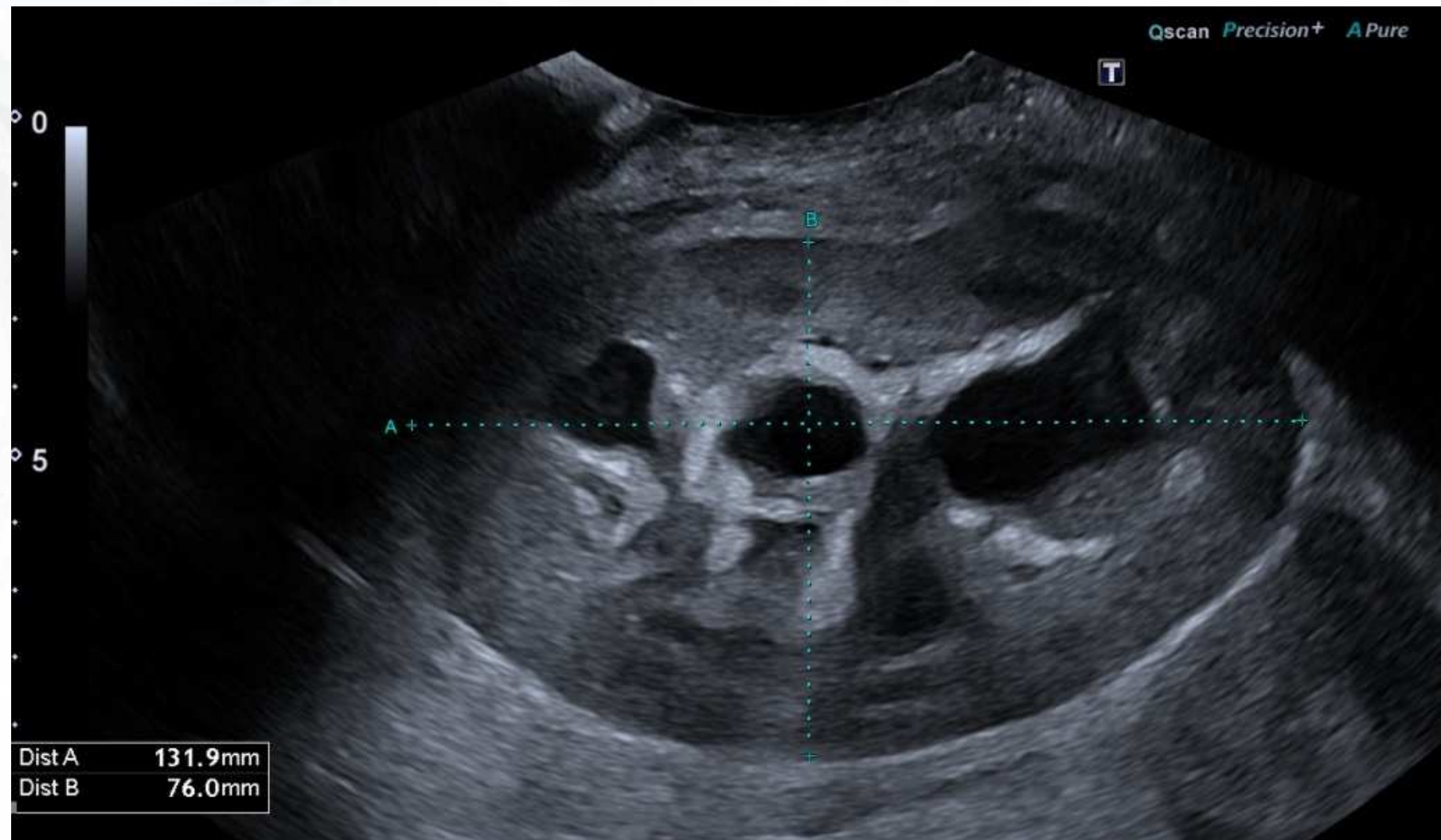
- Hasta el 20% posterior a **biopsia** del trasplante
- **Clínica:** asintomática, HTA
- **Eco-Doppler:**
 - Áreas de flujo turbulento y alta velocidad (fenómeno de aliasing)
 - Disminución del IR en la arteria renal
 - Mayoría resolución espontánea





Obstrucción

- En las primeras semanas post trasplante → ectasia secundaria a denervación del uréter.
- **Aguda/ subaguda:** compresión extrínseca por colecciones, obstrucción endoluminal, isquemia.
- **Crónica** (2-6 %): estenosis ureteral con hidronefrosis tardía, causada por hematuria o fibrosis crónica en la anastomosis.



- Hidronefrosis grado III/IV secundaria a una estenosis en la unión pieloureteral.



Colecciones post-quirúrgicas

Tipos:

- Hematoma
- Seroma
- Linfocelos
- Abscesos

Características ecográficas:

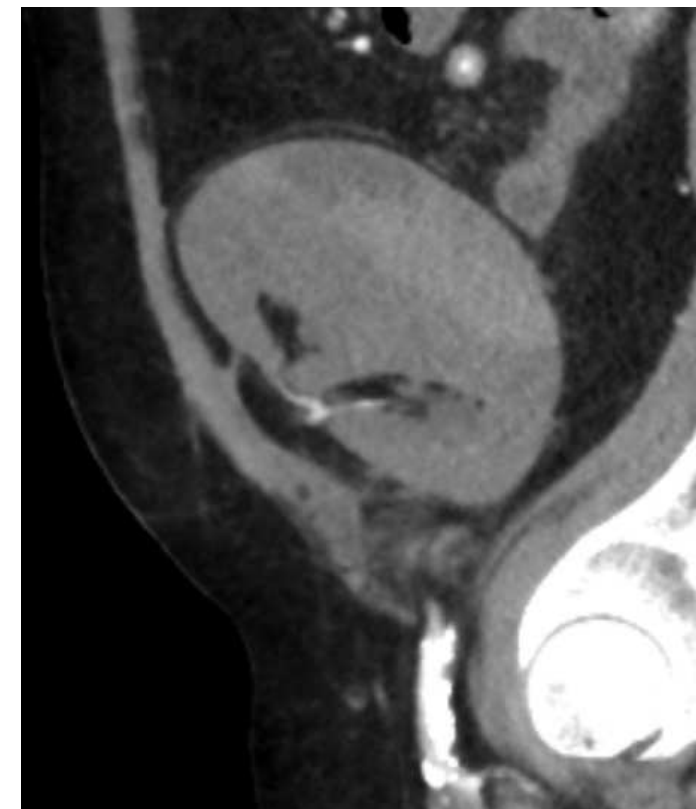
- Ecogenicidad
- Septos
- Cambios con el tiempo

Relevancia clínica: según tamaño y síntomas



Hematoma

- Postoperatorio inmediato
- Pueden desaparecer espontáneamente
- Subcapsulares: difíciles de detectar en estadio agudo, pueden ser isoecoicos y distorsionar la forma del riñón, ejercer un efecto de masa y reducir el flujo sanguíneo.



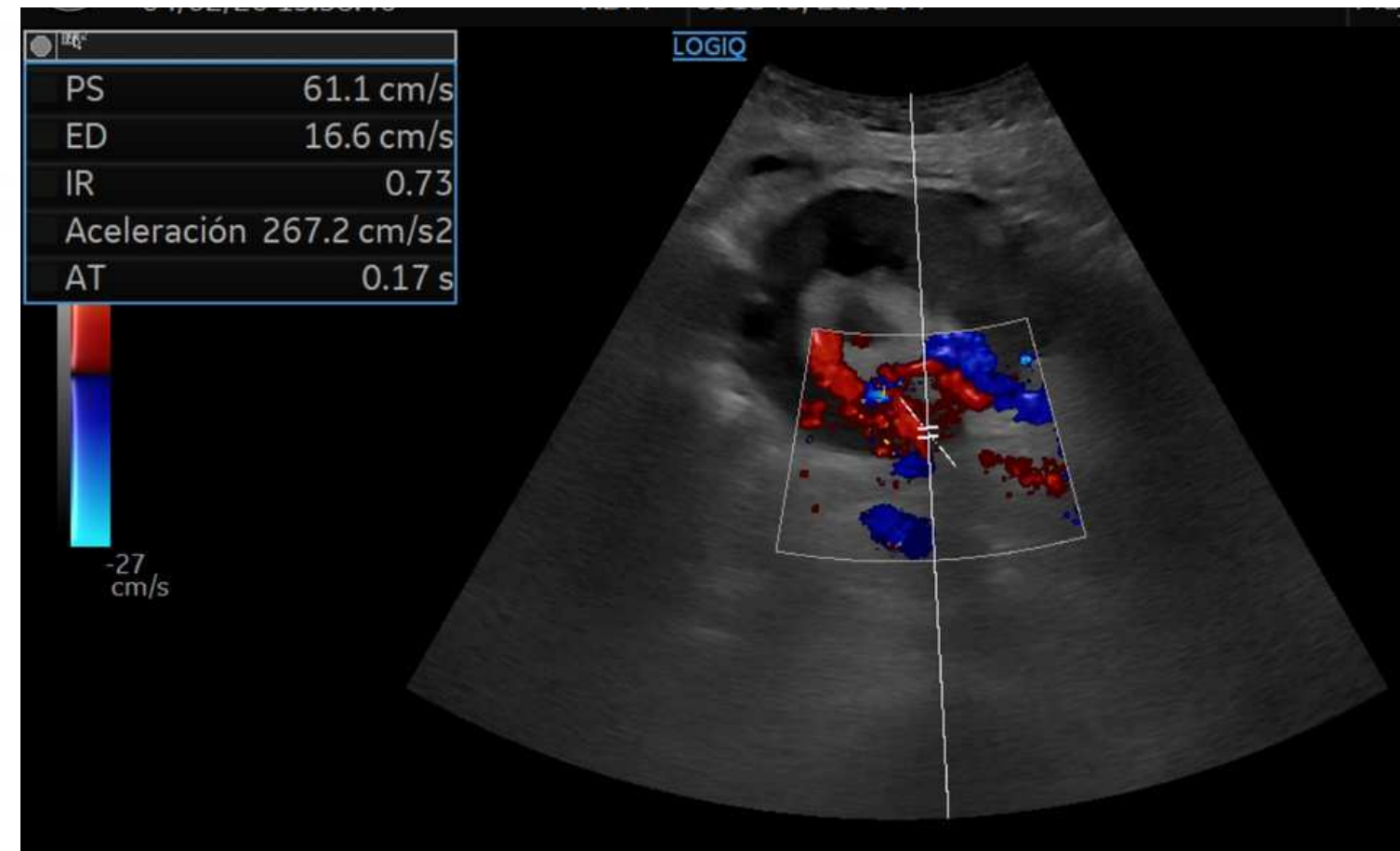
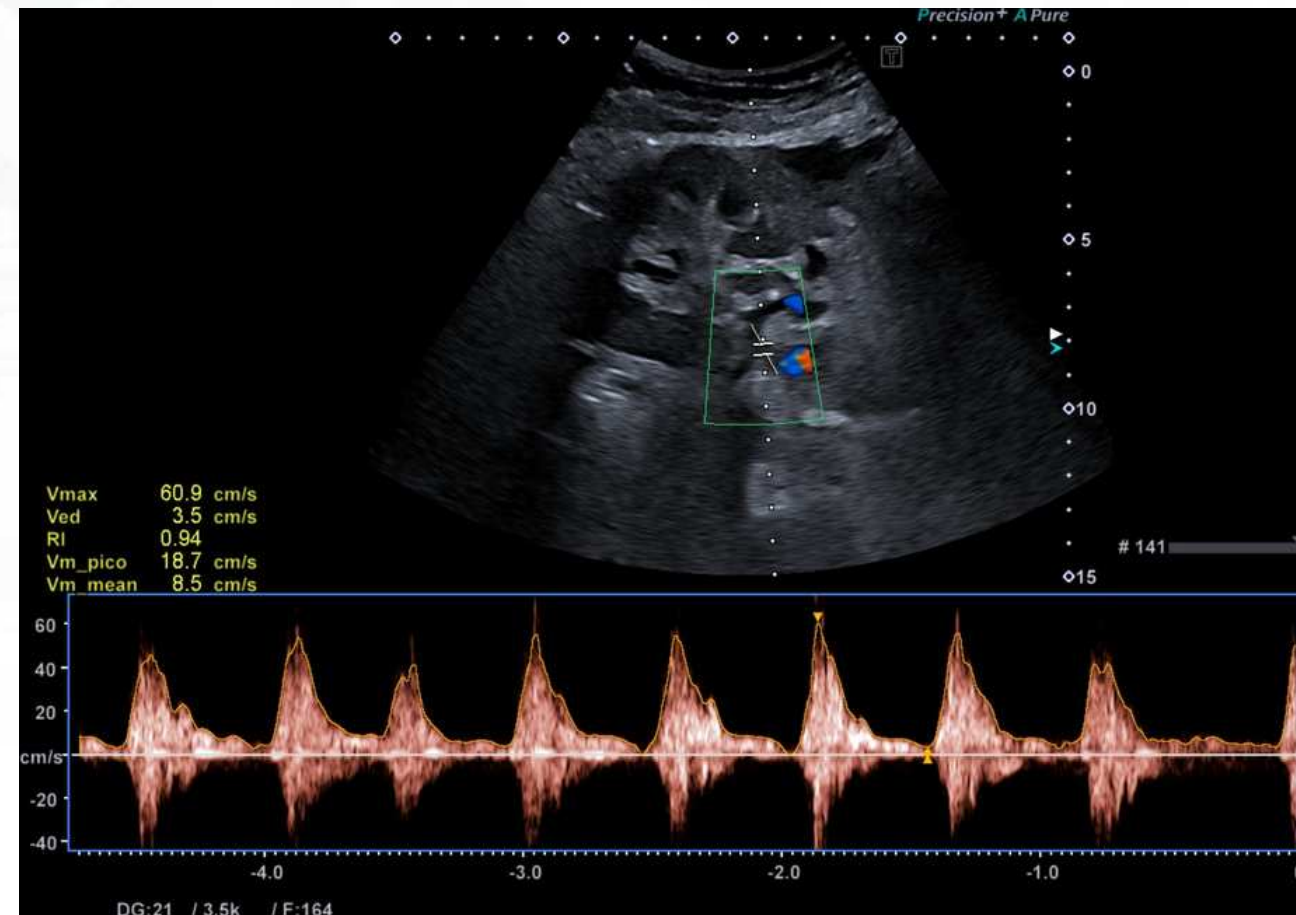


Necrosis tubular aguda

- Definición: lesión tubular aguda secundaria a **isquemia** y/o **daño por reperfusión** tras el trasplante.
- Causa más frecuente de disfunción precoz del injerto.
- **Hallazgos ecográficos:**
 - Injerto aumentado de tamaño.
 - Ecogenicidad cortical normal o discretamente aumentada.
 - Diferenciación corticomedular conservada (habitualmente).
 - Doppler: IR normal/ligeramente elevado, flujo arterial y venoso preservado.



Necrosis tubular aguda



- Paciente trasplantado hace una semana que presenta IR intraparenquimatosos elevados. Normalización algunas semanas más tarde.



Rechazo agudo

- **Hallazgos ecográficos:**
 - Riñón aumentado de tamaño
 - Aumento de la ecogenidad cortical
- **Doppler:**
 - Elevación del IR
 - Disminución del flujo diastólico

Nefropatía crónica del injerto

- **Cambios progresivos:**
 - Disminución del tamaño renal
 - Pérdida de diferenciación córtico-medular
- **Doppler:**
 - IR persistentemente elevado
- Correlación con clínica y biopsia



Conclusiones

- La ecografía es la **primera prueba** a realizar en pacientes con deterioro de la función del injerto renal.
- Es el estudio de elección para el diagnóstico precoz y seguimiento de las complicaciones clínicas y quirúrgicas del trasplante.
- Evaluación del parénquima, vía excretora, presencia de colecciones y características del flujo sanguíneo de arterias y venas renales.



Referencias

- Middleton WD, Kurtz AB, Hertzberg BS. Kidney and urinary tract. En: Middleton WD, Kurtz AB, Hertzberg BS, editores. Ultrasound. 2nd ed. St. Louis: Mosby; 2005. p. 149–212.
- Trasplante renal: evaluación ecográfica y Doppler. En: Ecografía Doppler esencial. Madrid: Editorial Panamericana; Sección 4, Capítulo 12.
- Brown ED, Chen MY, Wolfman NT, Ott DJ, Watson NE Jr. Complications of renal transplantation: evaluation with US and radionuclide imaging. Radiographics. 1997;17(5):1229–1245.
- Rodgers SK, Sereni CP, Horrow MM. Ultrasonographic evaluation of the renal transplant. Radiol Clin North Am. 2015;53(6):1235–1253. doi:10.1016/j.rcl.2014.07.009.