

# ¡Cuídalo! Sólo tiene uno.

## Transplante renal: Seguimiento radiológico y diagnóstico de las complicaciones del injerto.

Guillermo Litrán López<sup>1</sup>, Alberto Prieto Gómez<sup>2</sup>, Francisco Cárceles Moreno<sup>3</sup>, Cristina Rodríguez Oquiñena<sup>4</sup>, Marcos Sánchez Martínez<sup>5</sup>, Jose Manuel Felices Farias<sup>6</sup>, Francisco Barqueros Escuer<sup>7</sup>, Ángel Cuélliga González<sup>8</sup>, Javier Hernández Olivares<sup>9</sup>.

<sup>1,3,4,5,6,7,8,9</sup> Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia;  
<sup>2</sup> Hospital Virgen de la Nieves, Granada.

# Objetivo docente. Índice.

- Proporcionar las herramientas diagnósticas para la correcta valoración y seguimiento del injerto renal, así como determinar las claves para la detección precoz de complicaciones a corto y largo plazo.

- Índice:

- Introducción.
- Complicaciones:
  - Vasculares.
  - Colecciones perirrenales.
  - Urológicas.
  - Parenquimatosas.
  - Otras.
- Conclusiones.
- Bibliografía.



b.



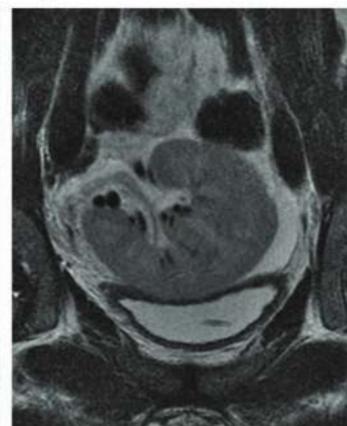
c.



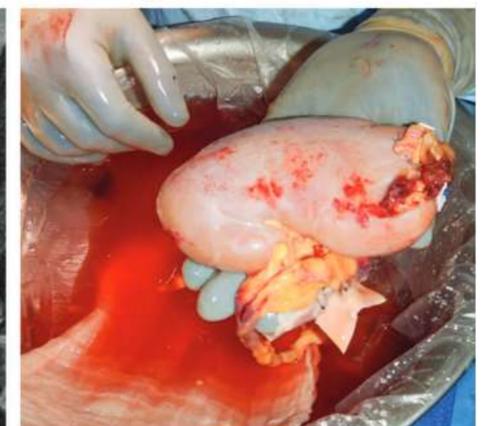
d.



e.



f.

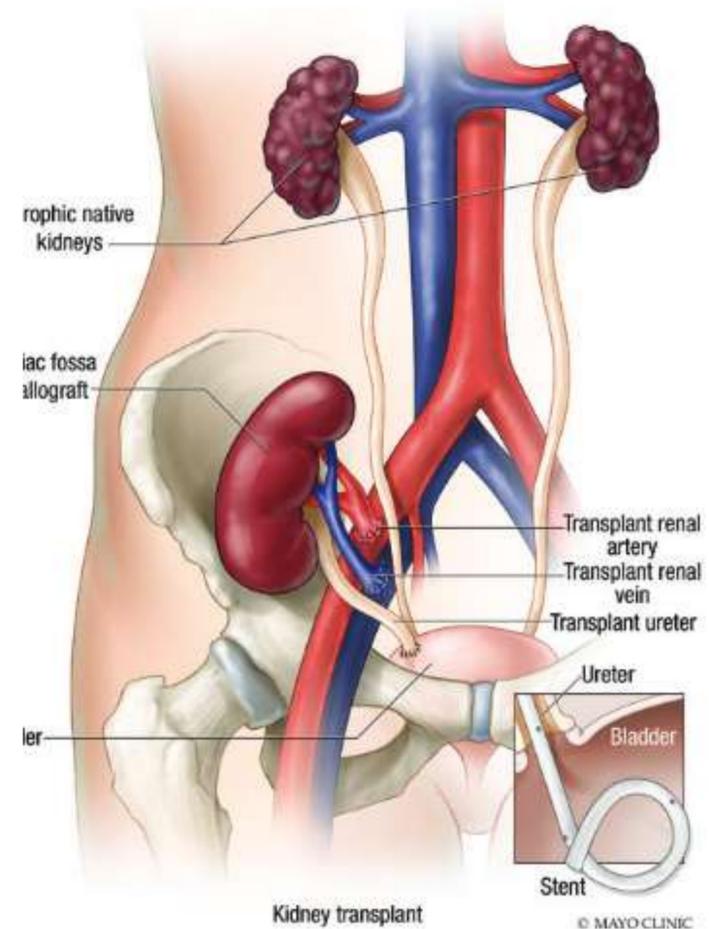


g.

# Revisión del tema. Introducción.

- Técnica quirúrgica:

- Intraperitoneal o extraperitoneal.
- Fosa iliaca derecha o izquierda.
- Donante vivo o cadáver.
- Anastomosis termino-lateral o termino-terminal.
- Ureteroneocistostomía.



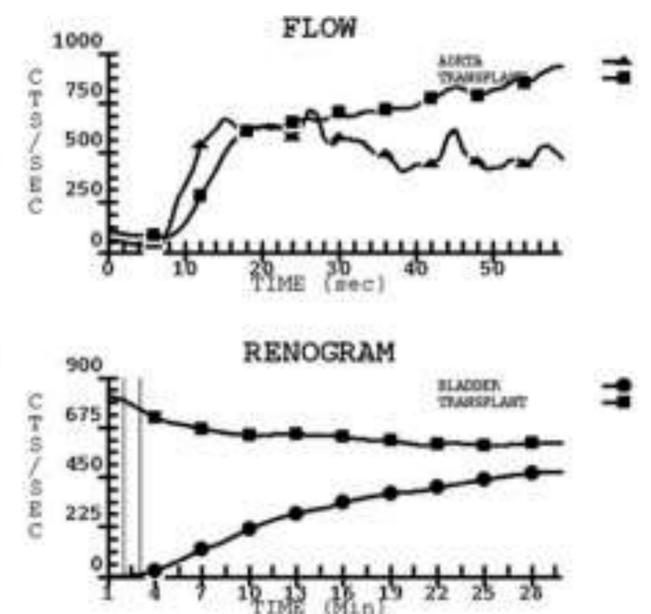
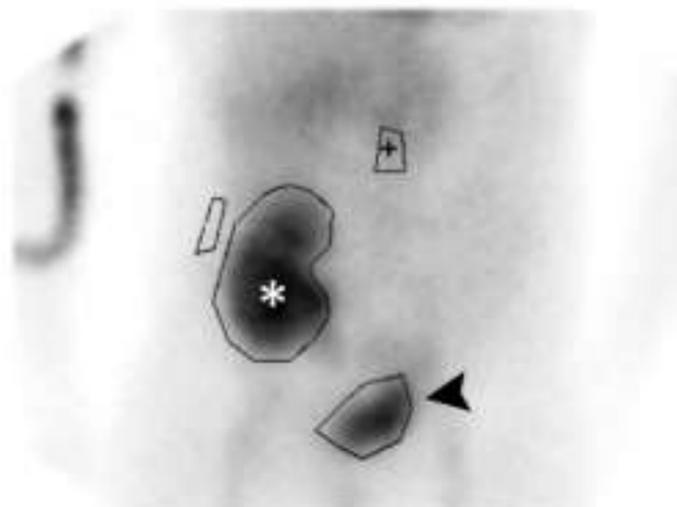
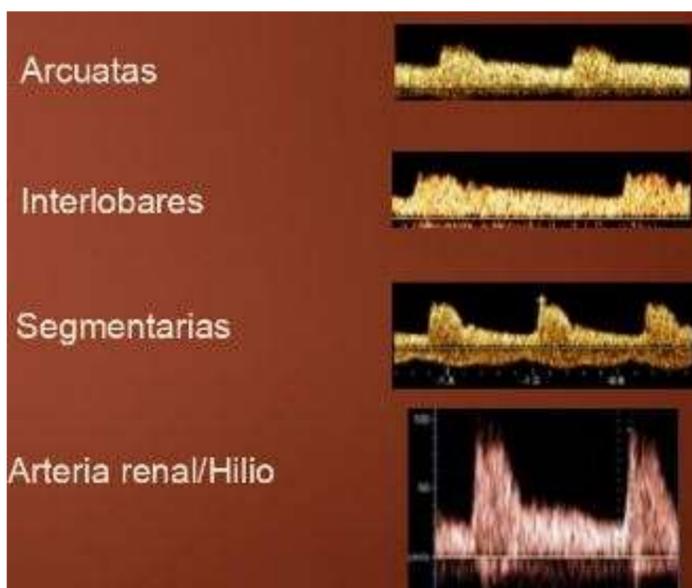
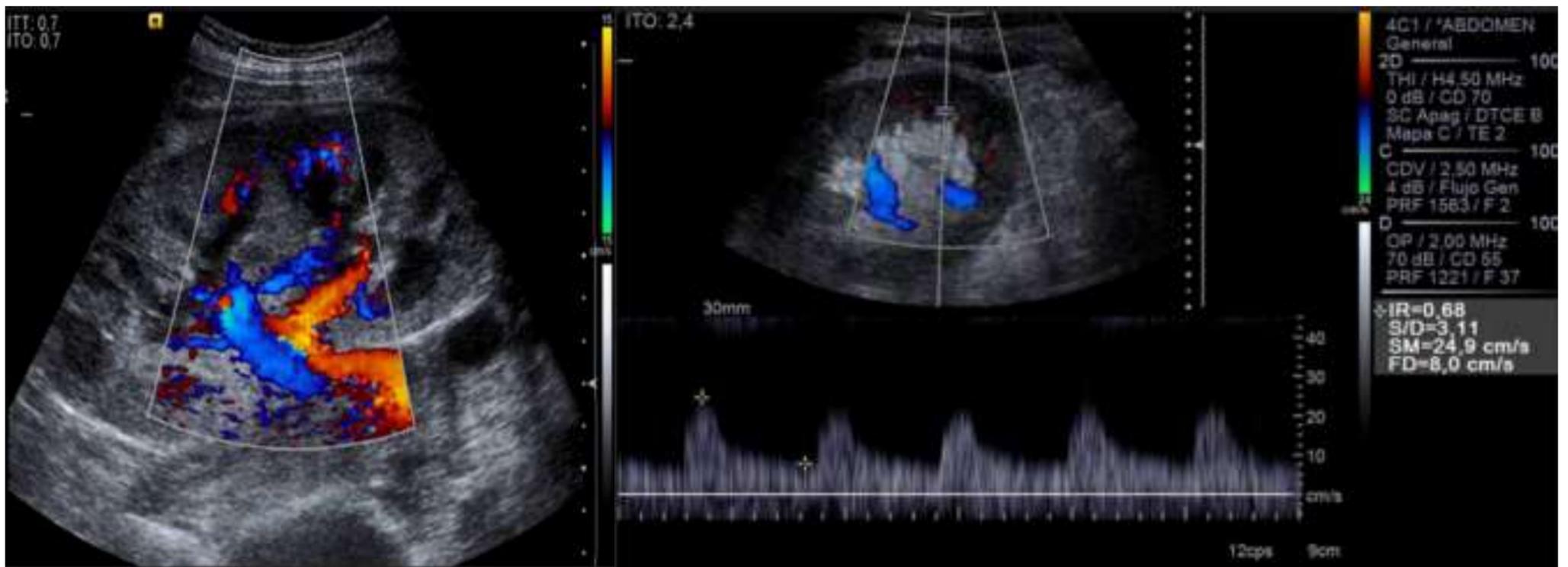
- Criterios de normalidad: Estudio basal primeras 48 horas.

- Parénquima renal: Morfología, estructura, tamaño, diferenciación córtico-medular y vía excretora (normal leve dilatación pielocalicial).



# Revisión del tema. Introducción.

- Criterios de normalidad: Estudio basal primeras 48 horas.
  - Anastomosis y vascularización:
    - Valorar la permeabilidad, el flujo Doppler y Doppler espectral en el polo superior, medio e inferior.
    - Índice de resistencia (IR) normal en arterias interlobares: 0,55 – 0,8.
    - Leve elevación de las velocidades arteriales (250 cm/s).
    - Los estudios isotópicos se usan para monitorizar la función renal en el trasplante inmediato y como monitorización de la recuperación de una NTA.

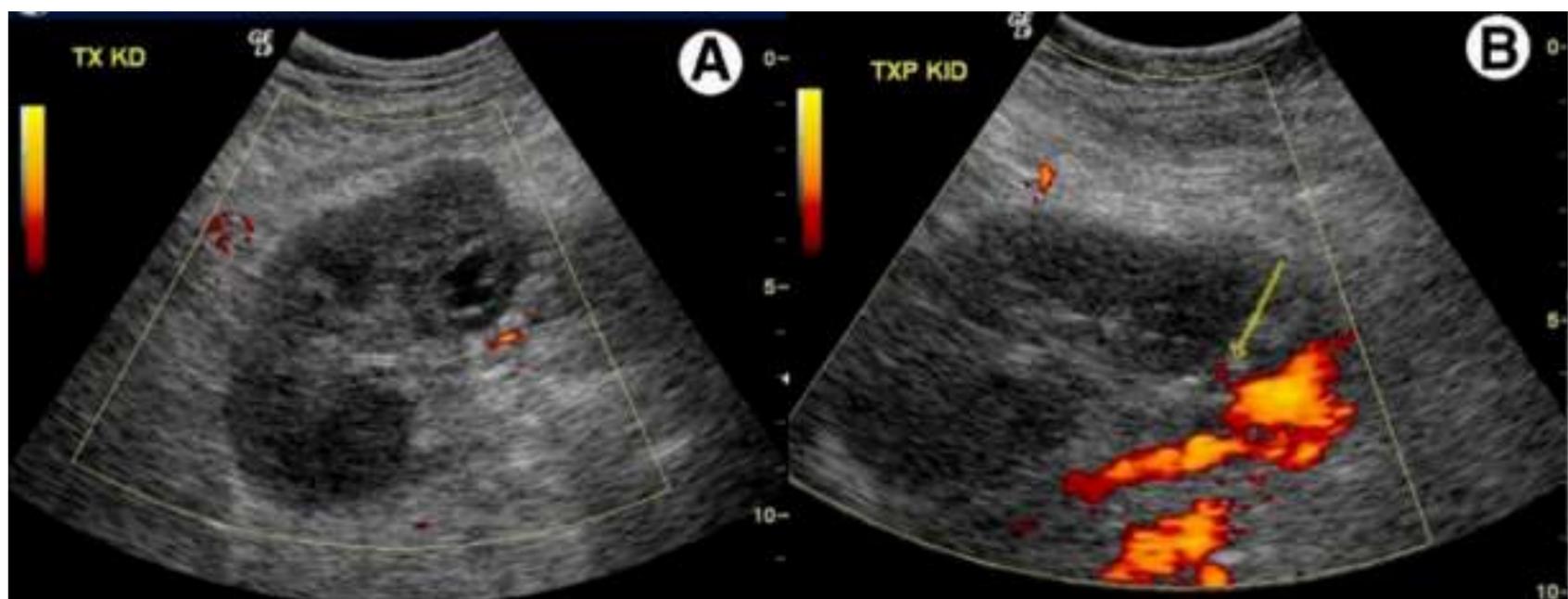


# Revisión del tema. Complicaciones. Vasculares.

- Pueden ocurrir en cualquier momento, aunque son particularmente importantes en el postoperatorio inmediato, y pueden necesitar la extracción del injerto.
- La trombosis de la arteria o vena renales suele ocurrir en el postoperatorio inmediato o como máximo la primera semana post-trasplante, mientras que la estenosis de la arteria renal suele ocurrir a partir de los 3 meses de la cirugía aunque también ocurre de manera temprana.

- **Trombosis de la arteria renal.**

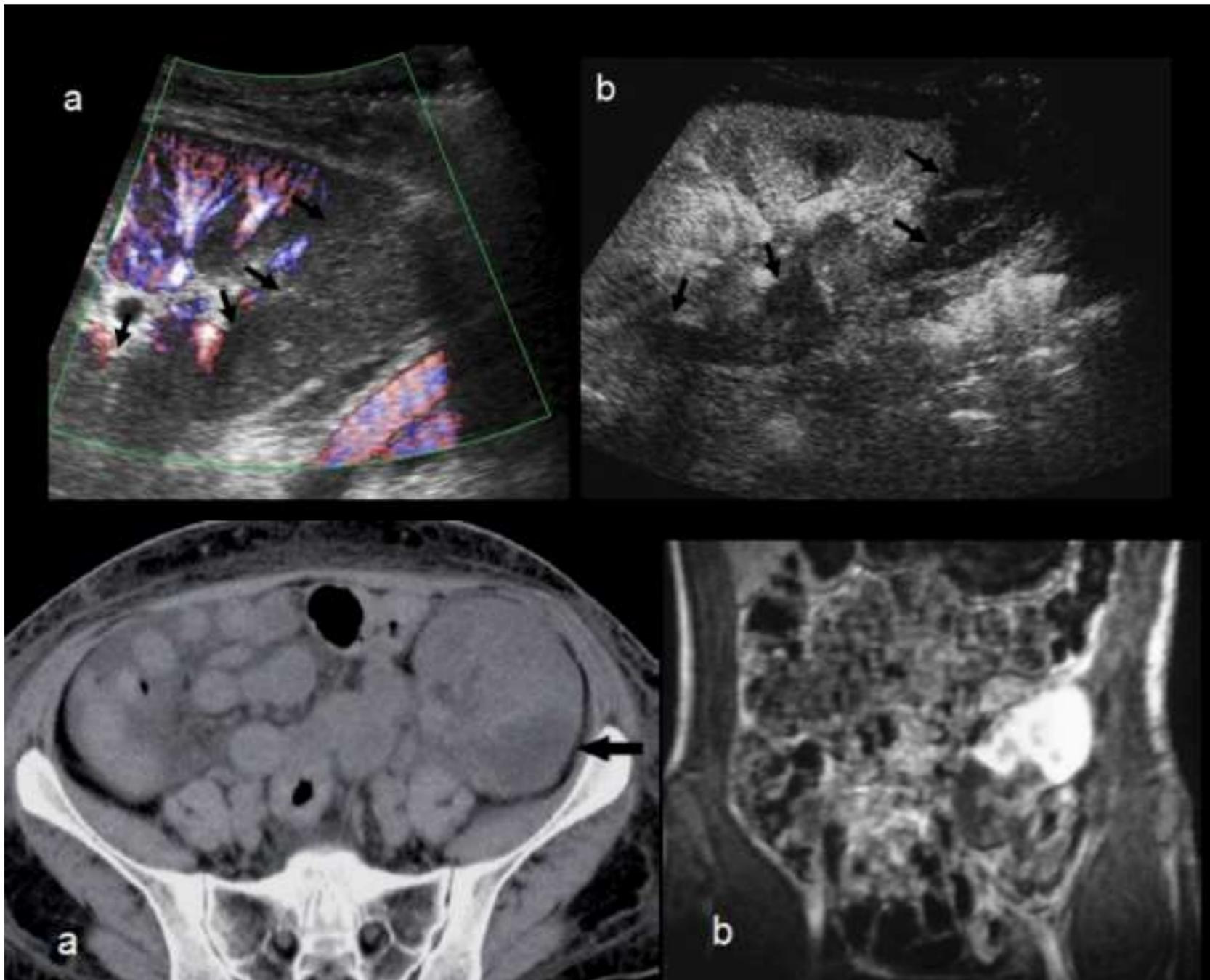
- Raro (0,4%) pero importante. 61% pierde el riñón.
- Minutos → 1ª semana.
- Anuria e HTA abrupta con o sin fallo renal. Puede doler.
- Secundaria a rechazo agudo (RA), torsión, disección, acodamientos...
- Ocasiona infarto segmentario / global.
- Cirugía emergente.
  
- Ecografía: Injerto hipoecoico y aumentado de tamaño con ausencia de flujo Doppler.
- La ecografía con contraste es recomendable para demostrar la ausencia de perfusión del parénquima renal y evita la realización de una tomografía computarizada con contraste intravenoso.



# Revisión del tema. Complicaciones. Vasculares.

## • Infarto segmentario

- Secundario a rechazo agudo o por ausencia de anastomosis de pequeñas ramas interpolares/segmentarias.
- Habitualmente asintomático.
- Diagnóstico diferencial: pielonefritis, rotura trasplante...
- No tiene tratamiento.
- Ecografía: Área triangular hipoecoica bien definida sin flujo Doppler.
- IR inespecífico.
- TC: Área hipodensa sin realce tras administrar contraste iv.



# Revisión del tema. Complicaciones Vasculares.

## • Trombosis de la vena renal.

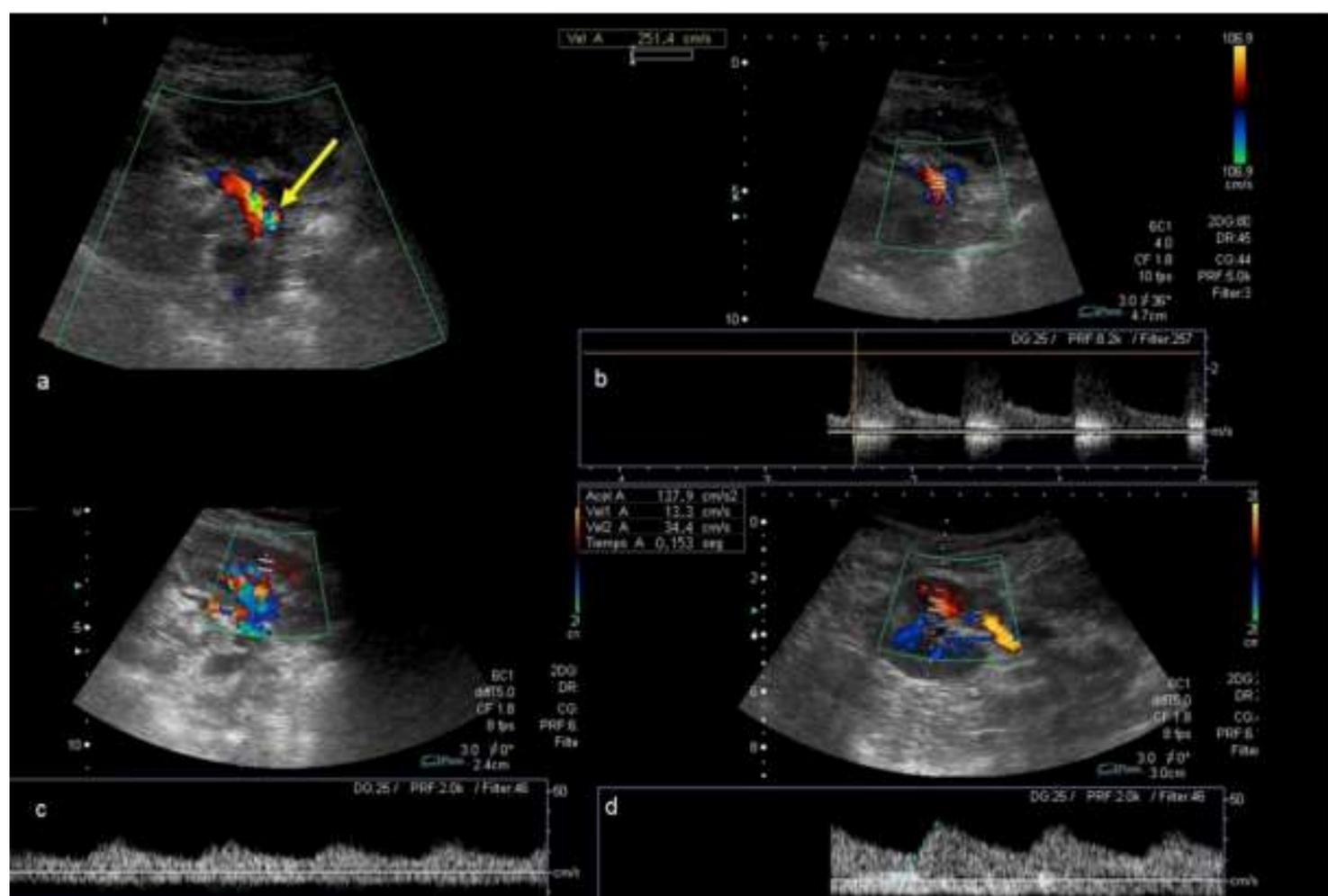
- Raro (0,5%).
- Pico a las 48h → 1ª semana.
- Dolor, tumefacción, fallo renal, hematuria, anuria...
- Secundaria a compresión, estenosis de la anastomosis, RA, hipercoagulabilidad, hipovolemia...
- Cirugía emergente: trombectomía / trasplantectomía.
- Ecografía: ingurgitación vascular, pérdida diferenciación córtico-medular, IR elevado (inversión diastólica del flujo en la arteria renal), líquido perirrenal...
- Inversión diastólica del flujo de la arteria renal es muy sugestivo pero no específico, se ve también en torsión renal, necrosis tubular aguda (NTA), síndrome compartimental, RA...



# Revisión del tema. Complicaciones Vasculares.

## • Estenosis de la arteria renal.

- Complicación vascular más frecuente (3-10%).
- HTA refractaria a tratamiento (90%) con o sin deterioro de la función renal (44%)
- 3 meses → 2 años.
- Secundaria a fibrosis, rechazo crónico, aterosclerosis, CMV...
- Si post-trasplante: estenosis quirúrgica, isquemia, acodamiento de la arteria...
- Angioplastia / cirugía.
- Ecografía: es más frecuente en el lugar de la anastomosis, donde se aprecia una zona de flujo turbulento (aliasing), no obstante, este hallazgo es inespecífico.

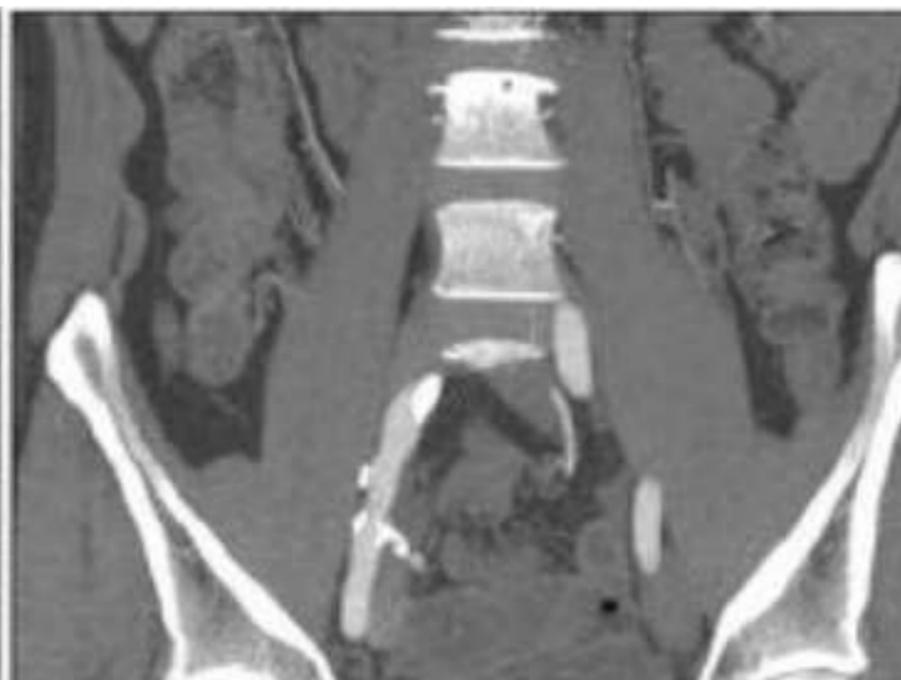


# Revisión del tema. Complicaciones. Vasculares.

## • Estenosis de la arteria renal.

- Criterios ecográficos de estenosis:

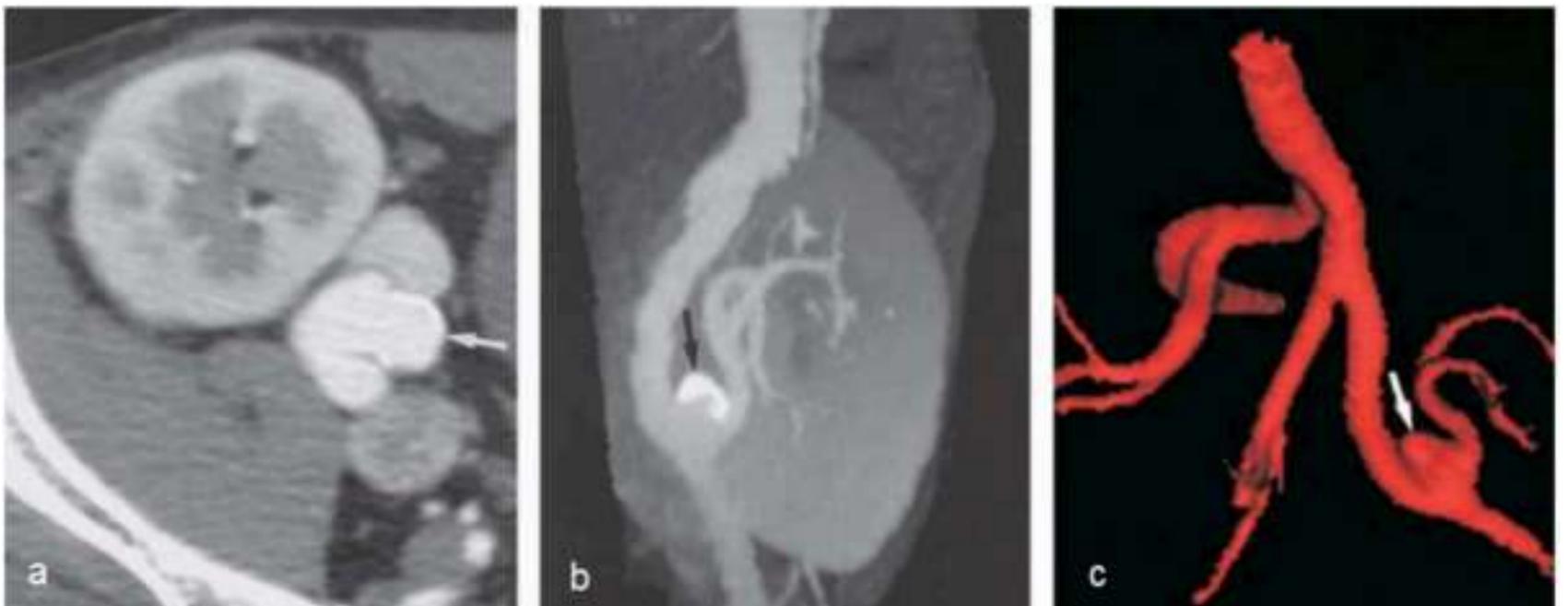
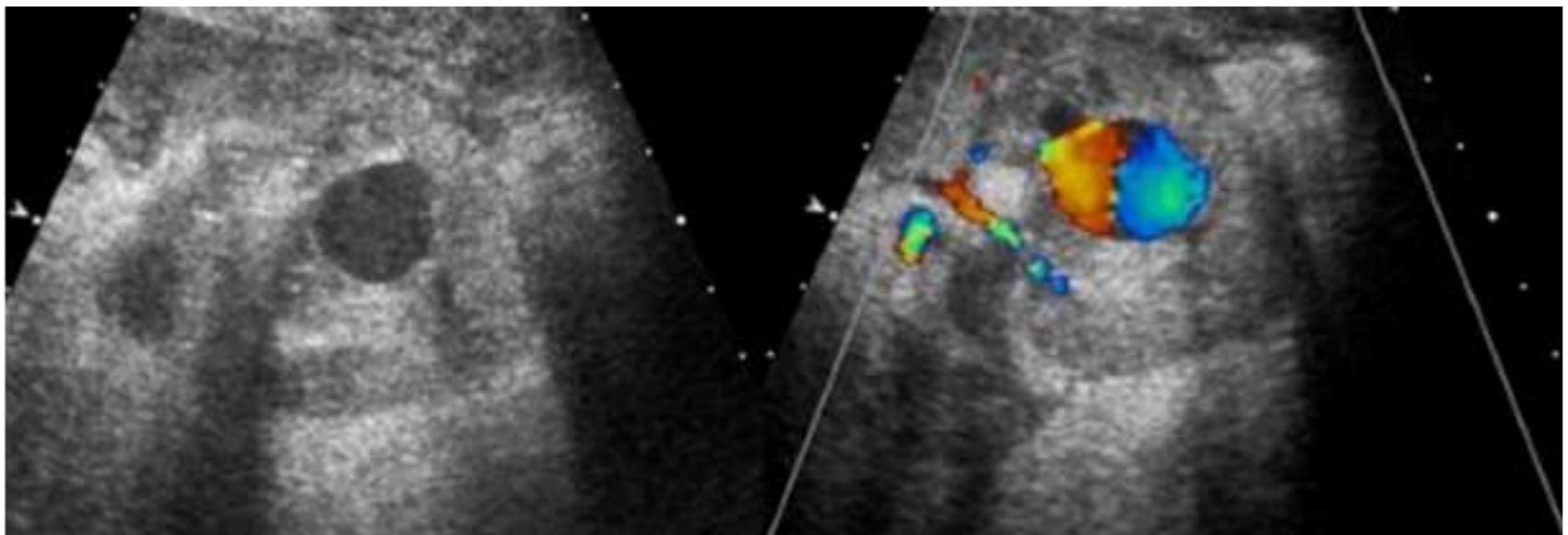
Arteria renal	Parénquima renal
Velocidad pico sistólica $\geq 250$ -300 cm/s	Índice de aceleración $< 3 \text{ m/s}^2$
Relación entre el segmento estenótico e ilíaca superior a 2:1 (g. renoilíaco)	Morfología tardus-parvus
Turbulencias postestenosis	Índice de resistencia $< 0.55$
	Ausencia/redondeamiento pico sistólico inicial



# Revisión del tema. Complicaciones. Vasculares.

## • Pseudoaneurismas

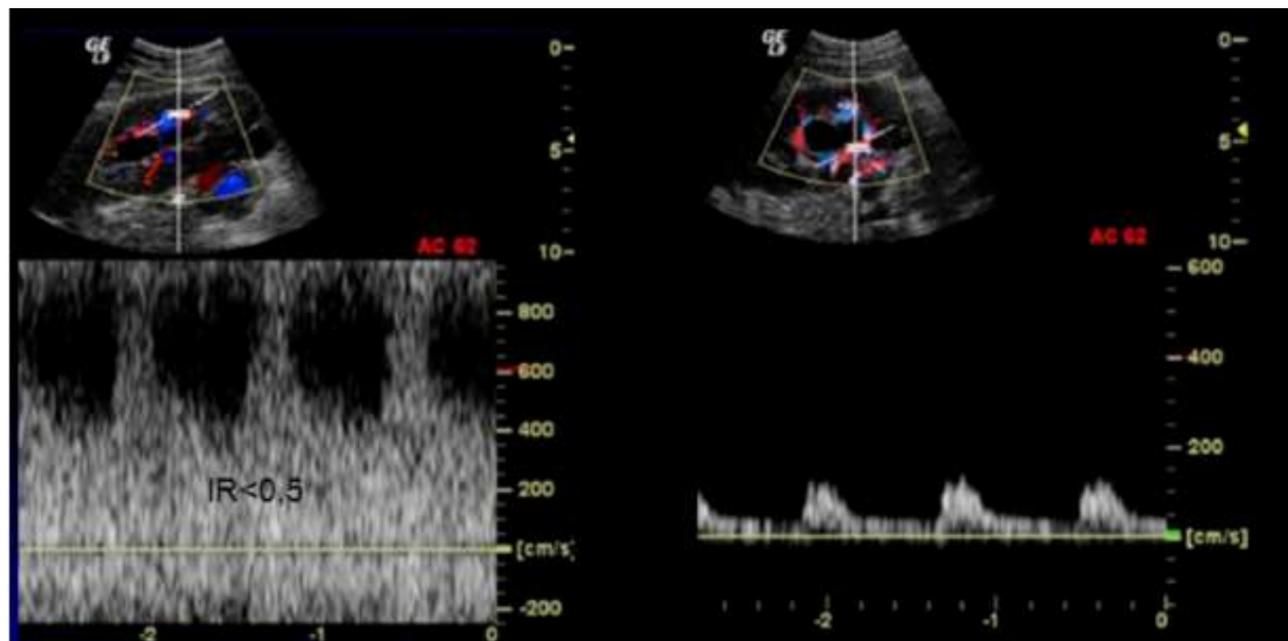
- Lesión directa pared arterial que no presenta sus 3 capas.
- **Post-biopsia** → intraparenquimatosos
- **Post-cirugía** → yuxtaanastomóticos
- Resolución espontánea/embolización.
- Ecografía: Lesiones anecoicas dependientes de la vascularización que presentan flujo Doppler turbulento (“ying-yang”).
- Angio-TC: Delimitar la anatomía y planear el tratamiento, si es necesario. Mayor riesgo de rotura los yuxtaanasyomóticos.



# Revisión del tema. Complicaciones. Vasculares.

## • Fístulas A-V intrarrenales

- 10% de biopsias.
- Asintomáticas y resolución espontánea (70%). Seguimiento ecográfico.
- Si hematuria, HTA, disfunción injerto... (1-2%) → embolización.
- Ecografía:
  - Doppler turbulento (“alaising”) en zona biopsia.
  - Aumento de la velocidad y disminución del IR arteria aferente.
  - Aumento del flujo.
  - Arterialización vena drenaje.



# Revisión del tema. Complicaciones. Colecciones perirrenales.

## • Hematoma

- Más frecuente post-quirúrgico.
- Habitualmente asintomático.
- Postraumático. Órgano no protegido por las costillas.
- Documentar dimensiones para valorar evolución.
  
- Resolución espontánea.
- Cirugía si transfusión, crecimiento, compresión estructuras.
  
- Ecografía: Colección habitualmente bien delimitada.
  - anecoico = hiperagudo.
  - ecogénico = agudo/subagudo.
- TC: Área hipodensa sin realce tras administrar contraste iv.
  - Prueba de elección si sospecha de sangrado agudo. Densidad > 40 UH = sangrado agudo.

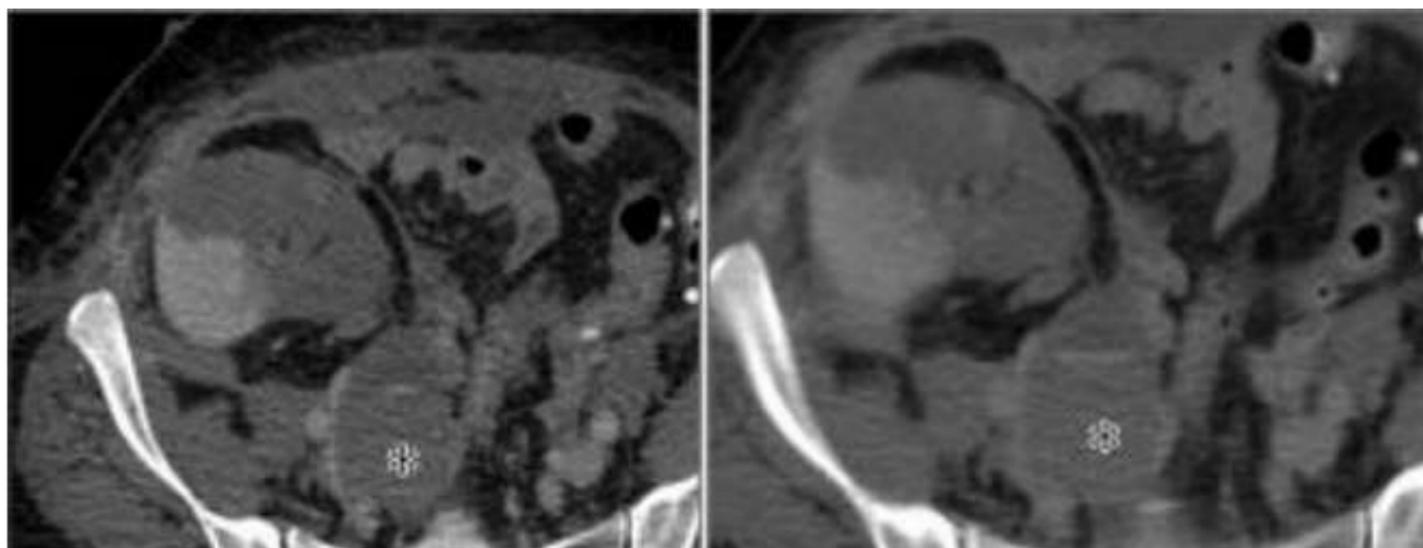




Fig. 36: Fuga de orina en el mismo paciente de la figura 25. (a) US en modo B rotado para medir el tamaño de la colección (se le parangula al riñón). (b) US de la fuga de orina en respuesta a una inyección de contraste (flecha amarilla).  
© H. Di Peral - ValenciaES



# Revisión del tema. Complicaciones. Colecciones perirrenales.

## • Hematoma

- Más frecuente post-quirúrgico.
- Habitualmente asintomático.
- Postraumático. Órgano no protegido por las costillas.
- Documentar dimensiones para valorar evolución.
  
- Resolución espontánea.
- Cirugía si transfusión, crecimiento, compresión estructuras.
  
- Ecografía: Colección habitualmente bien delimitada.
  - anecoico = hiperagudo.
  - ecogénico = agudo/subagudo.
- TC: Área hipodensa sin realce tras administrar contraste iv.
  - Prueba de elección si sospecha de sangrado agudo. Densidad > 40 UH = sangrado agudo.
  - 1-5% pacientes
  - 10 primeros días

+ frec. uréter distal

Entre polo inferior y vejiga

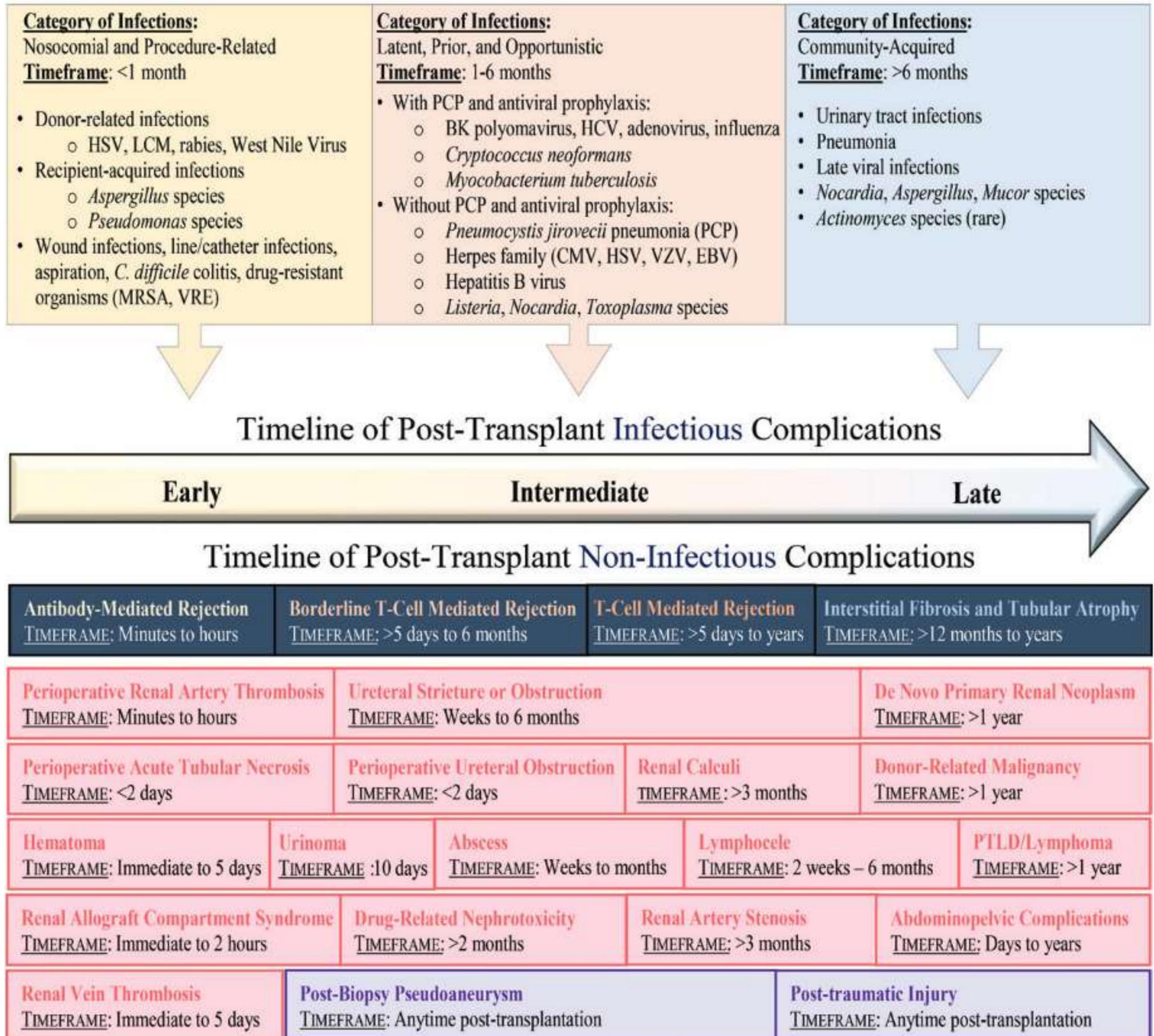
Colección hipoecoica inespecífica

- TC con contraste a través de nefrostomía.
- 0-10UH en TC sin civ
- Pielografía (nefrostomía)
- Drenaje precoz por crecimiento progresivo
- Cr y K<sup>+</sup> elevados > suero

# Conclusiones.

- El trasplante renal es el tratamiento de elección en pacientes con enfermedad renal crónica terminal, así como la única alternativa definitiva a la diálisis.
- El control del trasplante se realiza mediante ecografía Doppler y estudios isotópicos. Ecografía: vasculatura, vía excretora, parénquima y descartar presencia de colecciones.
- El flujo diastólico invertido **obliga a descartar** la trombosis de la vena renal, pudiendo verse en la torsión, NTA y rechazo agudo → analizar vena renal.
- Estenosis arterial es más frecuente de forma tardía. El índice más fiable es el **gradiente de velocidad** entre el segmento estenótico y arteria ilíaca de **2:1**.
- La **elevación de la VS** no significativa en el **control reciente** puede ser **normal** (incluso hasta 9 meses).
- La **estasis pélvica** es normal en ausencia de disfunción renal u otros hallazgos sugerentes de obstrucción.
- 4 tipos de colecciones perirrenales: hematoma, urinoma, absceso y linfocele, en este orden de aparición temporal.
- Disfunción renal = imagen inespecífica → biopsia para su diagnóstico.
- Complicaciones específicas biopsia: pseudoaneurismas y fístulas AV.
- Las neoplasias malignas son la 3ª causa de muerte en pacientes trasplantados, de ahí la importancia del seguimiento a largo plazo.

# Conclusiones.



**Figure 2.** Timeline of renal transplant complications. *C difficile* = *Clostridium difficile*, CMV = cytomegalovirus, EBV = Epstein-Barr virus, HCV = hepatitis C virus, HSV = herpes simplex virus, LCM = lymphocytic choriomeningitis virus, MRSA = methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, PCP = *Pneumocystis jirovecii* pneumonia, PTLD = posttransplant lymphoproliferative disorder, VRE = vancomycin-resistant enterococci, VZV = varicella-zoster virus.

# Referencias.

1. Sugi MD, Joshi G, Maddu KK, Dahiya N, Menias CO. Imaging of renal transplant complications throughout the life of the allograft: Comprehensive multimodality review. *Radiographics*. [2019;39(5):1327–1355].
2. Rodriguez DC, Cara G, Pedraza R. Radiología del trasplante renal. [In: *Radiología Esencial*. 2ª. Panamericana;2019.921–927].
3. Huertas MG, Rosillo MAP, Ruiz AS, Roa MDG, Benitez AM. SPA - Diagnóstico de las complicaciones del trasplante renal. *Seram*. [2018].
4. Beltran JB, Monfort LR. Presente y futuro de las complicaciones del trasplante renal. *Objetivo docente*. [2012;1–47].
5. Garcia Barquin P, Millor Muruzábal M, Páramo M, Zalazar LR, Cano D, Benito Boillos A. Evaluación mediante ecografía Doppler de las complicaciones del trasplante renal. [2014].