

# TUMORES RENALES CON EXTENSIÓN VASCULAR: ¿QUÉ DEBEMOS BUSCAR?

Rodrigo Alonso González, Sara Morón Hodge,  
María Eugenia García Fernández <sup>1</sup>, Mario Álvarez  
Maestro <sup>2</sup>, Carmen Martín Hervás  
Hospital Universitario La Paz, Madrid

<sup>1</sup> Servicio de Anatomía Patológica

<sup>2</sup> Servicio de Urología

## **OBJETIVO DOCENTE:**

Revisión de los hallazgos radiológicos más relevantes para el manejo y planificación quirúrgica de los tumores primarios renales con extensión vascular.

## **INTRODUCCIÓN**

- El carcinoma renal (CR) presenta una especial predisposición biológica por la invasión vascular.
- La quimioterapia y la radioterapia tienen una eficacia limitada en estos pacientes.
- La nefrectomía radical con trombectomía, +/-resección de la vena cava inferior (VCI) puede ser la única opción terapéutica.
- Son cirugías muy complicadas que requieren reconstrucciones vasculares complejas realizadas por equipos multidisciplinares e incluso circulación extracorpórea.
- Es fundamental que el examen radiológico sea lo más completo y exacto posible aportando información acerca de la estadificación tumoral y afectación venosa vascular.

## HISTOLOGÍA

- La mayoría de los tumores renales que asocian trombo en VCI corresponden a carcinoma de células claras (CCI).
- El carcinoma papilar (CP) y el cromóforo (CC) tienen una proporción mucho menor de trombo tumoral.
- El subtipo histológico no se correlaciona con el nivel de trombo tumoral

Subtipo Histológico	Porcentaje
CCI	93%
CP	3,5%
CC	1.7%
Ca. Ductos colectores	0.6%
Ca. Sarcomatoide	0.2%
Ca. "No especificado"	0.9%

*Distribución de los subtipos histológicos <sup>1</sup>*

## EXAMEN RADIOLÓGICO

- El estudio inicial para la estadificación de un tumor renal se realiza generalmente con TC dada su mayor accesibilidad.
- La TC debe ser adquirida en distintas fases para incrementar la sensibilidad de la técnica. Fase basal, córtico-medular, nefrográfica y de eliminación, Tabla (Figura 1).
- Ocasionalmente los tumores renales se encuentran como hallazgo incidental en otras técnicas diagnósticas como urografías o ecografías (Figs.2, 3 y 4).
- Es importante realizar reconstrucciones MPR y volumétricas para determinar adecuadamente el nivel de extensión del trombo y diferenciar de posibles causas de error (Fig. 5).
- La RM puede proporcionar información adicional respecto a la afectación venosa si la extensión del trombo tumoral en la VCI queda escasamente definida por TC o si existe alguna contraindicación para su realización.
- Las secuencias RM empleadas deben incluir secuencias basales, de difusión y estudio dinámico postcontraste. Las secuencias Steady State Free Precession aportan gran contraste de imagen en tiempo corto y son muy útiles para la valoración de estos pacientes (Fig. 3, 6 y 7 ).
- Es importante realizar la exploración en el momento más cercano posible a la cirugía. El componente vascular puede evolucionar, progresar y modificar el planteamiento quirúrgico (Fig. 8)

	Estudio Basal	Fase cortico-medular	Fase nefrográfica	Fase excretora
<b>ADQUISICIÓN</b>	Antes del contraste	25-30s tras contraste	80-100s tras contraste	10 min. tras contraste
<b>UTILIDAD</b>	Calcificaciones Valorar la captación	Diferenciación entre corteza y tumor Detección CCI Estructuras vasculares	Visualización de tumores de pequeño tamaño CCR subtipos CP Y CC Valoración de trombosis de vena renal y VCI	Relación del tumor con la vía excretora
<b>DESVENTAJAS</b>	Baja sensibilidad y especificidad	No permite delimitar lesiones corticales hipervasculares o lesiones medulares hipovasculares		Artefacto por contraste en vía excretora puede limitar visualización de lesiones medulares

Tabla 1: Fases adquisición de estudio multifásico para estudio de masa renal. <sup>2</sup>

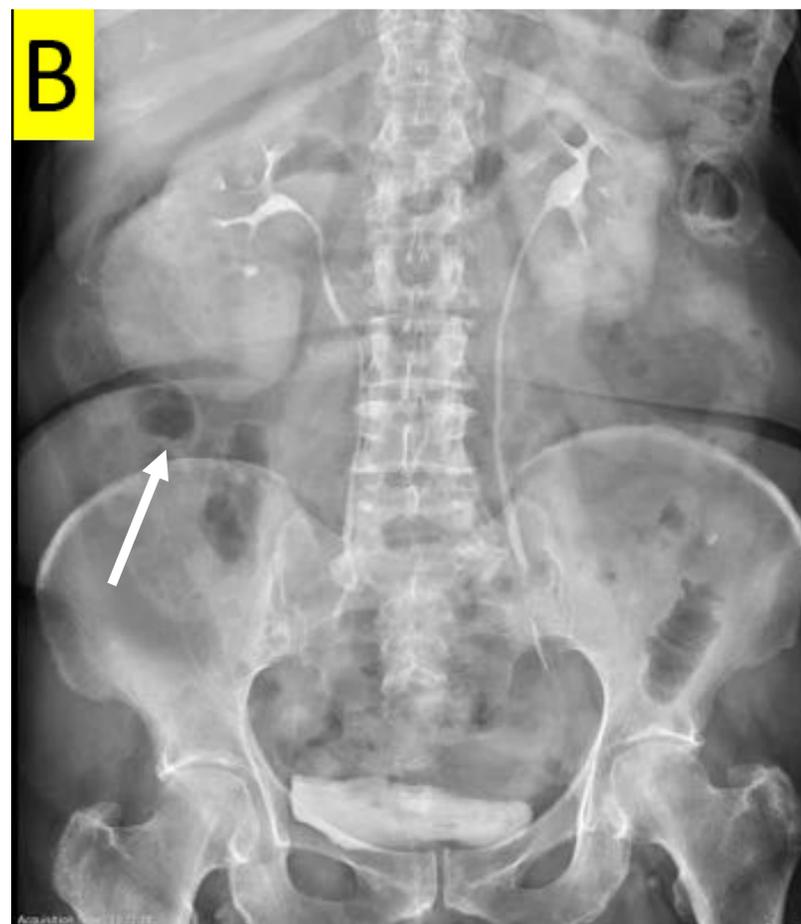
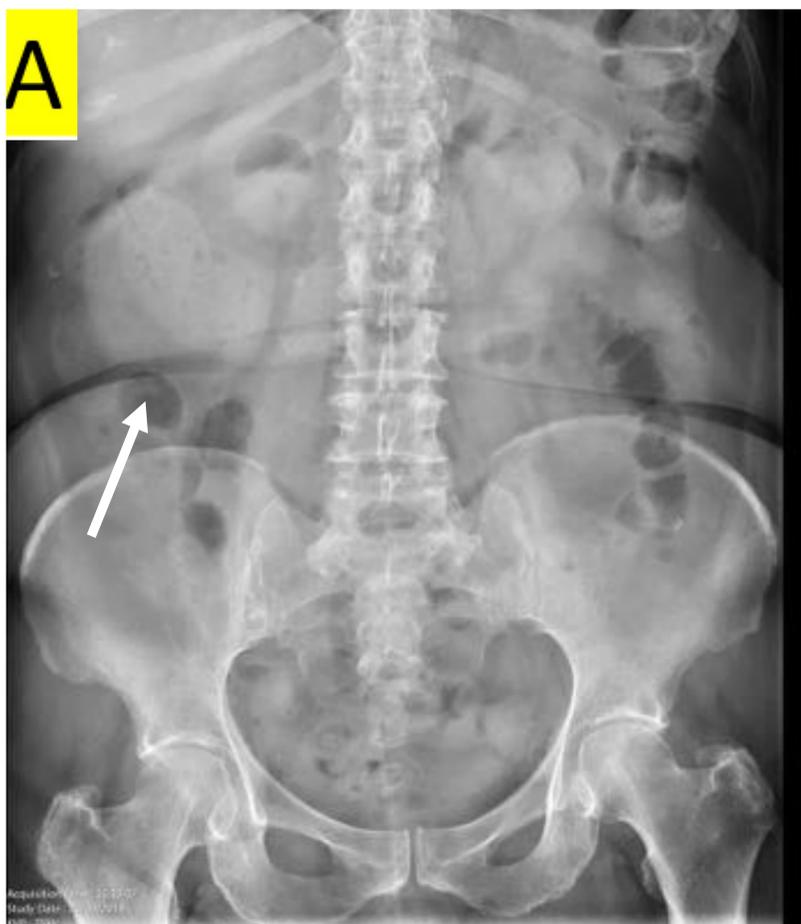


Figura 2: Urografía: radiografía basal (A) y en fase excretora (B). Deformidad del contorno renal inferior derecho en paciente con hematuria sugestivo de tumoración renal que deforma sistema excretor (flechas).

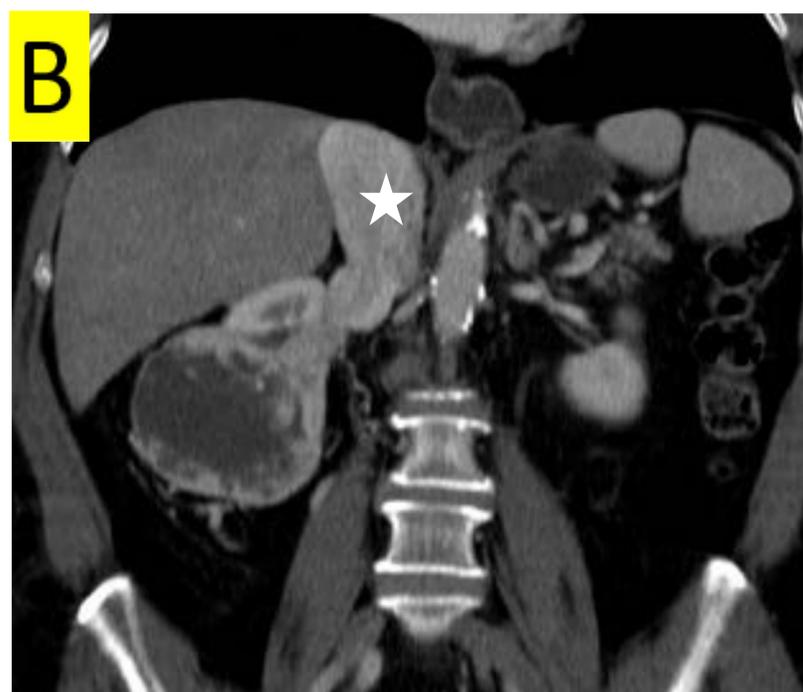
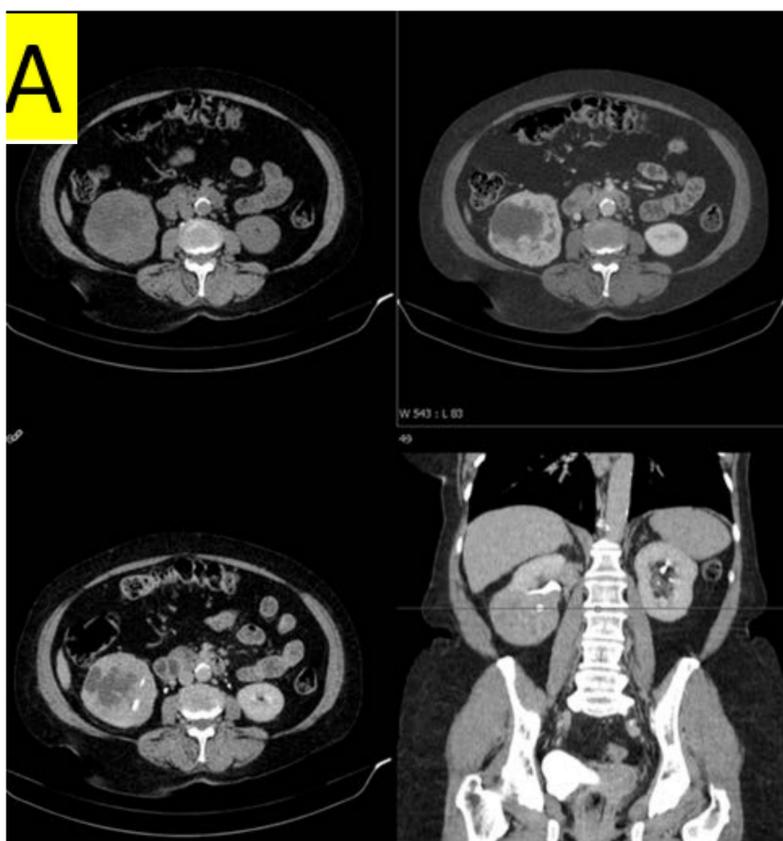


Figura 3.1: TC abdominopélvico multifásico con reconstrucción coronal (A y B) del mismo caso que la figura 2. Confirma la presencia de una masa en polo inferior renal derecho con extensión vascular a VCI (estrella). El nivel de la extensión a la VCI se delimita con dificultad en TC por lo que se realiza RM (figura 3.2)

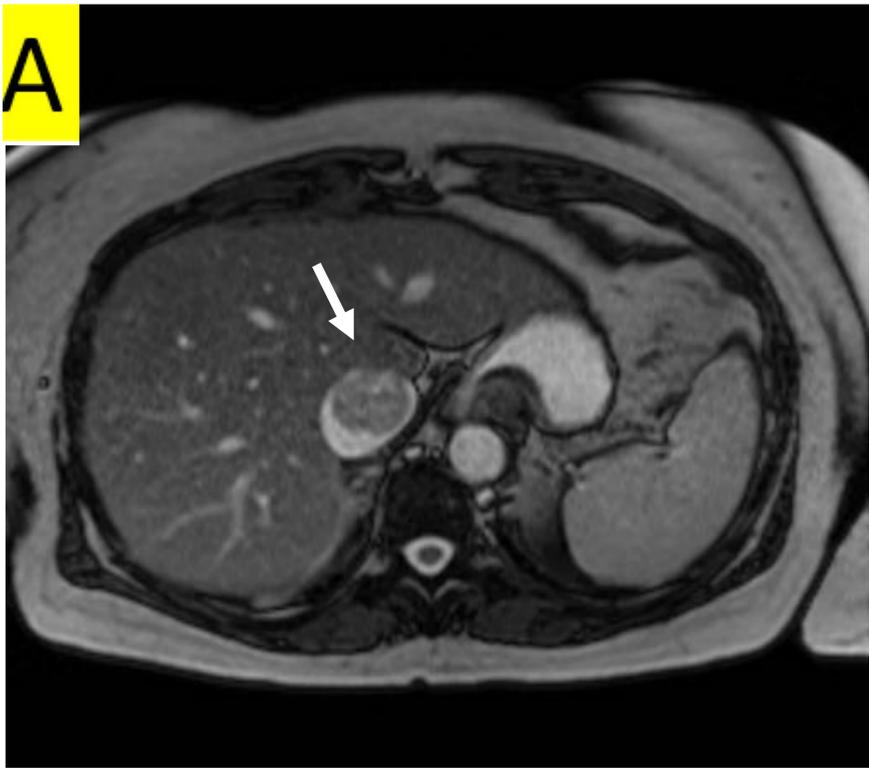


Figura 3.2 (mismo paciente que figura 3.1).

Secuencias axiales de RM que demuestran la extensión del trombo hasta el nivel del aurícula derecha (flecha).

Ecocardiograma transesofágico prequirúrgico (C) confirma la extensión venosa que se continua hasta la aurícula derecha.

Pieza macroscópica de nefrectomía radical derecha tras procedimiento quirúrgico conjunto de Urología y Cirugía Cardíaca.

El estudio histológico demostró carcinoma renal de células claras con extensión a vena renal principal (incluida en la nefrectomía) con trombo adherido a la pared contactando hasta el margen de resección (D).

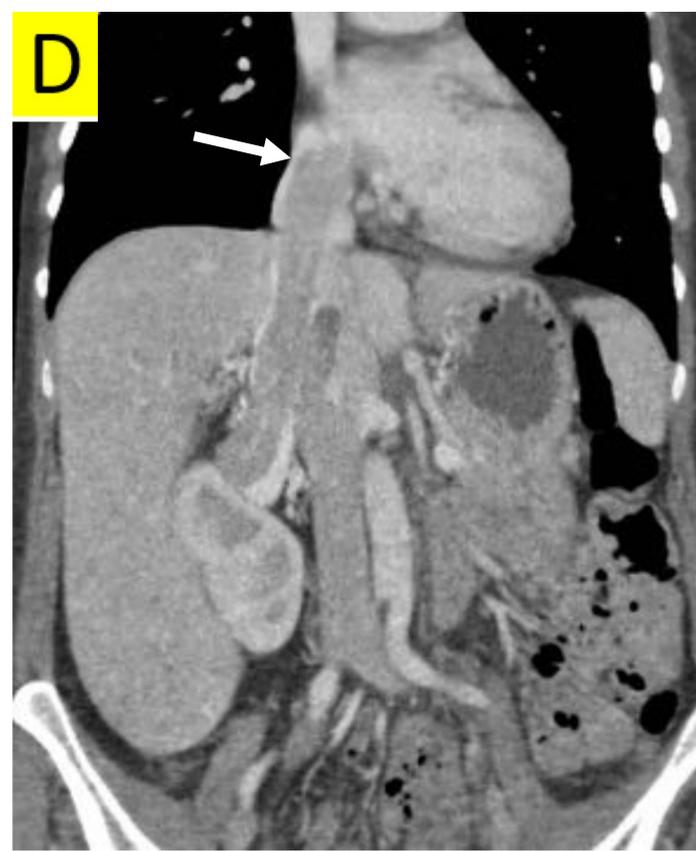
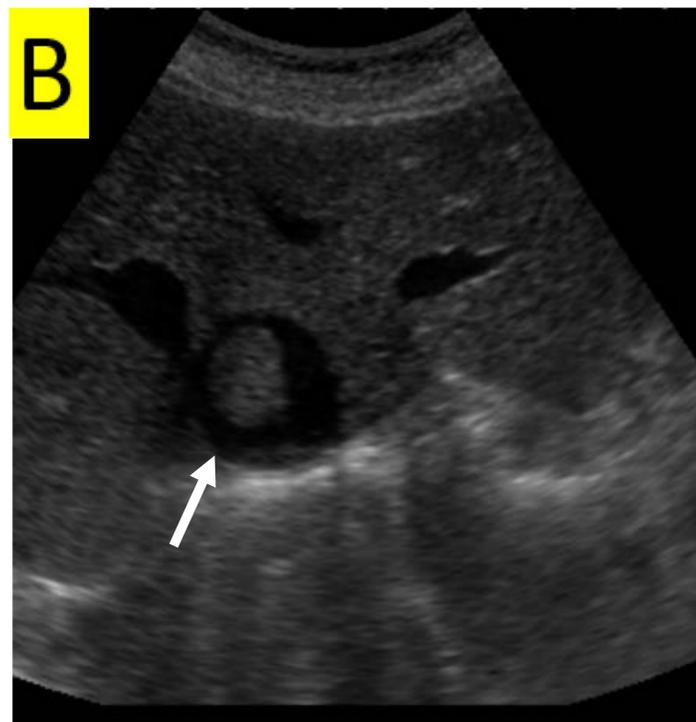
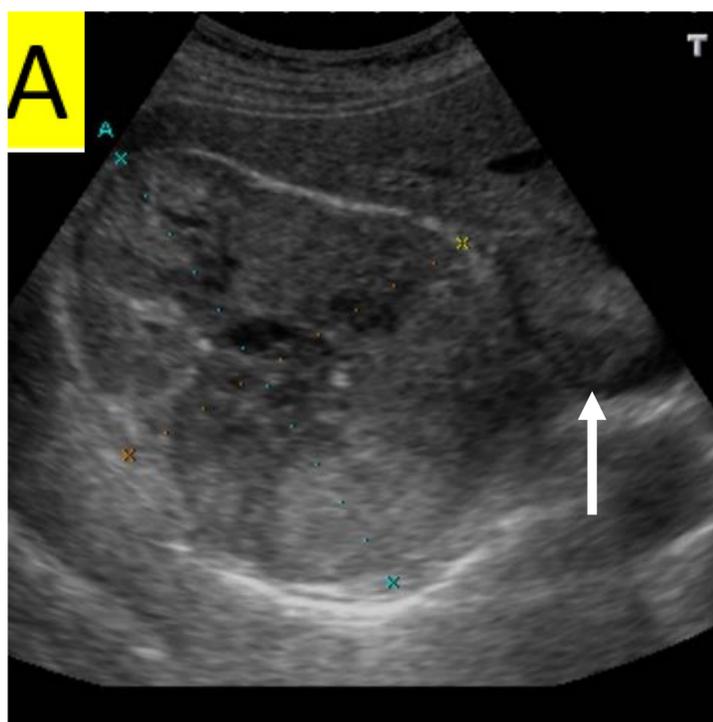


Figura 4:

Imágenes A y B de ecografía que muestra una masa renal derecha de aspecto heterogéneo con material ecogénico en el interior de la VCI sugestivo de trombosis (flechas).

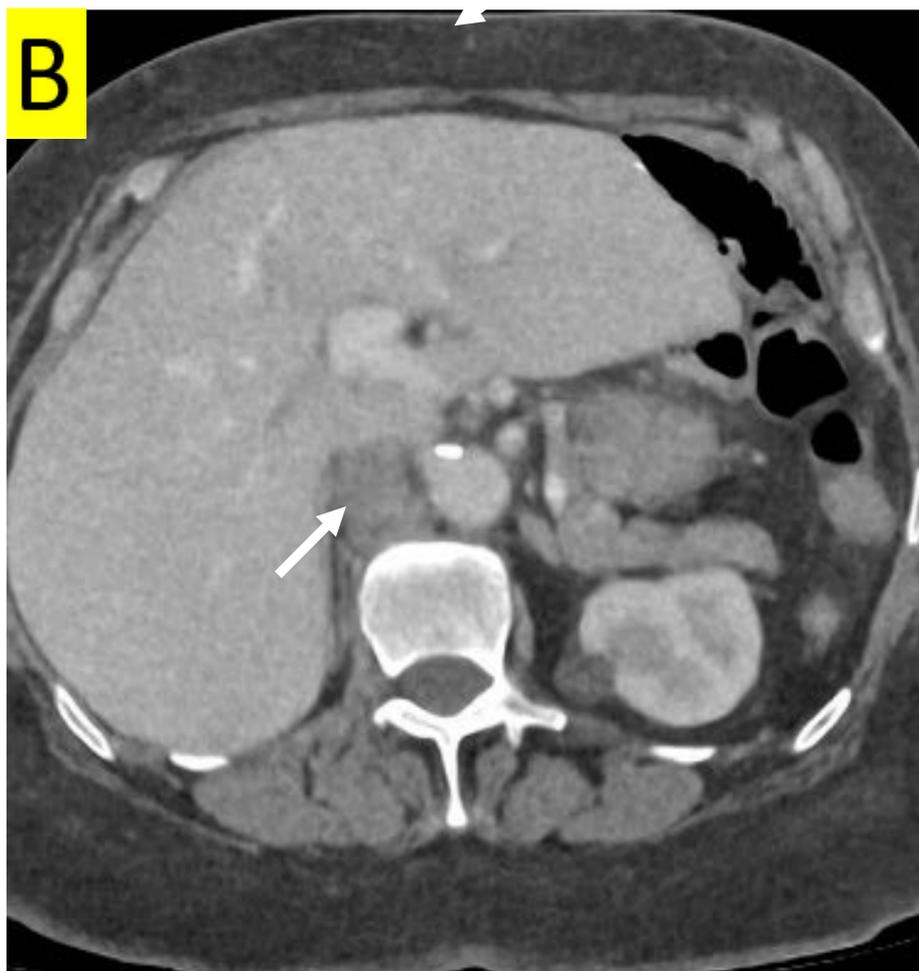
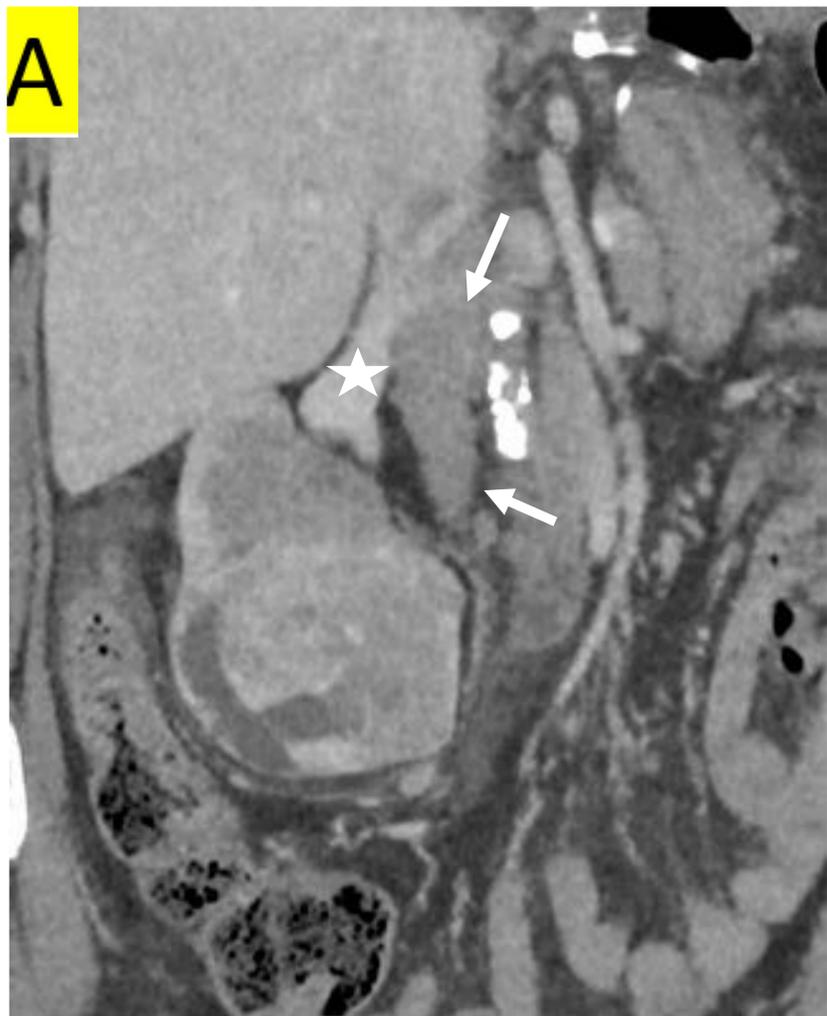
TC abdominopélvico reconstrucción coronal que confirma la presencia de una masa renal derecha que desestructura el parénquima con un trombo en el interior de la VCI que se extiende hasta aurícula derecha (C y D). En este caso no es necesaria la realización de RM dado que se delimita adecuadamente la extensión proximal del trombo.

En el estudio histológico correspondió a un carcinoma de células claras.

Figura 5:

TC en fase nefrográfica reconstrucción coronal (A) para estudio de masa renal. Masa renal derecha heterogénea que parece mostrar dos componentes uno más caudal con mayor realce periférico y otro superior con aspecto más infiltrativo.

La visualización únicamente del plano de adquisición axial del estudio (B) simula un defecto de repleción de la VCI. Con las reconstrucciones MPR oblicuas (A y C) se confirma la permeabilidad de la vena renal derecha y de la VCI (estrellas) y la presencia de conglomerado de adenopatías hipodensas de localización retrocrural y retrocava (flechas). La cirugía se realizó conjuntamente por los servicios de Cirugía Torácica y Urología. En el estudio histológico se diagnóstico de carcinoma de células claras y carcinoma de túbulos colectores con adenopatías positivas (10 de 12)



## SECUENCIAS RM

CORONAL T2WI

AXIAL T2WI

AXIAL FATSAT T2WI

DWI

AXIAL FASE/ FUERA DE FASE

AXIAL 3DT1 FATSAT EN FASES BASAL Y POSTCONTRASTE

3D CORONAL DCE

\* 3D SSFP

Figura 6 : Tabla secuencias protocolo RM.

DCE: Estudio dinámico postcontraste.

3D SSFP: Secuencias Steady State Free Precession.

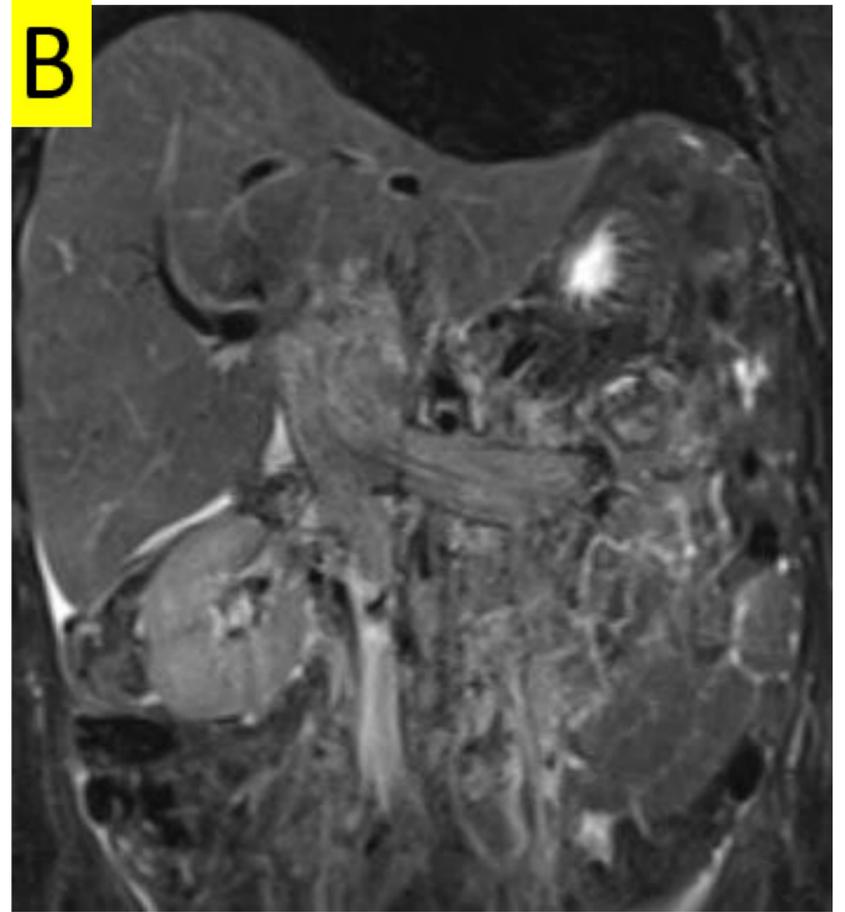


Figura 7 : Secuencias coronales T2WI (A) y T2WI FATSAT (B)  
Neoformación en polo superior de riñón izquierdo que asocia trombo en el interior de vena renal y VCI ascendiendo hasta el nivel de la aurícula derecha.

El estudio histológico confirmó carcinoma renal de células claras. Se realizó nefrectomía radical con cavotomía, requiriendo de la asistencia del Servicio de Cirugía Cardíaca y circulación extracorpórea.

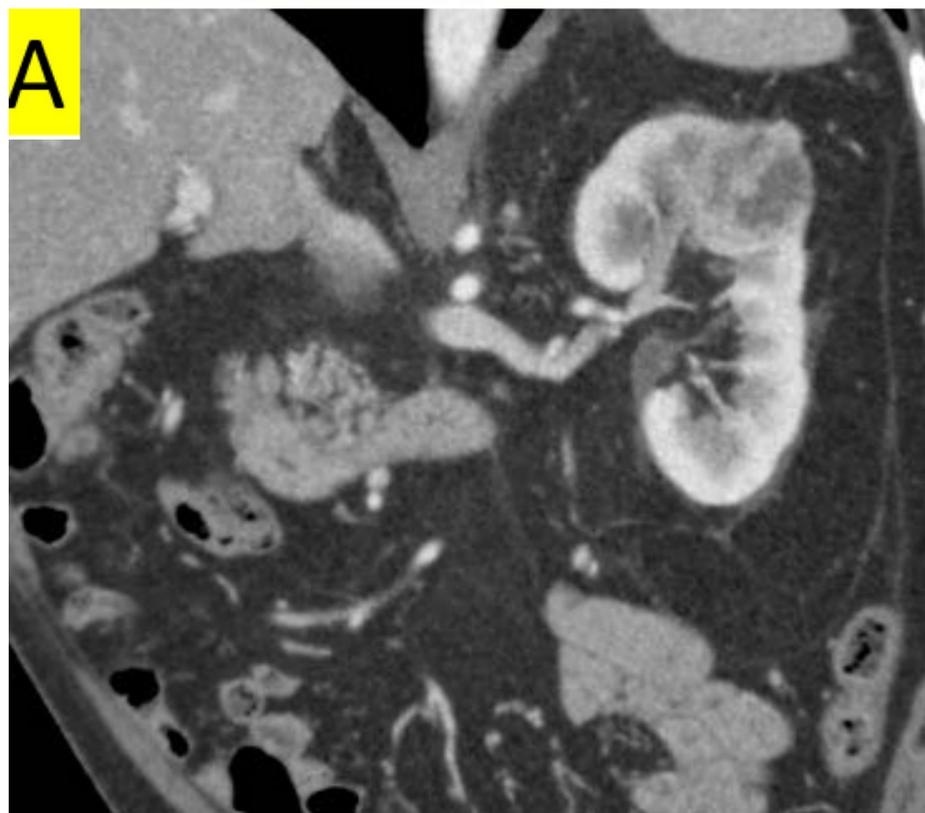


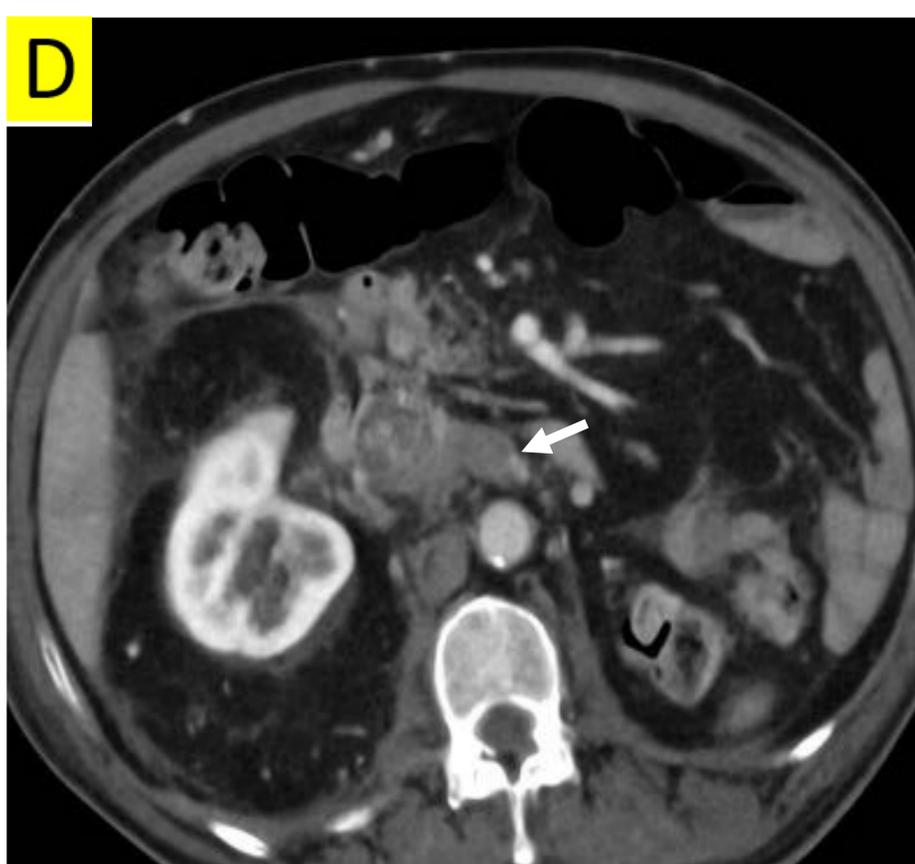
Figura 8.

TC con reconstrucción coronal oblicua (A). Muestra tumoración renal izquierda que no presenta signos de trombosis intravascular asociada. La cirugía se realizó unas semanas tras el examen radiológico. En el estudio histológico se diagnosticó un carcinoma renal de células claras con trombo tumoral adherido a la pared de la vena renal, margen de resección libre.



Imagen macroscópica de nefrectomía radical que muestra invasión de vena segmentaria inferior (B).

TC de seguimiento (C y D) en el que se evidencia extensa recidiva con trombosis tumoral intravascular que afecta al remanente de la VR izquierda (flechas), VR derecha (aspa) y VCI con extensión caudal y craneal hasta aurícula derecha (estrellas).



¿Qué información debemos aportar al cirujano sobre el trombo vascular?

**1-NIVEL DE EXTENSIÓN DEL TROMBO**

**2-TIPO DE TROMBO: TUMORAL/ NO TUMORAL**

**3-INVASIÓN DE LA PARED DE LA VENA CAVA**

**4-PREDICTORES DE CIRUGÍA COMPLEJA**

**NIVEL DE EXTENSIÓN DEL TROMBO**

TIPO DE TROMBO: TUMORAL/ NO TUMORAL

INVASIÓN DE LA PARED DE LA VENA CAVA

PREDICTORES DE CIRUGÍA COMPLEJA

**1-NIVEL DE EXTENSIÓN DEL TROMBO**

La determinación adecuada del nivel de extensión del trombo en la VCI tiene implicaciones pronósticas.

En función del nivel de la trombosis, la clasificación TNM 2017 8ª edición considera:

ESTADÍO TNM (8ª ed.)	EXTENSIÓN DE LA TROMBOSIS
T3a	Vena renal o sus ramas segmentarias
T3b	VCI por debajo del diafragma
T3c	VCI por encima del diafragma/ Invasión de la pared de la VCI

La extensión longitudinal del trombo y el nivel alcanzado por el mismo tienen implicaciones en la planificación quirúrgica. (Figs. 9-12) Estas cirugías complejas deben realizarse en centros con elevado volumen de pacientes y equipos con capacidad de cirugía cardíaca.

Durante la cirugía es importante conseguir el control proximal del trombo para que no se produzca embolismo pulmonar. El abordaje del control proximal depende de la altura a la que se encuentre el trombo.

En la literatura existen varias clasificaciones para estadificar el nivel del trombo asociado a una masa renal. La más empleada es la clasificación descrita por la clínica Mayo.

<b>CLASIFICACIÓN DE LA CLÍNICA MAYO <sup>1</sup></b>	
<b>ESTADIOS</b>	<b>EXTENSIÓN DEL TROMBO</b>
<b><u>ESTADÍO 0</u></b>	Limitado a vena renal (VR)
<b><u>ESTADÍO 1</u></b>	Hasta VCI, pero <2cm por encima de la VR del lado afecto
<b><u>ESTADÍO 2</u></b>	Hasta VCI > 2cm por encima de la VR del lado afecto, pero sin llegar a venas suprahepáticas.
<b><u>ESTADÍO 3</u></b>	Alcanza venas suprahepáticas, pero no alcanza VCI supradiafragmática
<b><u>ESTADÍO 4</u></b>	Alcanza VCI supradiafragmática / extensión a aurícula derecha (AD).

La asignación de un nivel de la clínica Mayo depende de la altura que alcance el trombo, independientemente del tipo de trombo (tumoral o no tumoral)

En función del nivel la cirugía presenta menor o mayor grado de complejidad:

- **Nivel 0** se liga la VR y se retira con la nefrectomía.
- **Nivel 1** el trombo tumoral se exprime por la VR y se reseca con la nefrectomía.
- **Nivel 2** no se puede extraer desde la VR, el hígado debe ser movilizado y se debe clampar la VCI por debajo de las venas suprahepáticas.
- **Nivel 3** requiere ecocardiograma transesofágico intraoperatorio, el hígado debe ser movilizado, puede requerir la ayuda de un cirujano hepatobiliar o de trasplante y de un bypass cardiopulmonar.
- **Nivel 4** requiere cirugía cardio-torácica y bypass cardiopulmonar.

Además de determinar el nivel del trombo es importante establecer si la trombosis de la VCI es total o parcial. Los pacientes con trombosis y oclusión completa de la VCI tienden a no requerir bypass durante la cirugía dado que desarrollan circulación colateral y toleran mejor el clampaje de la VCI.

Tanto la TC como la RM tienen elevada precisión para detectar el trombo y valorar su extensión proximal.

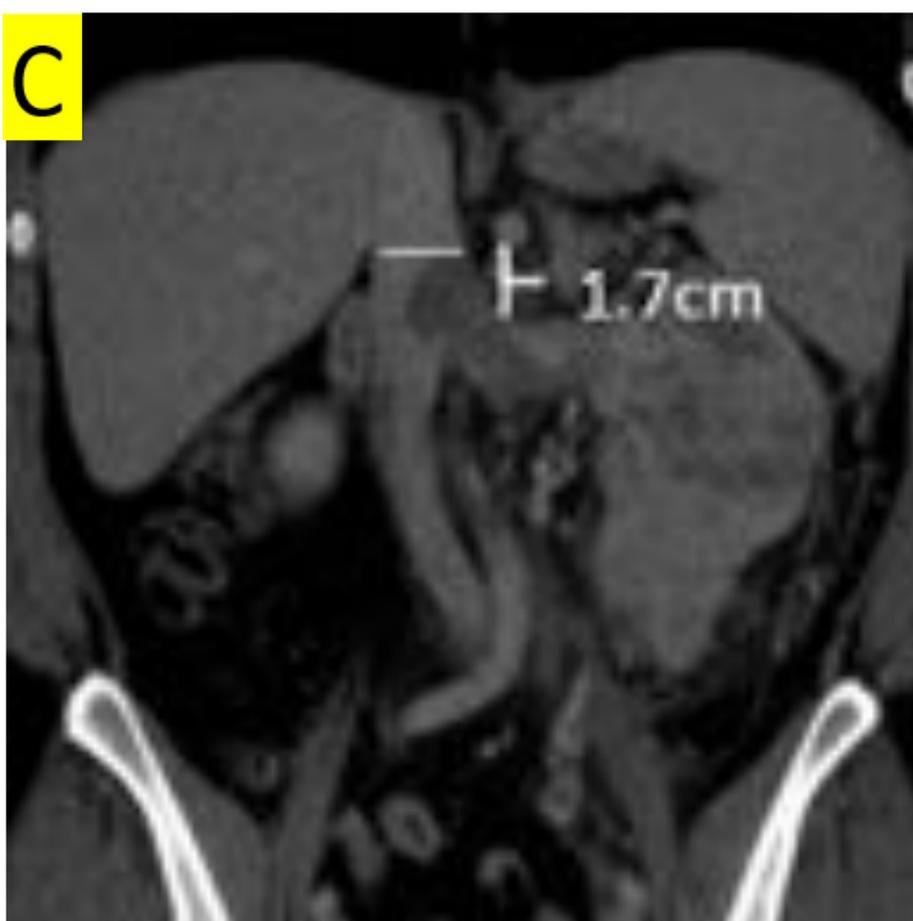
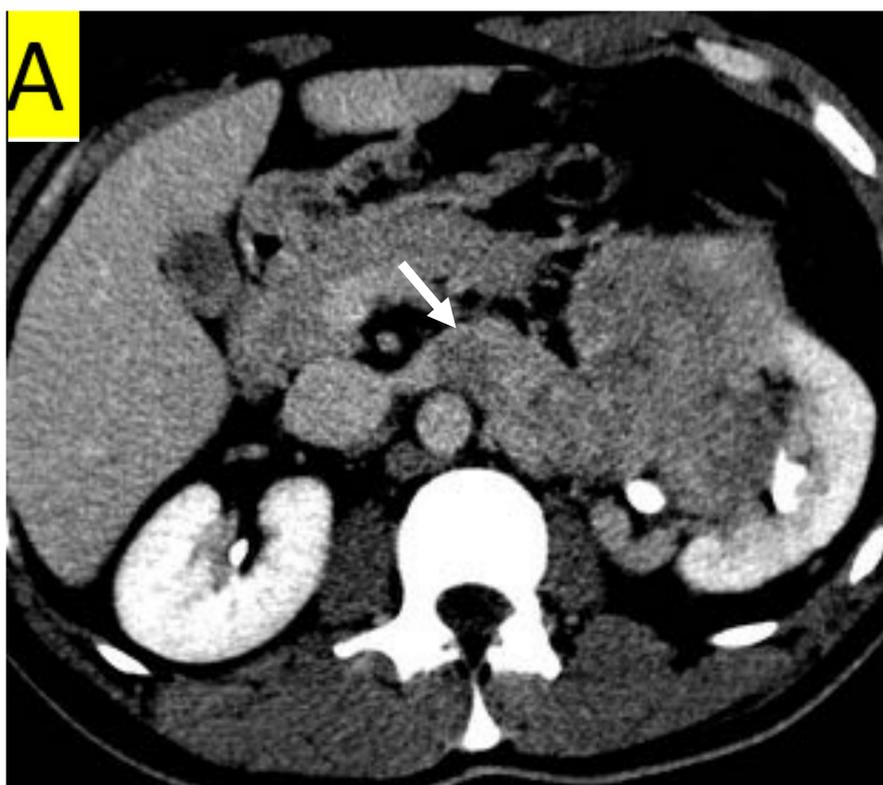


Figura 9: **Clínica Mayo 0.**

TAP en fase nefrográfica axial (A) y coronal (B) que muestran una tumoración renal izquierda asociada a trombo tumoral intravascular en continuidad con la tumoración que afecta a la vena renal izquierda. El trombo queda limitado a la vena renal izquierda.

Figura 10: **Clínica Mayo 1.**

TC en fase nefrográfica con reconstrucción coronal oblicua (C). Tumoración renal izquierda con trombo tumoral que afecta a la vena cava inferior pero <2cm por encima del nivel de la vena renal izquierda.

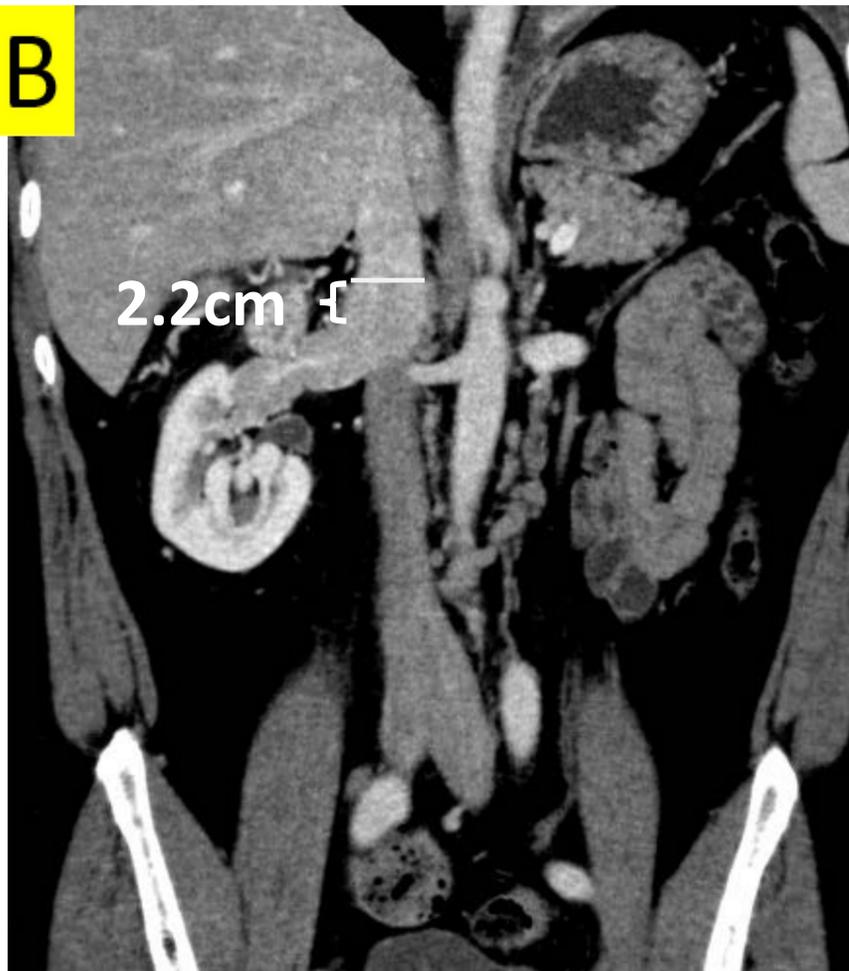
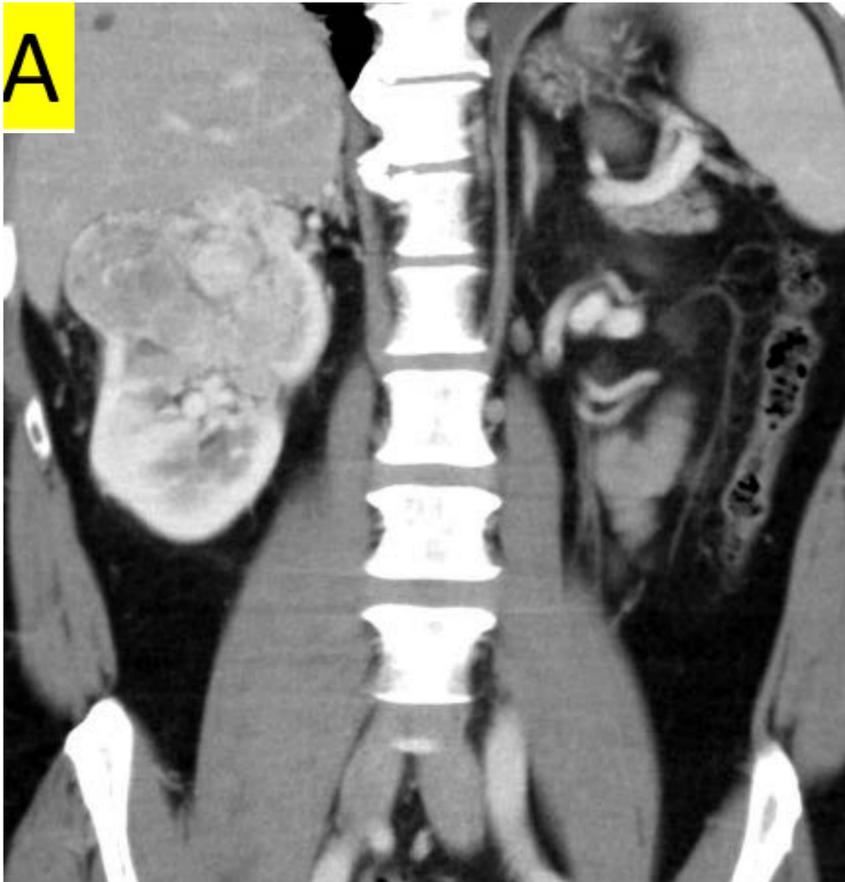


Figura 11.1: **Clínica Mayo 2.**  
TC con reconstrucción coronal oblicua. En la imagen A se observa una tumoración renal con realce heterogéneo. En la imagen B se identifica extensión del trombo tumoral hasta la VCI, >2cm por encima de la vena renal sin llegar al nivel de las venas suprahepáticas.

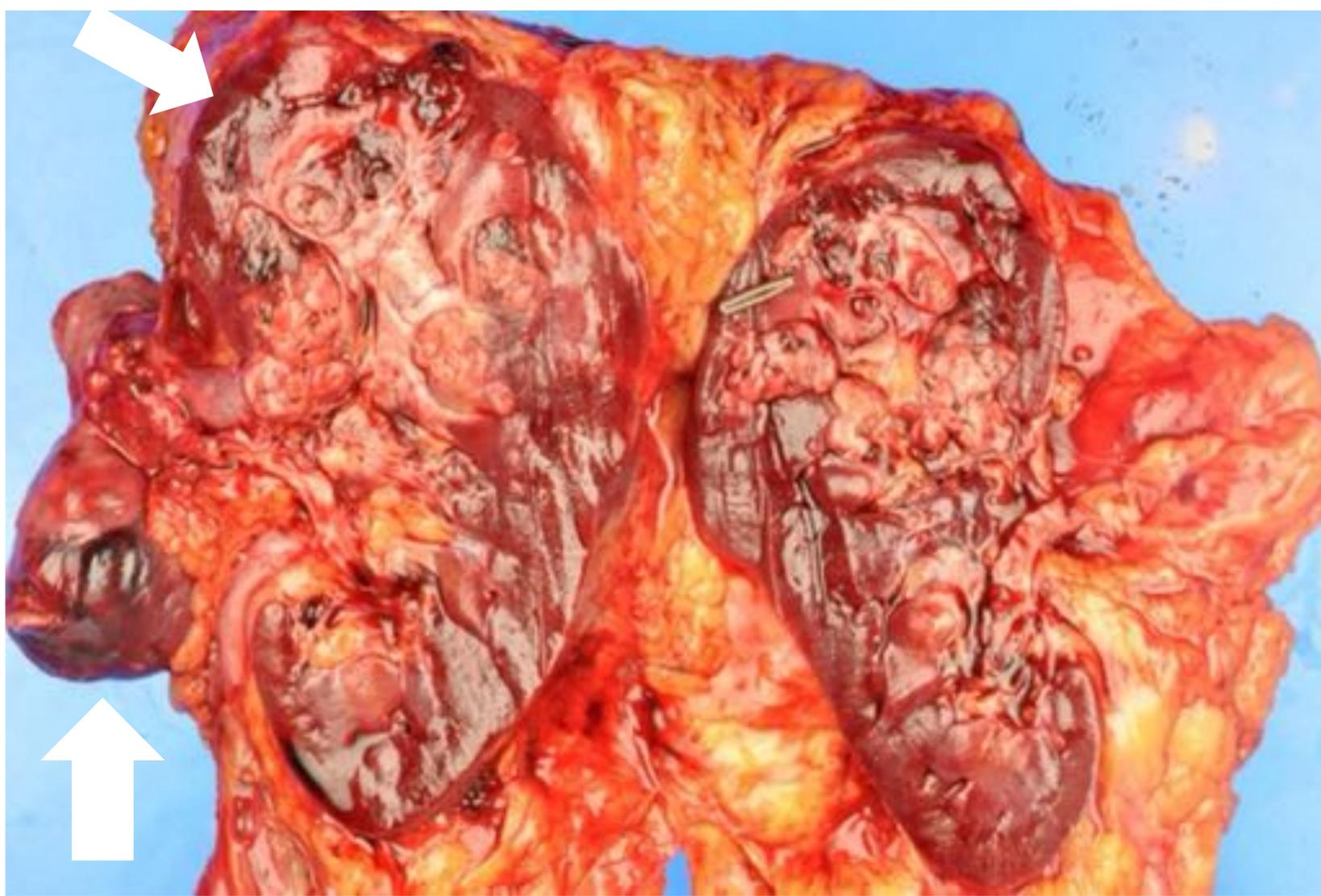


Figura 11.2 (mismo paciente que 11.1)

Pieza macroscópica de nefrectomía radical derecha con extracción de trombo en VCI. Se tipificó histológicamente como carcinoma renal de células claras (convencional).

El tumor está localizado en el polo superior (flecha), es intrarrenal e infiltra el seno renal, la vena renal y focalmente la cápsula renal, sin alcanzar la fascia de Gerota.

Se identifica tumor en la luz de la vena renal que está adherido focalmente a la pared de la vena y alcanza el margen de la vena renal (flecha).

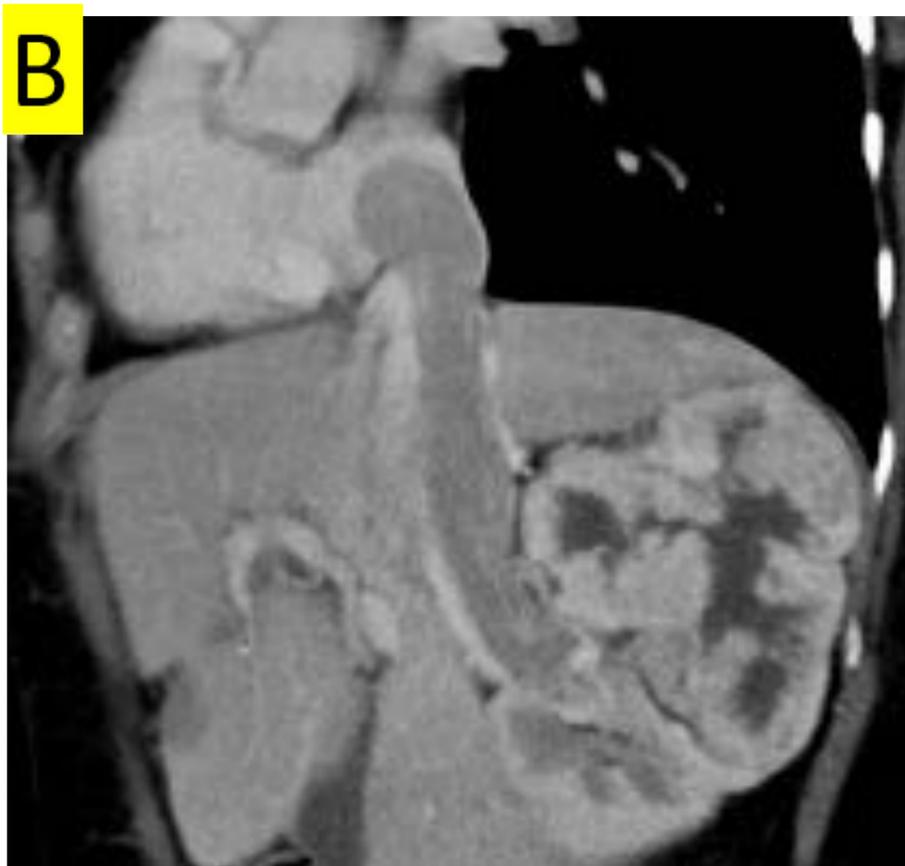
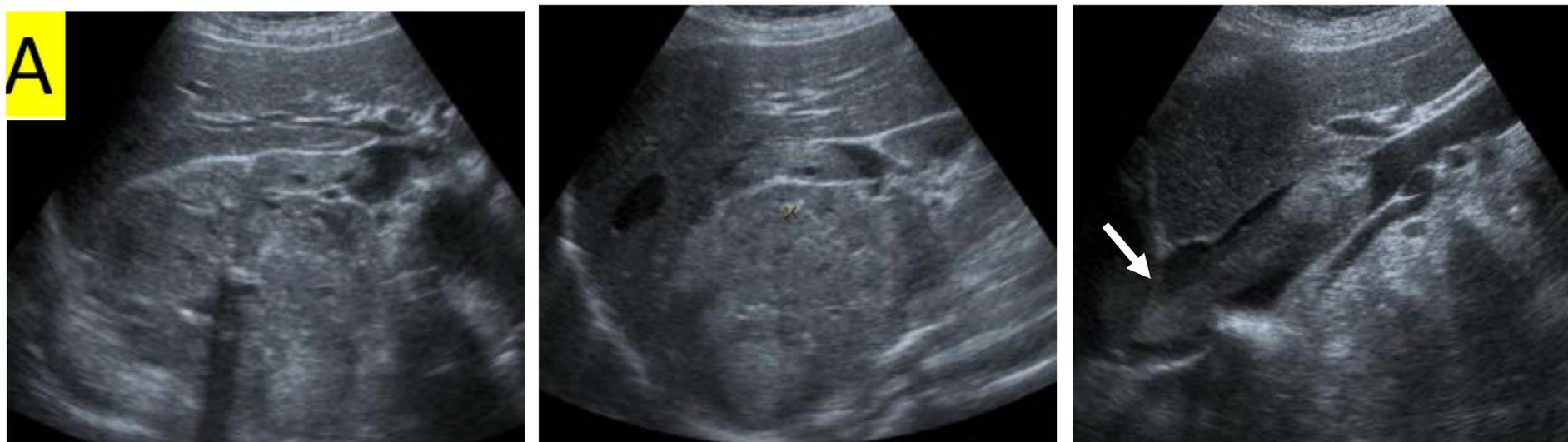


Figura 12.1: **Clínica Mayo 4.**

Imágenes de ecográfica (A) que demuestran la existencia de una tumoración extensa renal derecha con extensión vascular que afecta a la vena renal ipsilateral, a la vena cava inferior y a la aurícula derecha (flecha)

TC con reconstrucción multiplanar (B) que confirma la extensión vascular del trombo hasta el nivel de la aurícula derecha. Reconstrucción axial del mismo paciente (C) que muestra un aumento del diámetro de la vena cava inferior con trombo tumoral en su interior.

Se realizó nefrectomía radical derecha y trombectomía de la VCI con control de la unión cavo-atrial en colaboración con el servicio de Cirugía Cardíaca.

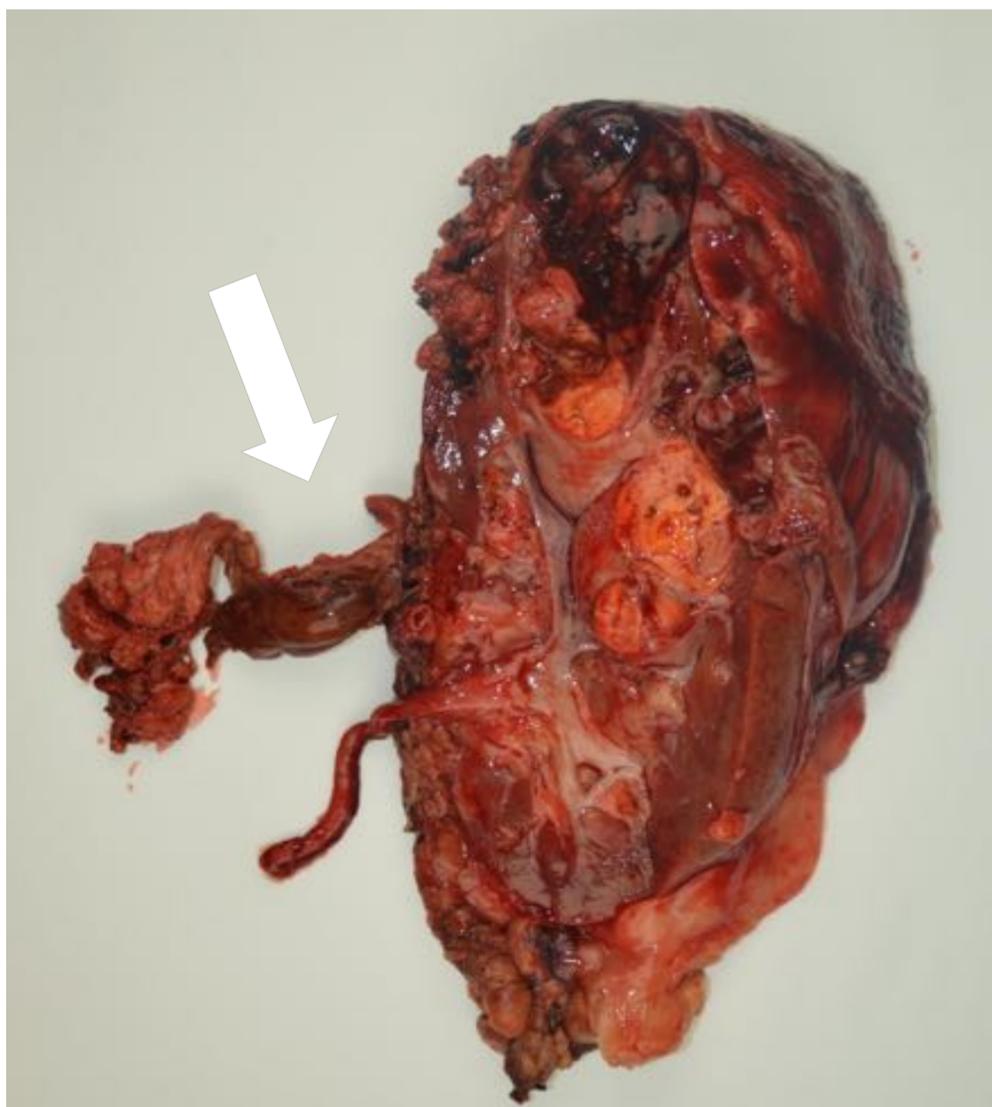


Figura 12.2 (mismo paciente que Fig. 12.1). Pieza de nefrectomía radical derecha completa y abierta con fragmento de vena renal y vena cava. Carcinoma renal de células claras en polo superior. Trombo en vena renal principal (flecha) con márgenes de resección quirúrgicos libres.

## NIVEL DE EXTENSIÓN DEL TROMBO

### TIPO DE TROMBO: TUMORAL/ NO TUMORAL

## INVASIÓN DE LA PARED DE LA VENA CAVA

## PREDICTORES DE CIRUGÍA COMPLEJA

### 2-TIPO DE TROMBO: TUMORAL/ NO TUMORAL

- Aproximadamente un 10% de los pacientes pueden presentar trombo blando o no tumoral asociado al trombo tumoral intravascular.
- Es importante delimitar la presencia de trombo blando asociado ya que se debe considerar iniciar tratamiento anticoagulante.
- Es especialmente importante detectar la presencia de trombo blando distal al trombo tumoral intravascular y determinar si la oclusión del vaso es total, pues tendrá implicaciones en la planificación y grado de dificultad de la cirugía (Fig. 13).
- La colocación de filtros de vena cava pueden limitar y dificultar la cirugía dado que pueden crearse adherencias entre el trombo tumoral intravascular y el filtro<sup>3</sup>.

## B.-TIPO DE TROMBO: TUMORAL/ NO TUMORAL

Se han descrito varios signos que pueden ayudar a determinar y diferenciar la presencia de trombo tumoral o no tumoral (Figs. 14 y 15).

CARACTERÍSTICA	TUMORAL	BLANDO
REALCE	POSITIVO HETEROGÉNEO	NEGATIVO
TROMBO CONTINUO CON MASA	SI	NO
TAMAÑO VASO	EXPANDIDO POR TUMOR	FASE AGUDA EXPANDIDO
		FASE CRÓNICA PEQUEÑO/FIBRÓTICO

Otros signos sugestivos de un origen tumoral del trombo son:

- Venografía: defectos lineales de repleción intravascular.
- Ecografía: el flujo con Doppler color y el realce tras contraste ecográfico.
- RM: la restricción a la difusión en el mapa ADC (Fig. 16).



Figura 13 : Coexistencia de trombo blando y trombo tumoral.

TC tras administración de contraste iv con reconstrucción oblicua. Oclusión radiológica completa de la VCI. Se observa coexistencia de trombo blando que no presenta realce (cabeza de flecha) con trombo tumoral realzante (estrella). Venas gonadales dilatadas ipsilateralmente (flechas blancas).

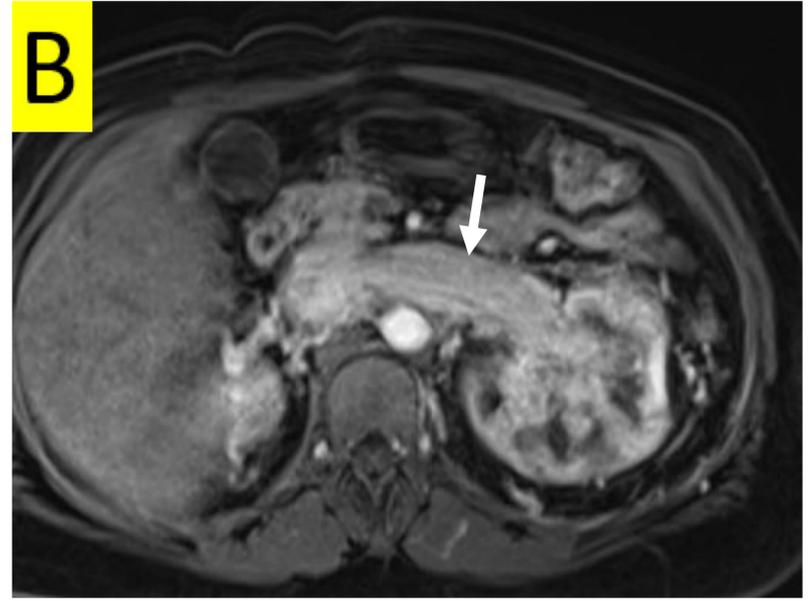
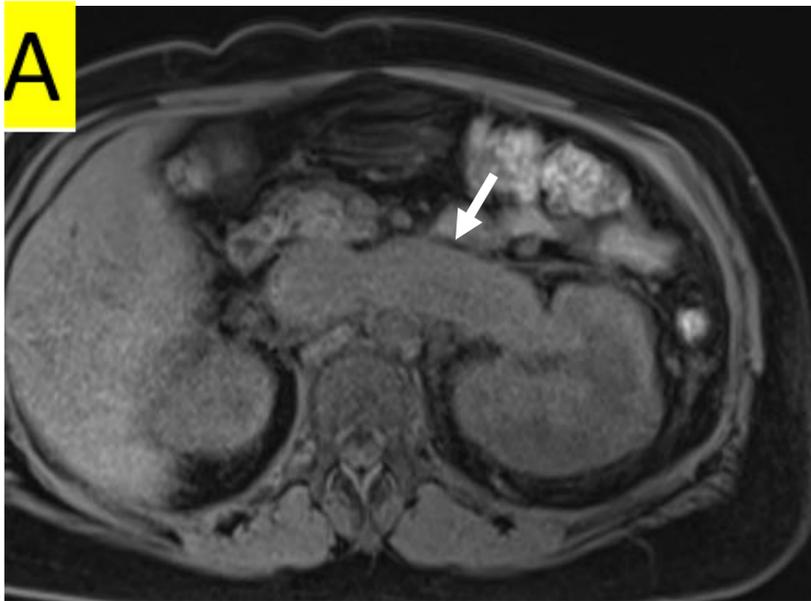


Figura 14: Trombo tumoral realzante.

Secuencia basal (A) y postcontraste precoz (B), en las que se observa realce de la tumoración así como del componente de trombo intravascular, compatible con trombo de origen tumoral.

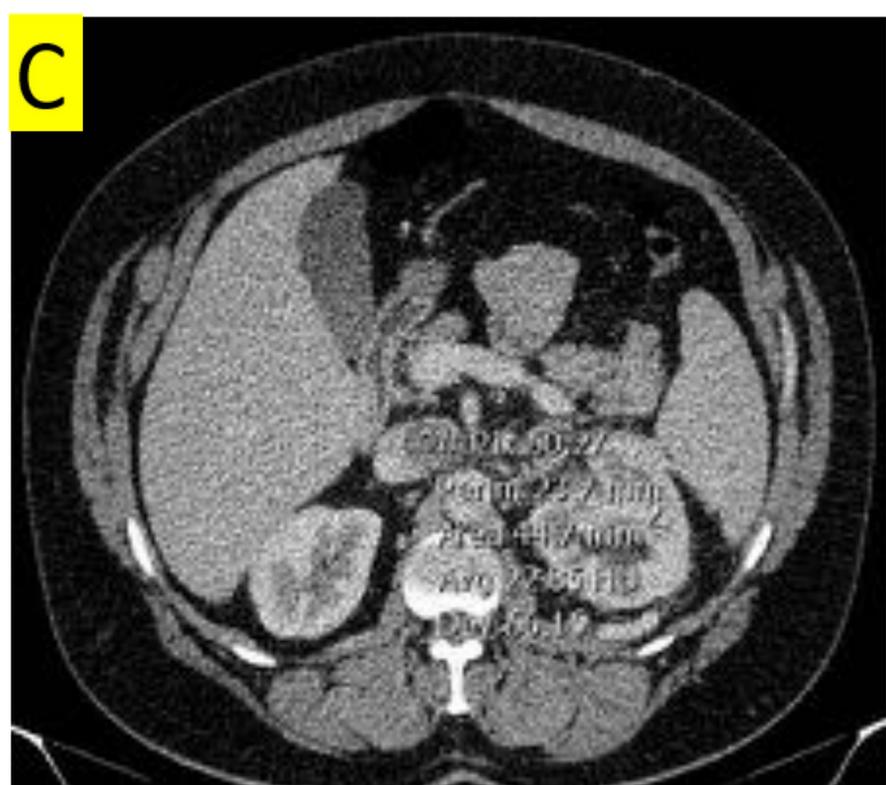
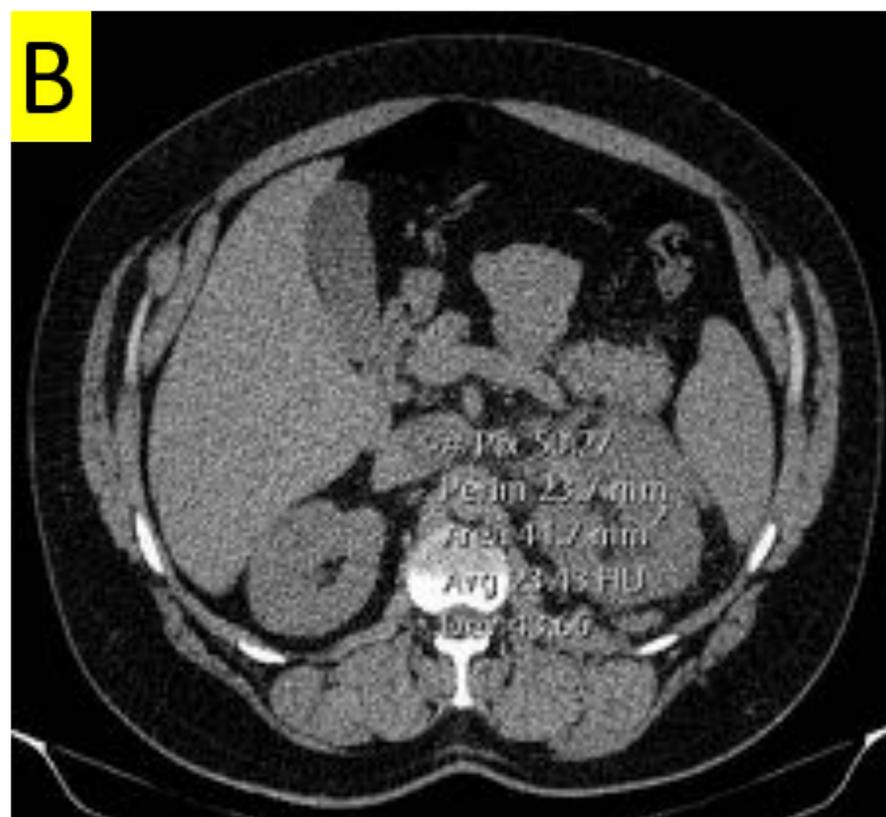


Figura 15: Trombo blando (no tumoral).

(A) TC reconstrucción coronal muestra tumoración extensa en la mitad inferior del riñón izquierdo con extensión de trombo hasta VCI >2cm por encima de la vena renal (nivel 2 de clínica Mayo).

Fases basal (B) y corticomedular (C) que demuestran la ausencia de realce del trombo (23UH en imagen B y 22UH en imagen C), lo que sugiere trombo blando no tumoral.

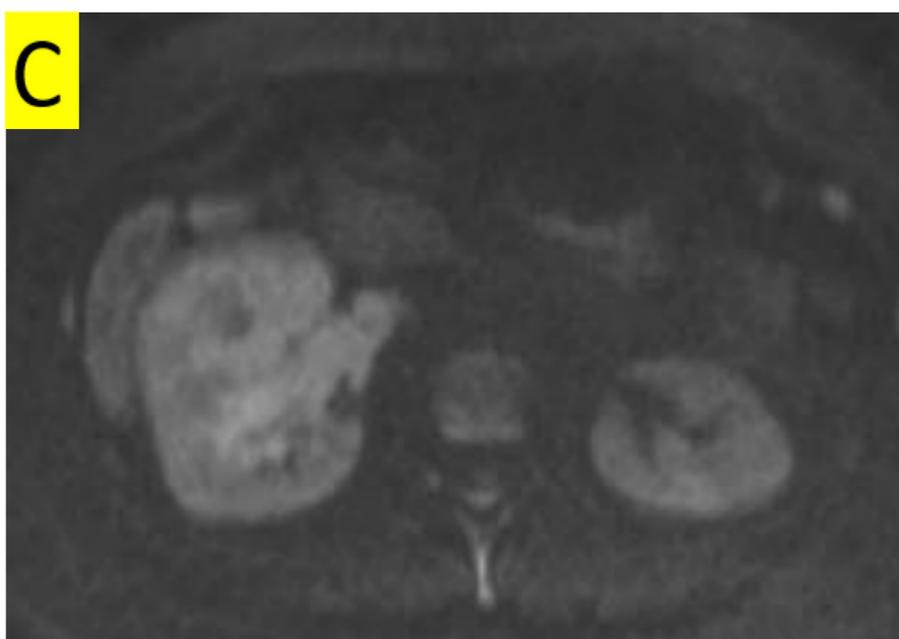
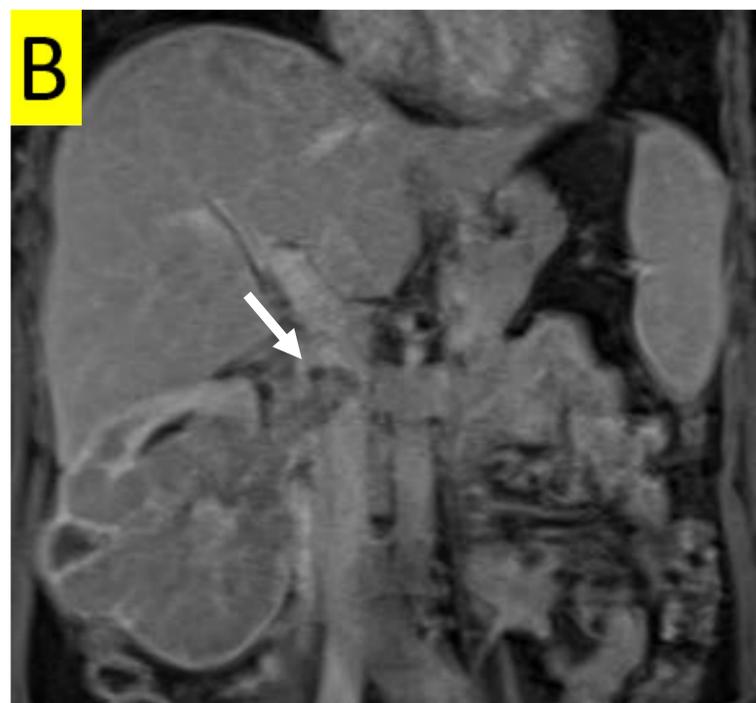


Figura 16: Restricción a la difusión de trombo tumoral.

Secuencia STIR axial (A) en la que se aprecia una tumoración en tercio medio renal derecho que presenta señal hipointensa en relación con el parénquima renal. Secuencia coronal postcontraste (B) que refleja tenue realce y extensión vascular a VCI <2cm, clasificación Mayo 1 (flecha). Secuencia de difusión del mismo paciente con valor b alto (C) que muestra una señal elevada tanto de la tumoración renal como de su extensión vascular con baja señal en el mapa ADC (D), en relación con restricción a la difusión. Hallazgos que sugieren origen tumoral del trombo intravascular.

En el estudio histológico se diagnosticó carcinoma renal papilar tipo 2 con extensión venosa hasta vena renal principal. Se realizó nefrectomía radical y cavotomía.

NIVEL DE EXTENSIÓN DEL TROMBO

TIPO DE TROMBO: TUMORAL/ NO TUMORAL

**INVASIÓN DE LA PARED DE LA VENA CAVA**

PREDICTORES DE CIRUGÍA COMPLEJA

### 3-INVASIÓN DE LA PARED DE LA VENA CAVA

- Ocurre con baja frecuencia.
- El signo más fiable de invasión es la presencia de tumor a ambos lados de la pared de la VCI (Fig. 17.1). La RM presenta un 90% de precisión en la predicción de invasión parietal empleando este criterio.
- La oclusión completa de la VCI y el aumento de su calibre también se ha asociado de forma independiente con invasión parietal
- Si el tumor invade la pared de la VCI es necesaria la resección vascular extensa y el riesgo de recidiva es mayor (Figs. 17.1 y 17.2).

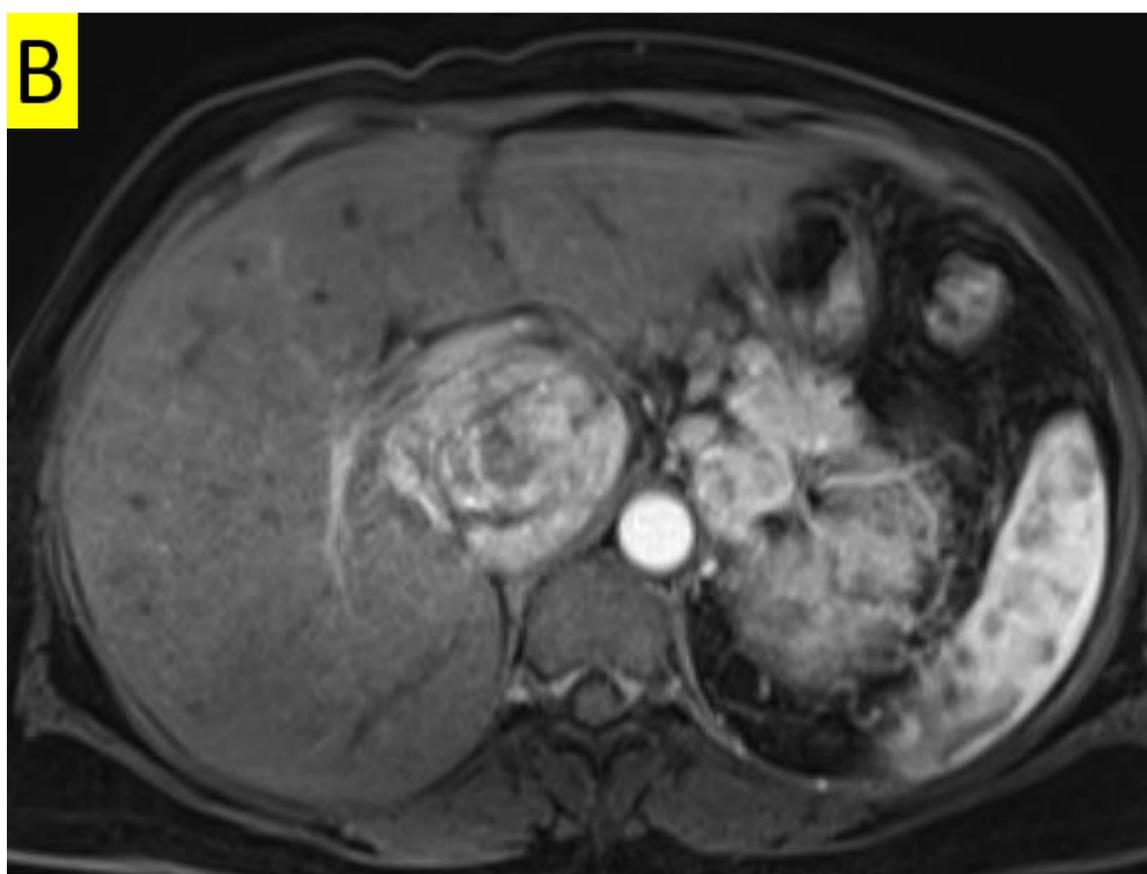
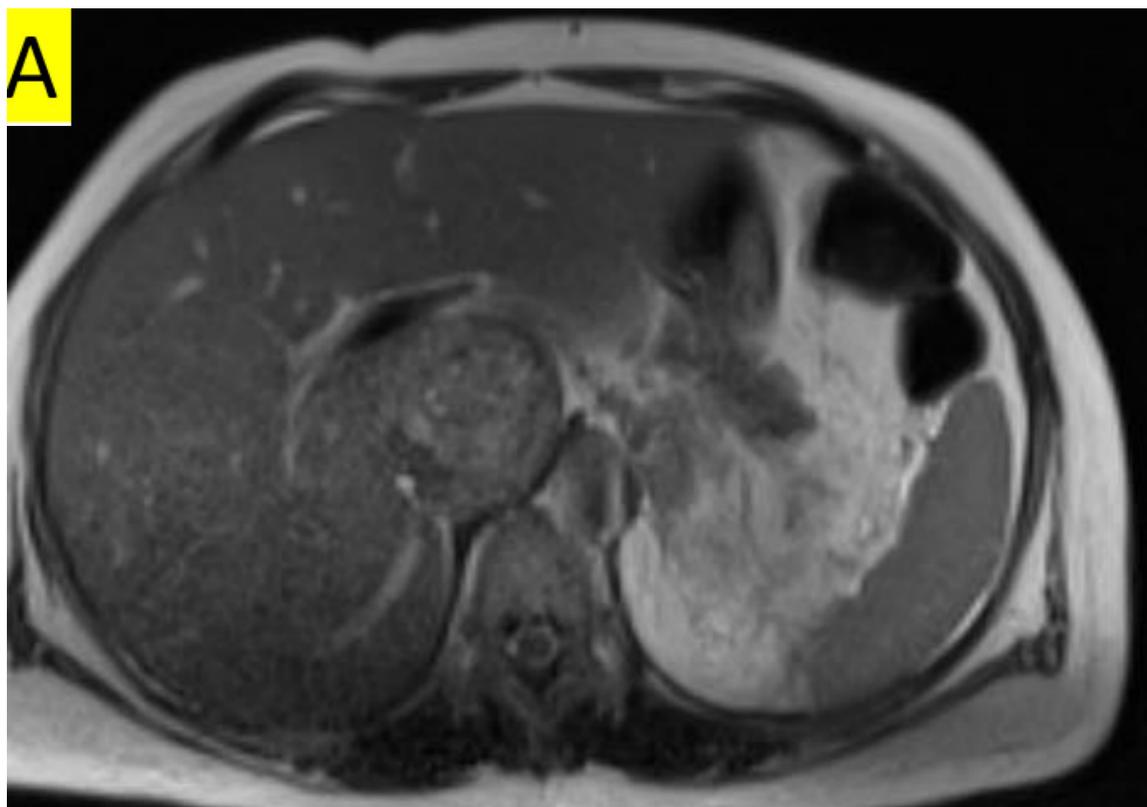


Figura 17.1: Estudio de RM en un paciente con masa renal con secuencias T2 (A) y arterial tras contraste (B). Muestra un aumento significativo del calibre de la VCI, con realce tumoral heterogéneo. Se aprecia un contorno lateral derecho peor definido con realce nodular sugestivo de infiltración de la pared vascular. Extensión tumoral hasta AD (nivel 4 de clínica Mayo). Se realiza nefrectomía radical con los servicios de Urología y Cirugía Cardíaca, circulación extracorpórea y control con ecotransesofágico durante el procedimiento.

El trombo se encuentra adherido a nivel de la cava intrahepática, por lo que se realiza apertura de cava suprahepática para extracción de trombo remanente.

En el examen de anatomía patológica se obtiene el resultado de carcinoma renal de células claras.

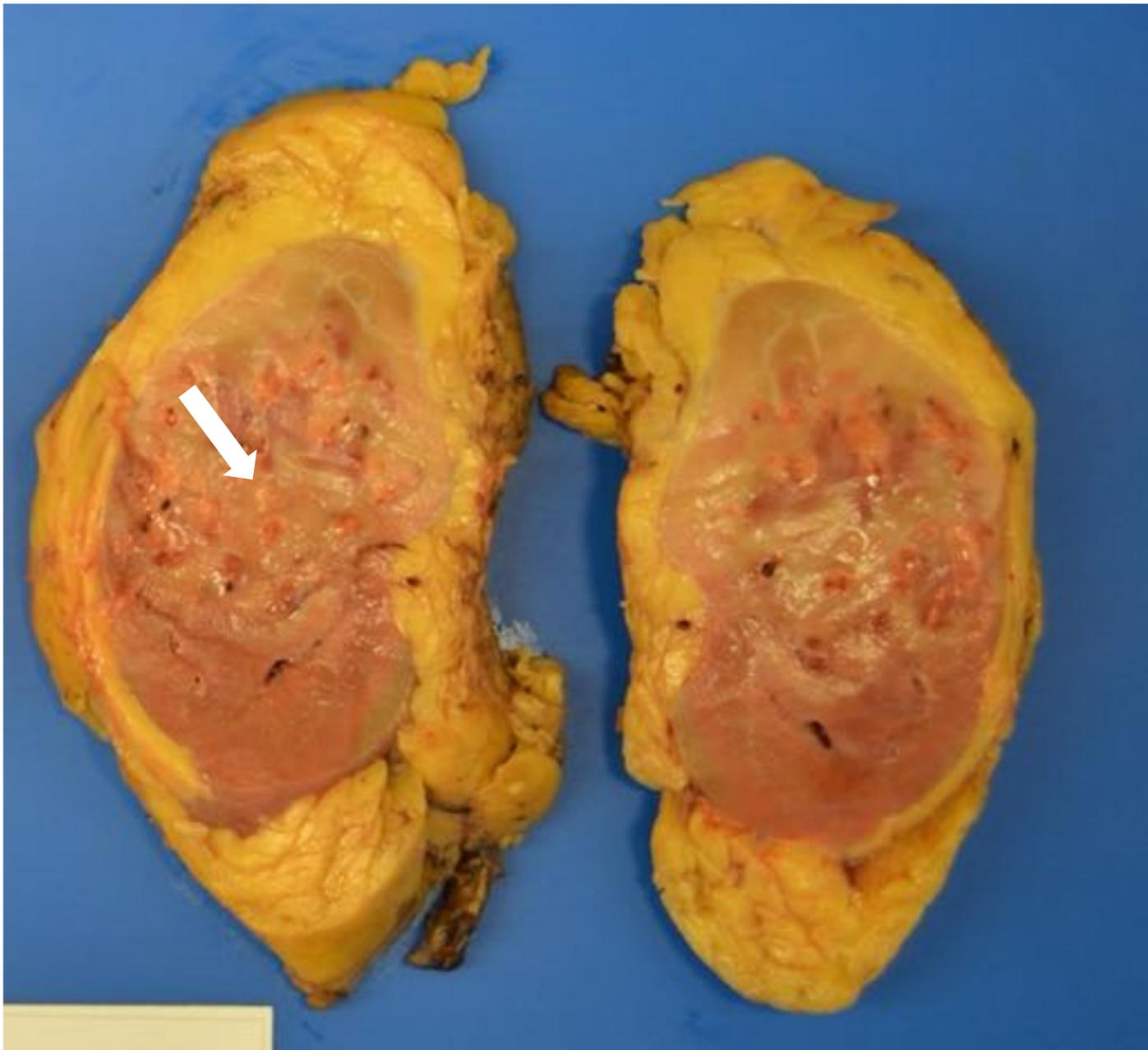


Figura 17.2 Pieza quirúrgica de mismo paciente de Fig. 17.1  
Se evidencia una masa en tercio medio renal derecho  
asociado a múltiples trombos en venas segmentarias  
intraparenquimatosas (flecha)

**NIVEL DE EXTENSIÓN DEL TROMBO**

**TIPO DE TROMBO: TUMORAL/ NO TUMORAL**

**INVASIÓN DE LA PARED DE LA VENA CAVA**

**PREDICTORES DE CIRUGÍA COMPLEJA**

## 4-PREDICTORES DE CIRUGÍA COMPLEJA

Se han descrito una serie de signos preoperatorios predictores de cirugía compleja y necesidad de resección vascular extensa <sup>4, 5</sup>.

### **-Criterios morfológicos <sup>3</sup>**

- Oclusión completa de la VCI.
- Interrupción parietal de VCI con extensión clara del tumor a través de la pared/ señal tumoral a ambos lados de la pared (RM).

### **Criterios cuantitativos <sup>5</sup> (Figs. 18-20)**

- Diámetro del ostium de la vena renal > 15.5mm
- Diámetro AP de la VCI > 34mm
- Diámetro AP de la vena cava a la altura de la VR de 24mm y transversal de 19mm.

Otros signos asociados con mayor complejidad son la presencia simultánea de tumor en el lado derecho, diámetro anteroposterior de la VCI a la altura del ostium de la vena renal (OVR)>24 mm y la oclusión completa de la VCI a la altura de la VR. Conjuntamente implican un 70% de necesidad de resección de VCI <sup>5</sup>.

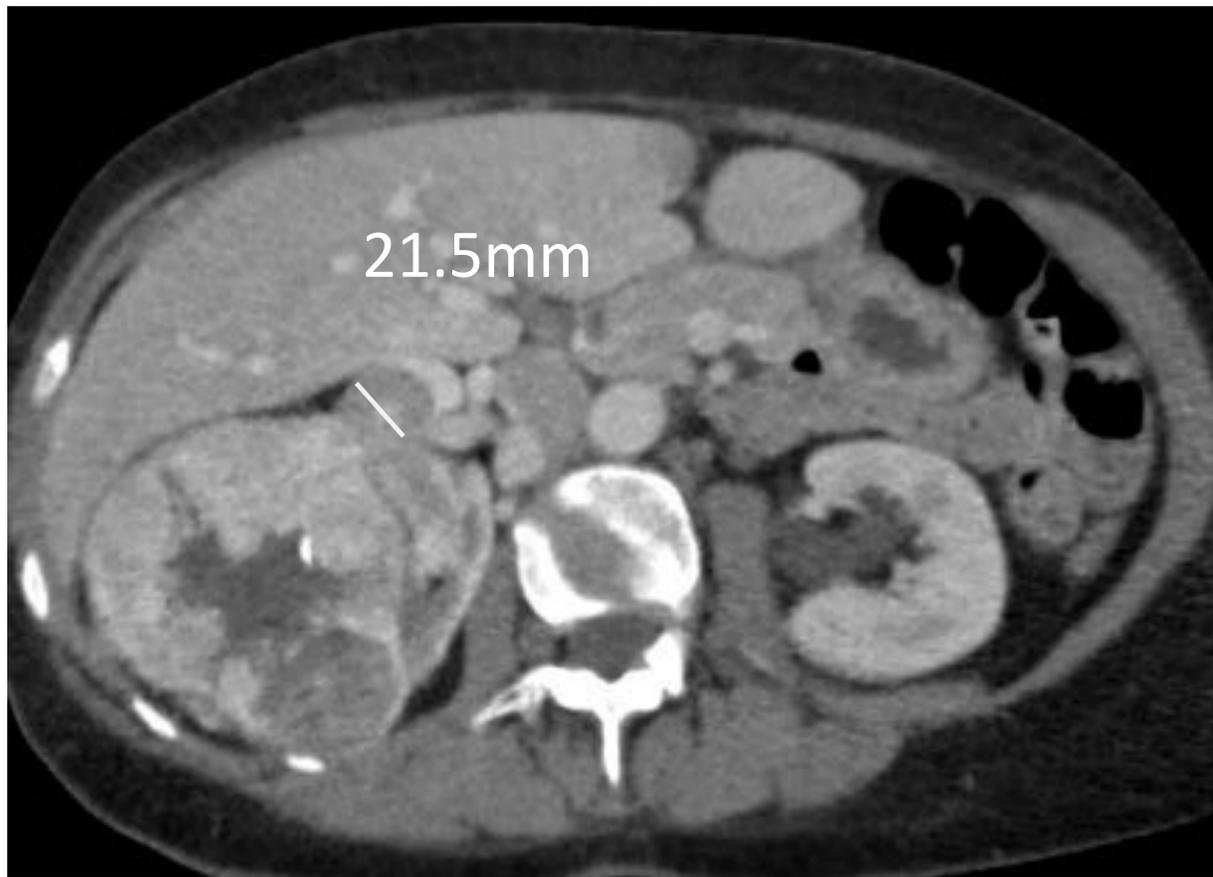


Figura 18: Diámetro máximo de vena renal a la altura del OVR.



Figura 19: Diámetro AP máximo de VCI

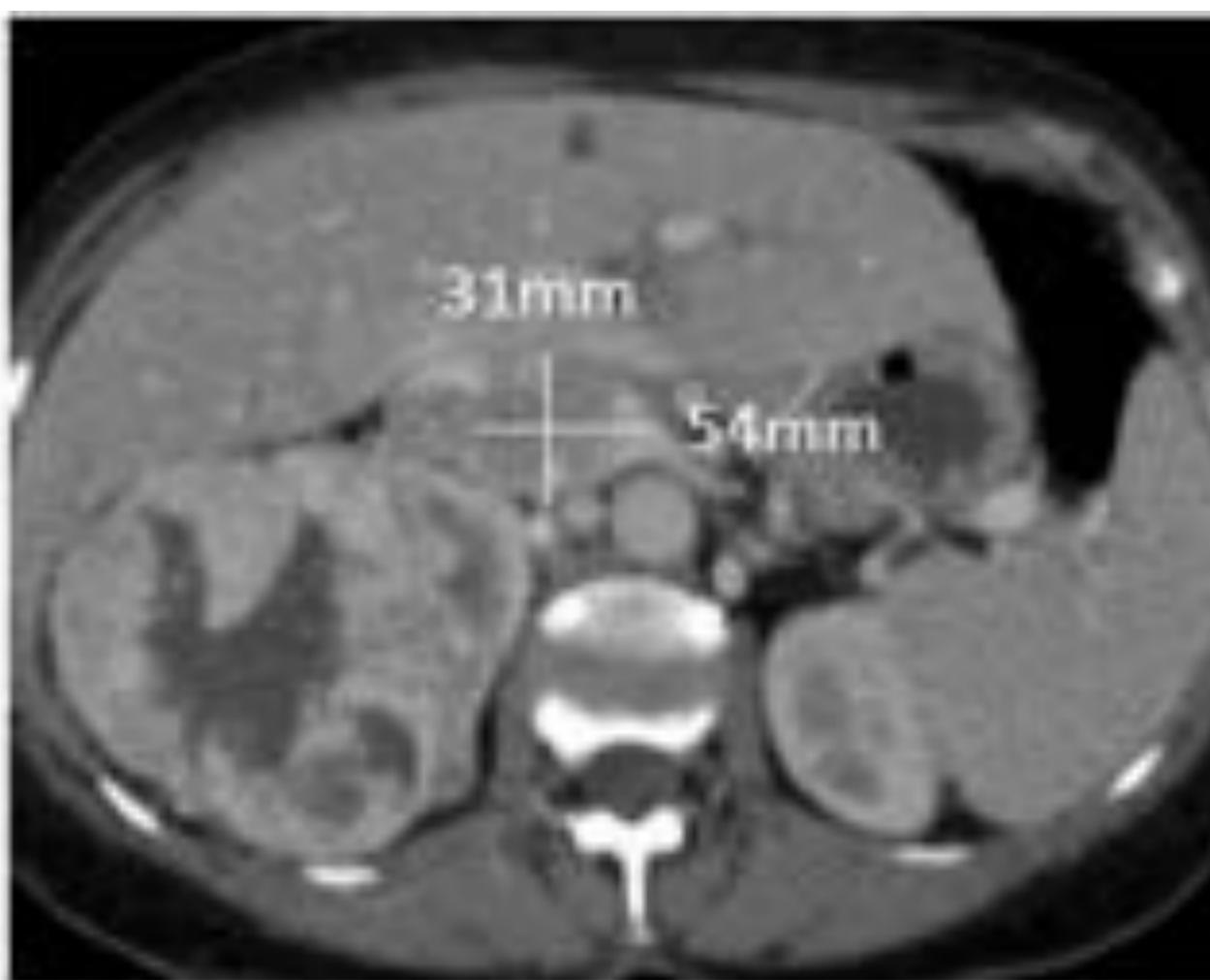


Figura 20: Diámetro AP (31mm) y Transverso (54mm) máximo a la altura del OVR.

## CONCLUSIÓN:

El estudio de una tumoración renal con extensión vascular requiere de un examen radiológico exhaustivo y lo más próximo posible a la cirugía. La técnica diagnóstica de elección es el TC no obstante, en caso de contraindicación o dificultad para delimitar altura de la afectación vascular, puede ser necesario realizar una RM. El informe debe incluir una serie de criterios que ayuden a planificar adecuadamente el tipo de cirugía requerida. Altura y nivel del trombo, distinción de tipo de trombo tumoral y no tumoral, grado de sospecha de infiltración de la pared vascular y presencia de criterios morfológicos y cuantitativos que puedan predecir la necesidad de una resección vascular compleja.

## BIBLIOGRAFÍA

- <sup>1</sup>Blute et al. The Mayo clinic experience with surgical management, complications and outcome for patients with renal cell carcinoma and venous tumour thrombus. *BJU Int* 2004;94:33-41.
- <sup>2</sup> Arjonilla et al. Diagnóstico y estadificación del carcinoma de células renales. Actualizaciones SERAM. Imagen genitourinaria. 2011
- <sup>3</sup>Quencer et al. Tumor thrombus: incidence, imaging, prognosis and treatment. *Cardiovasc Diagn Ther* 2017;7(Supp3):S165-S177.
- <sup>4</sup> Adams et al. Renal cell carcinoma with venous extension: prediction of inferior vena cava wall invasion by MRI. *Cancer Imaging* 2018; 18:17
- <sup>5</sup>Psutka et al. Clinical and radiographic predictors of the need for inferior vena cava resection during nephrectomy for patients with renal cell carcinoma and caval tumour thrombus. *BJU Int* 2015;116:388-396
- <sup>6</sup> Ayyathurai et al. Bland thrombus association with tumour thrombus in renal cell carcinoma: analysis of surgical significance and role of inferior vena cava interruption. *BJU Int* 2012; 110: E449-E455
- <sup>7</sup> Corral et al. Renal vein and inferior vena cava tumor thrombus secondary to renal neoplasm. Radiological assessment. *ECR* 2016.
- <sup>8</sup> Mager et al. Renal cell carcinoma with inferior vena cava involvement: prognostic effect of tumour thrombus consistency on cancer specific survival. *J Surg Oncol* 2016: 1-5
- <sup>9</sup>Vikram et al. ACR Appropriateness criteria renal cell carcinoma staging. *J. Am. Coll Radiol* 2016; 13:518-525