

## **TCMD del potencial donante vivo de trasplante renal: lo que el cirujano quiere saber**

**Tipo:** Presentación Electrónica Educativa

**Autores:** **Vanessa S. Terán Pareja**, Elena Martínez Carapeto, Carlos Fernandez Cabrera, Nancy Guerrero Salcedo, Angel Sanchez Guerrero

### **Objetivos Docentes**

1. Describir el protocolo de adquisición y técnicas de postprocesado de los hallazgos en tomografía computarizada multidetector (TCMD) en el estudio del potencial donante vivo de trasplante renal.
2. Conocer la anatomía básica, variantes anatómicas y patología renal relevante de importancia quirúrgica para la selección de donantes vivos de trasplante renal.

### **Revisión del tema**

#### **GENERALIDADES**

La donación de órganos procedentes de vivo ha aumentado en los últimos años, no sólo porque existe un número cada vez menor de donaciones procedentes de cadáver, sino también por ser una de las mejores opciones para el receptor y para la supervivencia del injerto.

Los avances en las técnicas de imagen permiten la evaluación rápida y no invasiva de potenciales donantes renales. El objetivo de la evaluación radiológica preoperatoria es determinar si un paciente es un candidato adecuado para ser donante. La TCMD es la técnica de elección sobre la RM, debido a su alta resolución espacial y temporal y porque es menos propensa a artefactos.

Los radiólogos son responsables de proporcionar a los cirujanos la información precisa acerca de la anatomía, incluyendo las variantes anatómicas, y la patología renal relevante para la prevención de complicaciones y para asegurar una buena función del injerto.

En este poster, exponemos las pautas a conocer por todo radiólogo para la adecuada evaluación con TCMD de potenciales donantes renales. Nuestro análisis se complementa con una revisión de noviembre

2012 a mayo 2015 de 47 potenciales donantes renales vivos que fueron estudiados con TCMD en nuestro centro. De estos candidatos, se realizaron 17 trasplantes renales, siendo la nefrectomía laparoscópica el procedimiento quirúrgico preferido.

## **PROTOCOLO DE TC MULTIDETECTOR**

### **TÉCNICA**

En nuestro centro, los potenciales donantes vivos de riñón se evalúan con TCMD de 64 detectores. El paciente se coloca en la mesa en posición de decúbito supino, con los brazos sobre la cabeza.

No se administra ningún medio de contraste oral debido a que un material de contraste positivo podría interferir con la interpretación de las imágenes volumétricas y las imágenes MIP (proyección de máxima intensidad).

Nuestro protocolo incluye una fase arterial y otra nefrográfica desde la cúpula diafragmática hasta las crestas ilíacas para incluir ambos riñones, y una fase excretora tardía para evaluar el sistema excretor. No solemos incluir una fase basal sin contraste intravenoso porque consideramos que no aporta información extra y la radiación se reduce evitando su realización. Algunos autores utilizan un protocolo de “split bolus” que consiste en un estudio que combina una fase vascular y excretora simultánea, evitando un estudio multifásico, reduciendo así la dosis de radiación, pero manteniendo una alta precisión diagnóstica.

Empleamos un medio de contraste no iónico intravenoso que contiene 300-350 mg de yodo /ml mas 40 ml de suero salino que es inyectado a 4-5 ml/s a través de una vía periférica en una vena antecubital. La dosis estimada se determina sobre el peso corporal del paciente administrando una cantidad equivalente a 2 ml/Kg.

El inicio de la exploración se determina mediante el sistema de “bolus tracking”. El ROI se coloca en aorta descendente a nivel de D12 y se lanza el estudio a los 150 UH con un retraso de 10 s para la fase arterial y de 45 s para la fase nefrográfica. La configuración de los detectores es de 64 x 0.625 mms. Los cortes realizados son de 1 mm de grosor con un intervalo de reconstrucción de 0.5 mms para la fase arterial y de 2 mm de grosor con un intervalo de reconstrucción de 1 mms para la fase nefrográfica. La fase excretora comienza a los 6-10 minutos y abarca el estudio desde el diafragma hasta la sínfisis de pubis con cortes de 3 mm de grosor con un intervalo de reconstrucción de 1.5 mms.

### **POSTPROCESAMIENTO DE DATOS DE TCMD**

Las siguientes reconstrucciones se obtienen para todos los casos:

- Reconstrucción sagital de cada riñón para medir la longitud real renal. ([Fig. 1](#))
- Reconstrucciones axiales, coronales y oblicuas en proyección de máxima intensidad (MIP) para la obtención de imágenes de las arterias y venas renales (grosor de 5 mms).
- Reconstrucción coronal curva de las arterias y venas renales (trazada a través de las imágenes axiales) ([Fig. 2](#))
- Reconstrucción MIP de las imágenes obtenidas sobre la reconstrucción coronal curva previa. ([Fig. 3](#))
- Reconstrucciones volumétricas en tres dimensiones (3D) para la evaluación de arterias, venas y epárénquima. ([Fig. 3](#))
- Reconstrucciones MIP en plano coronal para la fase excretora.

Las pequeñas arterias renales accesorias y tributarias de la vena renal se representan mejor en las imágenes axiales de 1 mm y reconstrucciones coronales curvas. Así mismo las imágenes axiales son necesarias para la adecuada visualización de los cálculos renales y patología tumoral, así como de los hallazgos incidentales abdominales.



Figura 1. **Medida del diámetro longitudinal real renal.** Reconstrucción sagital de TCMD que muestra la longitud real renal que debe ser medida de la parte más craneal del polo superior a la más caudal del inferior.

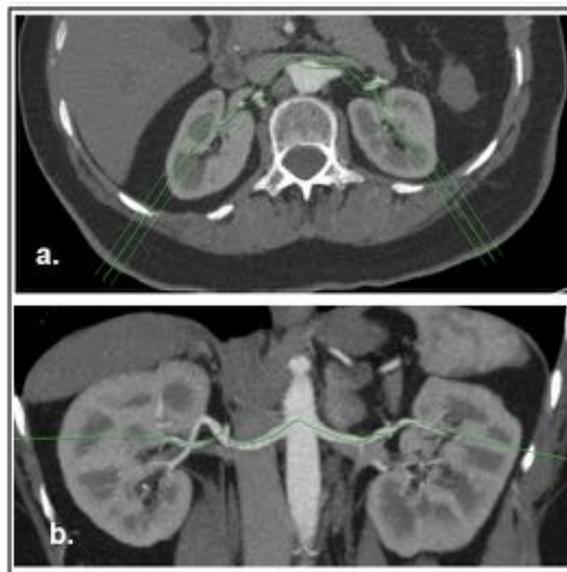


Figura 2. **Protocolo de reconstrucción curva.** (a.) Corte axial que muestra una línea curva dibujada a nivel de cortes axiales de las arterias renales. Esta línea es usada para crear el plano curvo. (b.) Imagen de reconstrucción coronal curva que muestra ambas arterias renales en toda su extensión en un solo plano coronal.

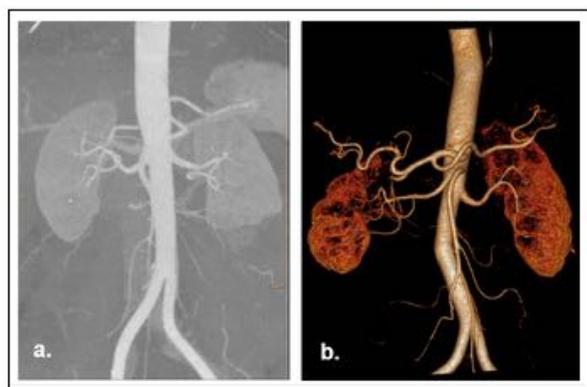


Figura 3. **Protocolo de reconstrucción de TCMD.** (a.) Imagen coronal de reconstrucción MIP en plano coronal curvo que ayuda a definir mejor las ramas arteriales. (b.) Imagen coronal de reconstrucción 3D que muestra las arterias renales y el parénquima renal.

## EVALUACIÓN RENAL

### ARTERIAS RENALES

#### Anatomía

##### 1. Datos generales (Fig. 4)

- Aproximadamente el 70-75% de la población general presenta arterias renales únicas de forma bilateral.
- Las arterias renales típicamente surgen del margen superior de L2, a 1 cm caudal del origen de la arteria mesentérica superior.
- La arteria renal izquierda sigue un curso casi horizontal y es más corta que la arteria renal derecha.
- La arteria renal derecha normalmente se origina en el mismo nivel que la arteria renal izquierda y desciende oblicuamente hacia el riñón derecho que se encuentra más inferiormente posicionado respecto a su contralateral.
- Cerca del hilio, las arterias renales se dividen en cuatro o cinco ramas segmentarias que irrigan el parénquima.
- Ambas arterias renales derecha e izquierda dan lugar a una o más ramas pequeñas para la glándula suprarrenal (las arterias suprarrenales inferiores), para el uréter, grasa perirrenal y fascia renal.

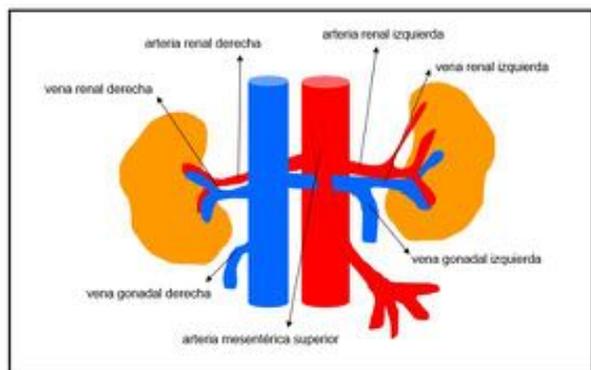


Figura 4. **Ilustración del sistema vascular renal.** Las arteriales renales se originan 1cm por debajo del origen de la AMS. La vena renal izquierda es más larga que la derecha y cursa anterior a la aorta abdominal.

## 2. Tipos (Fig. 5)

- **Hiliar:** arterias que entran en el riñón a través del hilio

- **Polar:** arterias que entran en el riñón a través de uno de los polos renales. (Fig. 6)

- Si no se informa, se pueden cortar accidentalmente, lo que puede causar una hemorragia arterial no controlada e infarto renal.

- Si el diámetro es  $\leq 2$  mm y se ligan; producen un infarto del injerto con un volumen  $<10\%$ .

- De forma excepcional pueden originarse de la arteria ilíaca, mesentérica superior o inferior, cólica media, lumbar, gonadal, tronco celiaco o sacras medias, así como de la arteria renal contralateral.

- Las arterias polares inferiores son importantes porque pueden dar origen a vasos del tracto urinario superior y pueden ser causa, si se lesionan, de una estenosis de la unión pieloureteral o del uréter.

- **Capsular:** arterias que rodean el riñón e irrigan a la cápsula renal.

- Pueden surgir de la arteria renal principal, de ramas de las arterias renales o de otros vasos retroperitoneales (por ejemplo, las arterias lumbares).

- Tienen a ser más pequeñas que las arterias polares, y tienen un trayecto tangencial al margen renal en lugar de dirigirse directamente hacia el parénquima renal, como lo hacen las arterias polares.

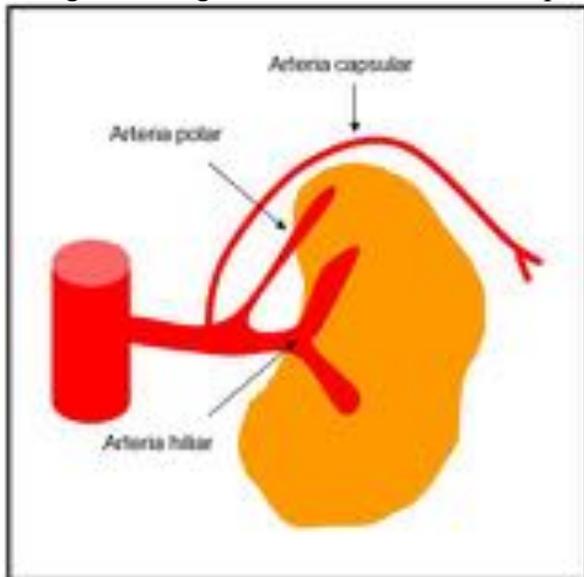


Figura 5. Ilustración de las arterias renales. El diagrama muestra la disposición de las arterias capsular, polar e hiliar.

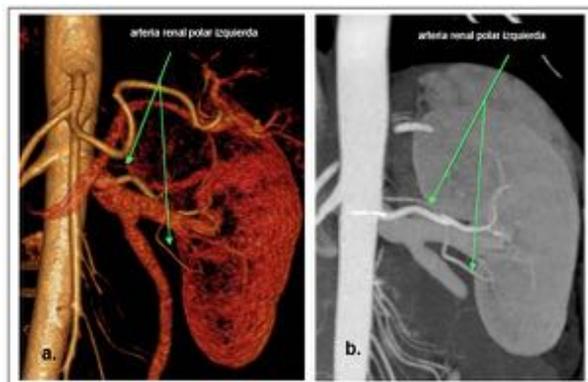


Figura 6. Arteria renal polar accesoria inferior izquierda. (a.) Reconstrucción 3D y (b.) reconstrucción MIP coronal que muestran una arteria renal polar izquierda que irriga el polo inferior.

### 3. Número

- Alrededor del 20-25% de las personas tienen dos arterias renales ipsilaterales ([Fig. 7](#)), de las cuales 10-15% tienen dos arterias hiliares, 5-7% tienen una hiliar y una arteria polar superior, y un 5% una hiliar y una arteria polar inferior.
- Sólo el 5% de los riñones poseen tres (4%) o más arterias renales (1%).
- La presencia de arterias renales múltiples bilaterales se producen en el 15% de los pacientes. ([Fig. 8](#))
- Cuando un riñón tiene dos o más arterias con ostium aórticos separados, el vaso con el mayor diámetro se considera que es la arteria renal principal y las otras se consideran accesorias. Se debe medir la longitud de las arterias renales hasta su bifurcación segmentaria y la distancia de separación entre ambas.
- La presencia de mas de dos arterias en un riñón es una contraindicación para la donación; sólo es posible si una de las tres arterias es una pequeña arteria polar superior < 2 mm de diámetro.

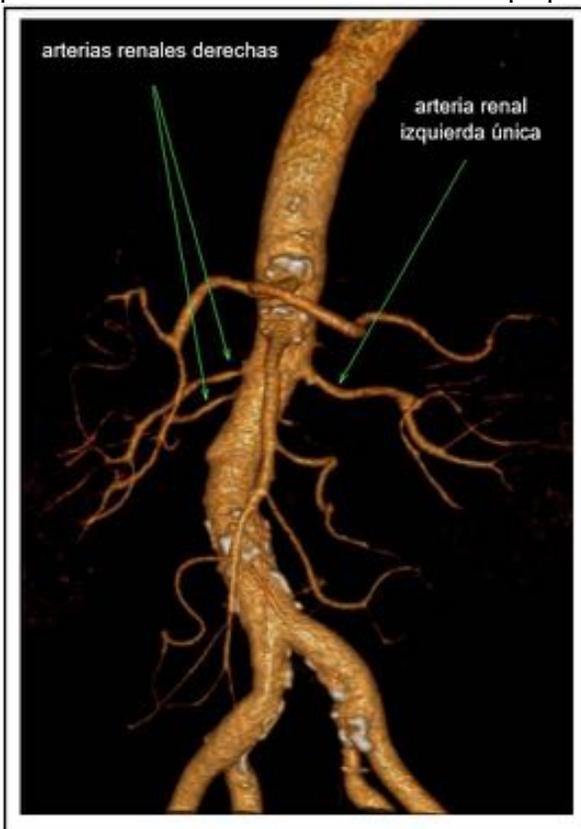


Figura 7. **Arteria renal doble derecha.** Reconstrucción 3D que muestra una doble arteria renal derecha con ostiums aórticos separados. La arteria renal izquierda es única.

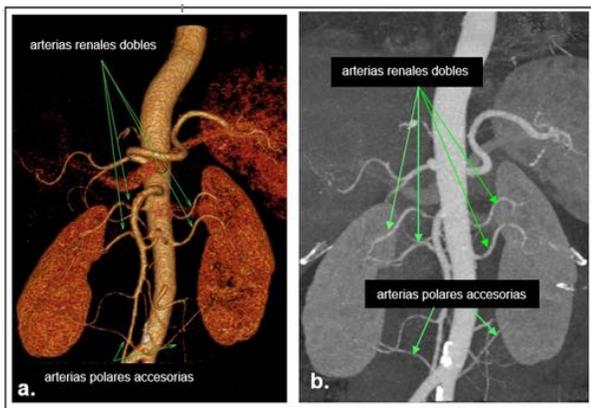


Figure 8. **Arterias renales triples bilaterales.** (a.) Reconstrucción 3D y (b.) reconstrucción MIP coronal que muestran arterias renales triples, incluyendo arterias accesorias inferiores.

#### 4. Mediciones (Fig. 9)

- Es necesario valorar el diámetro ortogonal real de todas las arterias renales que deben medir  $\geq 3$  mm para que la anastomosis arterial del injerto sea segura.
- Las medidas de la arteria renal que deben obtenerse son:
  - Distancia entre el origen de la arteria renal derecha y la primera bifurcación segmentaria.
  - Distancia entre el margen derecho de la vena cava inferior (VCI) y la primera bifurcación segmentaria de la arteria renal derecha.
  - Distancia entre el origen de la arteria izquierda y la primera bifurcación segmentaria

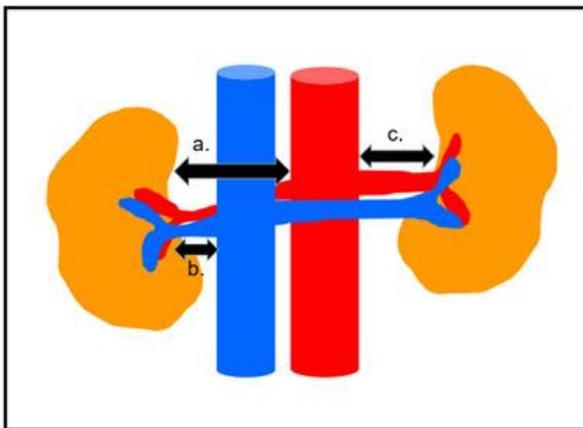


Figura 9. **Ilustración que muestra las mediciones arteriales a realizar.**  
 a = distancia entre el origen de la arteria renal y primera bifurcación segmentaria.  
 b = distancia entre el margen derecho de la VCI y primera bifurcación segmentaria.  
 c = distancia entre el origen de la arteria renal izquierda y la primera bifurcación.

#### 5. Ramificación segmentaria

La ramificación extrahiliar es una variante en la que las principales ramas de la arteria renal se dividen antes de alcanzar el hilio renal. Si esto se produce a poca distancia del origen aórtico de la arteria renal se conoce como segmentación precoz.

**Riñón derecho:**

- La segmentación precoz se define como una ramificación arterial precoz por detrás de la VCI (segmentación retrocava) o cuando se produce a menos de 1 cm del margen derecho de la VCI. ([Fig. 10](#))
- Está presente en el 10% -12% de los casos.
- La manipulación por detrás de la vena cava inferior es difícil debido a la posibilidad de lesionar estructuras vasculares.

#### **Riñón izquierdo:**

- La segmentación precoz se define como la presencia de una rama segmentaria a menos de 1-1,5 cm de origen de la arteria renal izquierda. ([Fig. 11](#))

Las arterias capsulares, adrenales y frénicas inferiores pueden confundirse con ramas segmentarias precoces.

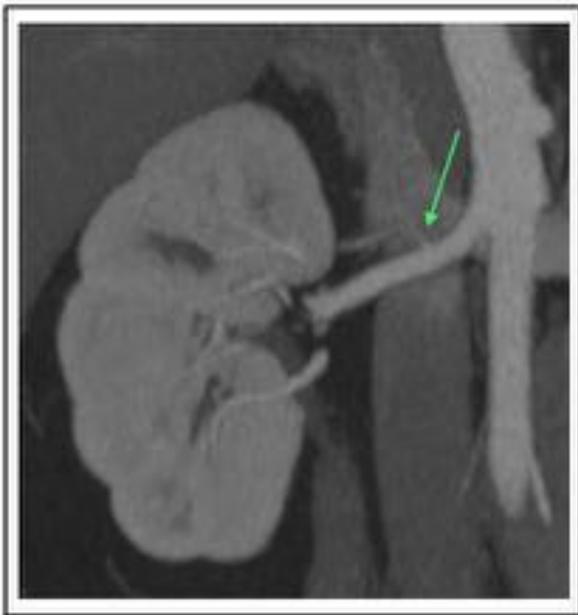


Figura 10. **Segmentación precoz de la arteria renal derecha.** Reconstrucción MIP coronal muestra una rama segmentaria de la arteria renal derecha que se origina a la altura de la VCI.

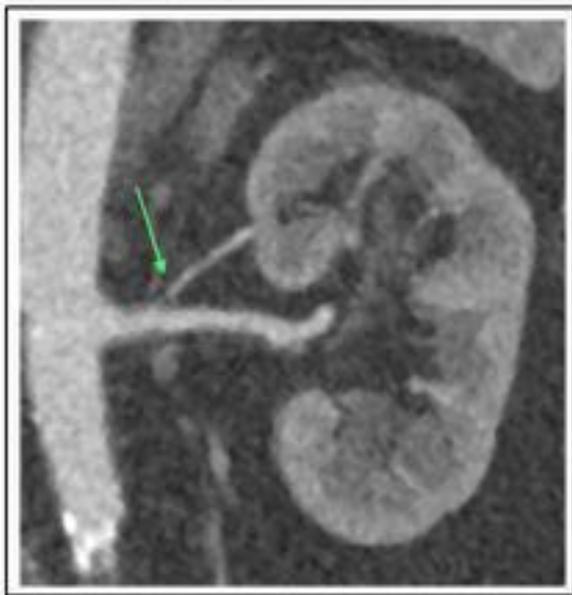


Figura 11. **Segmentación precoz de la arteria renal izquierda.** Reconstrucción coronal que muestra el origen de la primera rama segmentaria a menos de 1 cm del origen de la arteria renal izquierda.

## Patología arterial renal

### 1. Aterosclerosis ([Fig. 12](#))

- Por lo general, afecta al origen o a la porción proximal de la arteria en pacientes de avanzada edad con factores de riesgo cardiovascular.
- En pacientes con alguna placa aterosclerótica aislada unilateral, el riñón afectado puede ser extraído con realización de endarterectomía o resección del segmento afectado durante la cirugía.
- La enfermedad aterosclerótica renal de distribución bilateral excluye la donación.

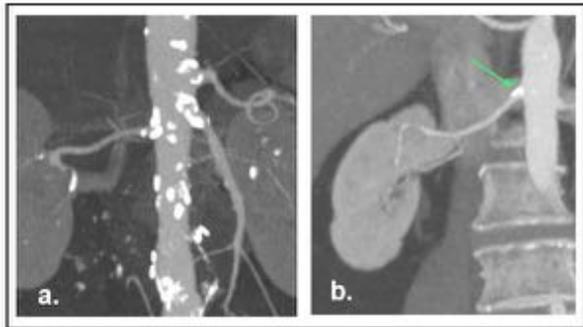


Figura 12. **Patología ateromatosa renal.** Reconstrucción MIP coronal que muestra patología ateromatosa renal en 2 candidatos a donante vivo. (a.) Calcificaciones difusas en la aorta abdominal y ambas arterias renales que excluye la donación. (b.) Placa única calcificada a nivel del ostium de la arteria renal.

### 2. Displasia fibromuscular ([Fig. 13](#))

- La displasia fibromuscular es una enfermedad vascular no aterosclerótica, no inflamatoria, que afecta más comúnmente a las arterias carótidas internas y renales en mujeres jóvenes.
- Los hallazgos en TCMD son característicos e incluyen una apariencia de "collar de cuentas", estenosis focales y aneurismas, generalmente en la porción media o distal de la arteria renal principal y en las arterias renales segmentarias.
- La presencia de displasia fibromuscular bilateral excluye la donación.
- Si se encuentra un segmento unilateral afectado, dicho riñón puede ser extirpado para donación y el segmento afectado reemplazado con un injerto.

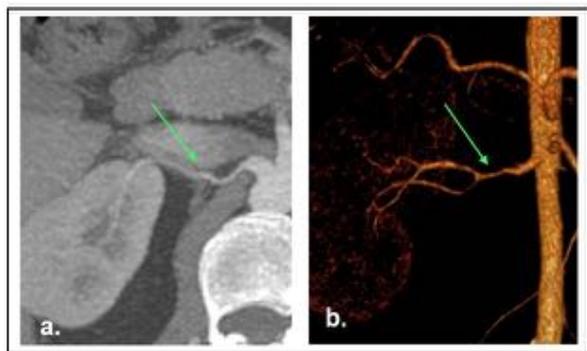


Figura 13. **Displasia fibromuscular de la arteria renal.** (a.) Imagen axial MIP y (b.) reconstrucción coronal 3D que muestra la irregularidad de la arteria renal principal derecha indicativa de displasia fibromuscular, en una mujer joven candidata a donante vivo.

## VENAS RENALES

### 1. Datos generales (Fig. 14)

- Las venas renales tienen un patrón anatómico más constante que las arterias renales, y el 92% de las personas tienen venas renales únicas.
- La vena renal está formado por la unión de dos a tres venas del parénquima renal en el hilio renal anterior a la arteria renal, y drenan en la vena cava inferior en el nivel de L2.
- La vena renal izquierda es mucho más larga que la derecha , midiendo 6-7 cm y 3-4 cms respectivamente aunque su calibre es similar (~ 1,2 cm).
- La vena renal izquierda cruza confluyendo con la vena cava inferior, anterior a la aorta abdominal.



Figura 14. **Venas renales.** Reconstrucción coronal MIP que muestra una vena renal en cada lado. La vena renal izquierda es más larga que la derecha y cruza por delante de la aorta.

### 2. Número y variantes

- Las venas renales dobles son más comunes en el lado derecho (30%). (Fig. 15)
- Pueden existir de dos a cuatro venas renales derechas con ostiums separados hasta en el 15% de las personas, mientras que las venas renales izquierdas múltiples con drenaje independiente a la vena cava son raras (1%).
- La variante mas frecuente de la vena renal izquierda es la vena circumaórtica (Fig. 16), presente en el 5%-7% de los individuos. El componente preaórtico sigue el curso típico de una vena renal izquierda única existiendo también un componente retroaórtico.
- La vena renal retroaórtica se observa en el 2% -3%. El componente retroaórtico puede recibir drenaje de las venas lumbares.



Figura 15. **Doble vena renal derecha.** Reconstrucción coronal MIP que muestra una doble vena renal derecha. Se aprecia además patología aórtica ateromatosa.

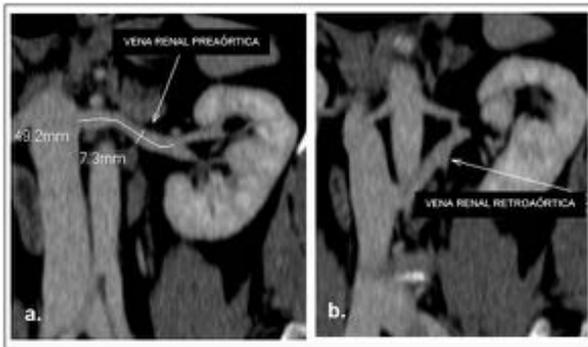


Figura 16. **Vena renal izquierda circumaórtica.** Reconstrucción coronal que muestra (a.) el componente preaórtico y (b.) el componente retroaórtico de una vena circumaórtica renal izquierda.

### 3 . Mediciones (Fig. 17)

Las medidas de las venas renales que deben obtenerse incluyen:

- Distancia entre la confluencia segmentaria de la vena renal derecha y la vena cava inferior.
- Distancia entre la confluencia segmentaria de la vena renal izquierda y la vena cava inferior.
- Distancia entre la confluencia de la vena renal izquierda y el margen izquierdo de la aorta.

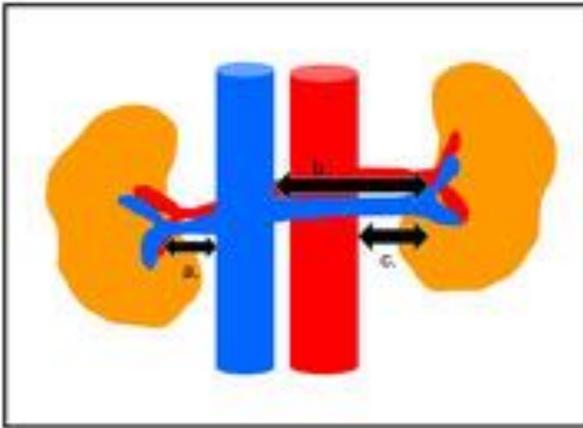


Figura 17. Ilustración que muestra las mediciones venosas a realizar.  
 a = distancia entre la confluencia segmentaria de la vena renal derecha y la VCI  
 b = distancia entre la confluencia segmentaria de la vena renal izquierda y la VCI  
 c = distancia entre la confluencia de la vena renal izquierda y el margen izquierdo de la aorta.

#### 4. Ramificación segmentaria

##### Riñón derecho:

- La confluencia de ramas segmentarias venosas renales derechas en la vena renal principal debe producirse a una distancia  $> 1-2$  cm de la VCI. (Fig. 18)
- Debido a la escasa longitud de la vena renal derecha, el riñón izquierdo es el de elección para la donación.

##### Riñón izquierdo:

- Se considera una confluencia tardía si las ramas segmentarias se unen en la vena renal principal a  $<$  de  $1,5-2$  cm del margen izquierdo de la aorta.
- El sistema venoso está conectado entre sí; si se corta o se liga una vena segmentaria o una vena renal doble, se desarrollan pequeños vasos colaterales evitando así que se produzca un infarto renal.



Figura 18. **Confluencia segmentaria tardía de la vena renal derecha.** Imagen de TCMD axial que muestra una confluencia de las venas segmentarias renales en la vena renal principal a 1,4 cm de la VCI. La vena renal derecha es usualmente más corta.

## 5. Venas tributarias de las venas renales

### **Vena renal derecha:**

- En la mayoría, la vena renal derecha no tienen tributarias venosas.
- La vena suprarrenal derecha drena en la vena renal derecha en el 30% de los casos, la vena gonadal derecha lo hace en el 7%, y los vasos retroperitoneales (venas lumbares y hemiácigos) drenan en la vena renal derecha en el 3%.

### **Vena renal izquierda:**

- La vena renal izquierda tiene típicamente varias venas tributarias.
- La vena suprarrenal izquierda se une a la vena renal izquierda superiormente, lateral al cuerpo vertebral adyacente. (Fig. 21)
- Las venas frénica inferior y capsular normalmente se unen a la vena suprarrenal izquierda antes de su drenaje en la vena renal.
- La vena gonadal izquierda confluye con la vena renal izquierda inferiormente. (Fig. 19) Una vena gonadal con un diámetro > 5 mm debe ser informada. (Fig. 22) La vena gonadal izquierda puede ser doble, o se puede dividir en la confluencia con la vena renal izquierda.
- Las venas retroperitoneales (lumbares) se comunican con la vena renal izquierda en el 75% de las personas. (Fig. 20) Una vena lumbar prominente > 5 mm tiene importancia quirúrgica.
- Las venas renales segmentarias y gonadales pueden drenar directamente en las venas lumbares.

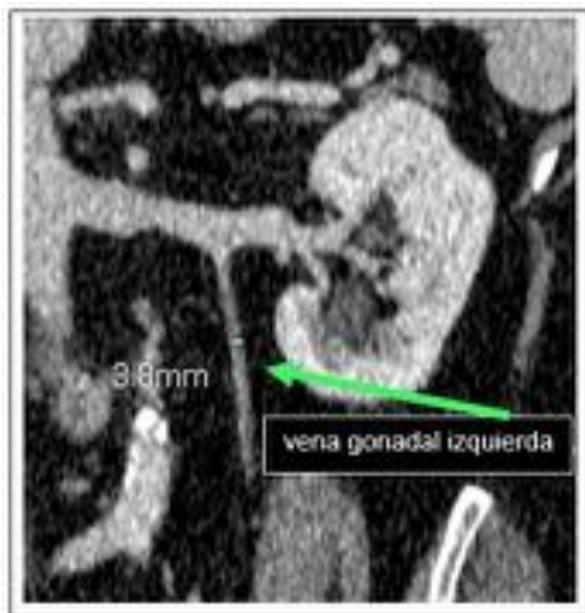
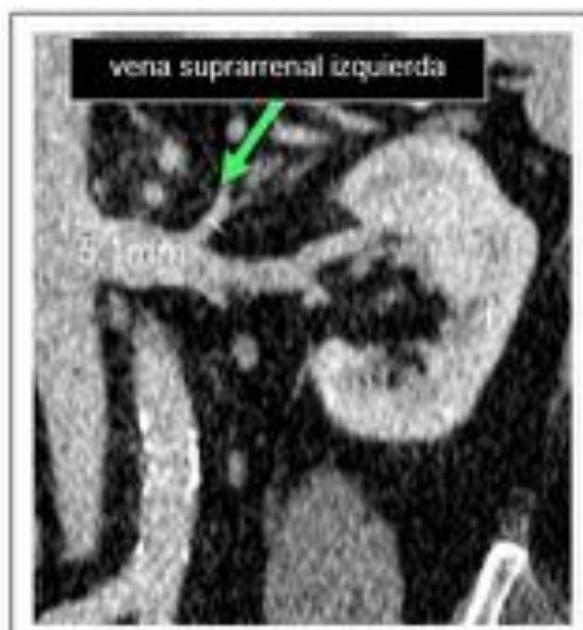


Figura 19. **Vena gonadal izquierda.** Reconstrucción coronal que muestra una vena gonadal izquierda que se une a la vena renal inferiormente. Una vena gonadal con diámetro mayor a 5 mm debe informarse.



**Figura 20. Vena lumbar izquierda.** Reconstrucción coronal que muestra una vena lumbar que se relaciona con la vena renal izquierda en el 75% de las personas. Una vena lumbar prominente con un diámetro mayor de 5mm debe ser reportada.



**Figura 21. Vena suprarenal izquierda.** Reconstrucción coronal que muestra una vena suprarenal izquierda que se une a la vena renal izquierda superiormente, lateral al cuerpo vertebral adyacente.

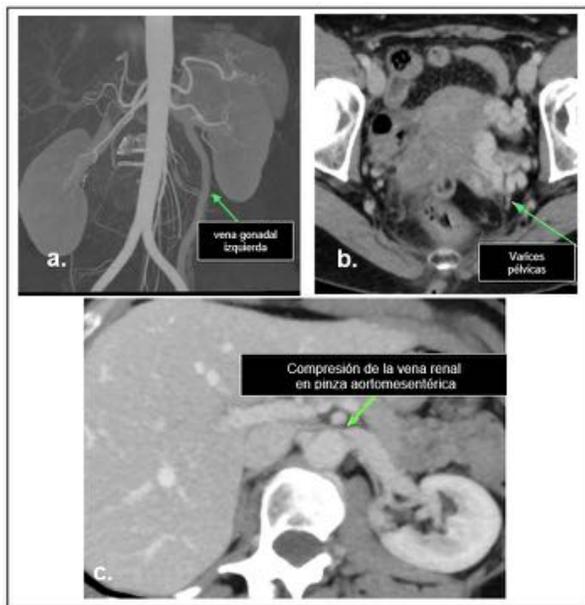


Figura 22. Vena gonadal izquierda dilatada secundaria a compresión de la vena renal izquierda a nivel de pinza aortomesentérica (Síndrome del Cascanueces). (a.) Reconstrucción MIP coronal que muestra una vena gonadal izquierda dilatada. (b.) Corte axial a nivel de la pelvis que muestra múltiples varices pélvicas debido a la dificultad de drenaje venoso. (c.) Corte axial que demuestra la causa de lo previo, en relación con una compresión de la vena renal a nivel de la pinza aortomesentérica.

## GRASA PERIRRENAL

- Los riñones destinados a trasplante deben ser separados de toda la grasa perirrenal, un procedimiento que usualmente se realiza en el momento de la nefrectomía.
- Grandes cantidades de grasa perirrenal pueden hacer difícil la extracción.

## NEFROLITIASIS (Fig. 23)

- La detección de la litiasis es importante para determinar si debe ser tratado antes de la nefrectomía o si no se requiere ningún tratamiento.
- En los donantes asintomáticos, un riñón con pequeños cálculos (<4 mm) puede ser nefrectomizado de forma segura, sobre todo si los cálculos se encuentran en el polo inferior y el donante no tiene antecedentes de litiasis o enfermedad metabólica.
- Los riñones con múltiples litiasis o una sola de más de 5 mm están excluidos de la donación hasta la resolución de las litiasis.

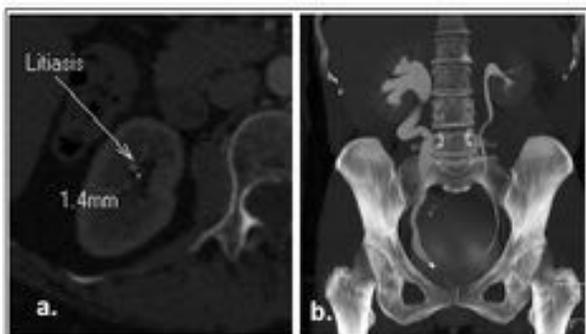


Figura 23. Nefrolitiasis. (a.) Imagen axial que muestra un pequeño cálculo en el riñón derecho que no contraindica el trasplante dado su tamaño.

pequeño tamaño. (b.) Imagen coronal en fase excretora que muestra una litiasis obstructiva en uréter distal derecho que asocia hidronefrosis.

## **LESIONES RENALES**

- La presencia de quistes renales no excluye la donación renal.
- Los quistes simples, incluso grandes, pueden ser extirpados sin problema, un procedimiento que no aumenta la morbilidad para el receptor del trasplante.
- Los riñones con pequeños angiomiolipomas (<5 mm) se pueden trasplantar con seguridad debido a que son lesiones de crecimiento lento y no causan morbilidad. ([Fig. 24](#))
- Los angiomiolipomas pequeños pobres en grasa, difíciles de diferenciar del carcinoma de células renales y los angiomiolipomas más grandes (> 5 mm) pueden ser extirpados localmente.
- El trasplante de riñones de donantes con un pequeño carcinoma de células renales es objeto de controversia. Riñones con un pequeño carcinoma de células renales pueden ser considerados candidatos para resección local y trasplante si el receptor está informado de los riesgos y consiente en el procedimiento.



Figura 24. **Angiomiolipoma renal.** Corte axial de TCMD con contraste que muestra una masa pequeña hipodensa en el riñón izquierdo, compatible con angiomiolipoma.

## **EVALUACIÓN DEL TRACTO URINARIO SUPERIOR**

- Algunas anomalías del tracto urinario superior, tales como hidronefrosis severa, necrosis papilar, riñón en esponja y tumores de células transicionales, justifican la exclusión de la donación renal.
- La duplicación completa o parcial ureteral y la estenosis de la unión pieloureteral no son contraindicaciones absolutas para la donación. La duplicación ureteral completa o parcial ocurre hasta en el 1% de la población general. ([Fig. 25](#))
- Para preservar la circulación venosa y arterial ureteral, el cirujano debe tener cuidado de no separar los uréteres durante la nefrectomía, incluso en casos de duplicación ureteral completa.



Figura 25. **Sistema colector doble bilateral.** (a.) Imagen coronal MIP de fase excretora y (b.) reconstrucción coronal 3D que demuestra un doble sistema colector bilateral como hallazgo incidental en un candidato a donación renal.

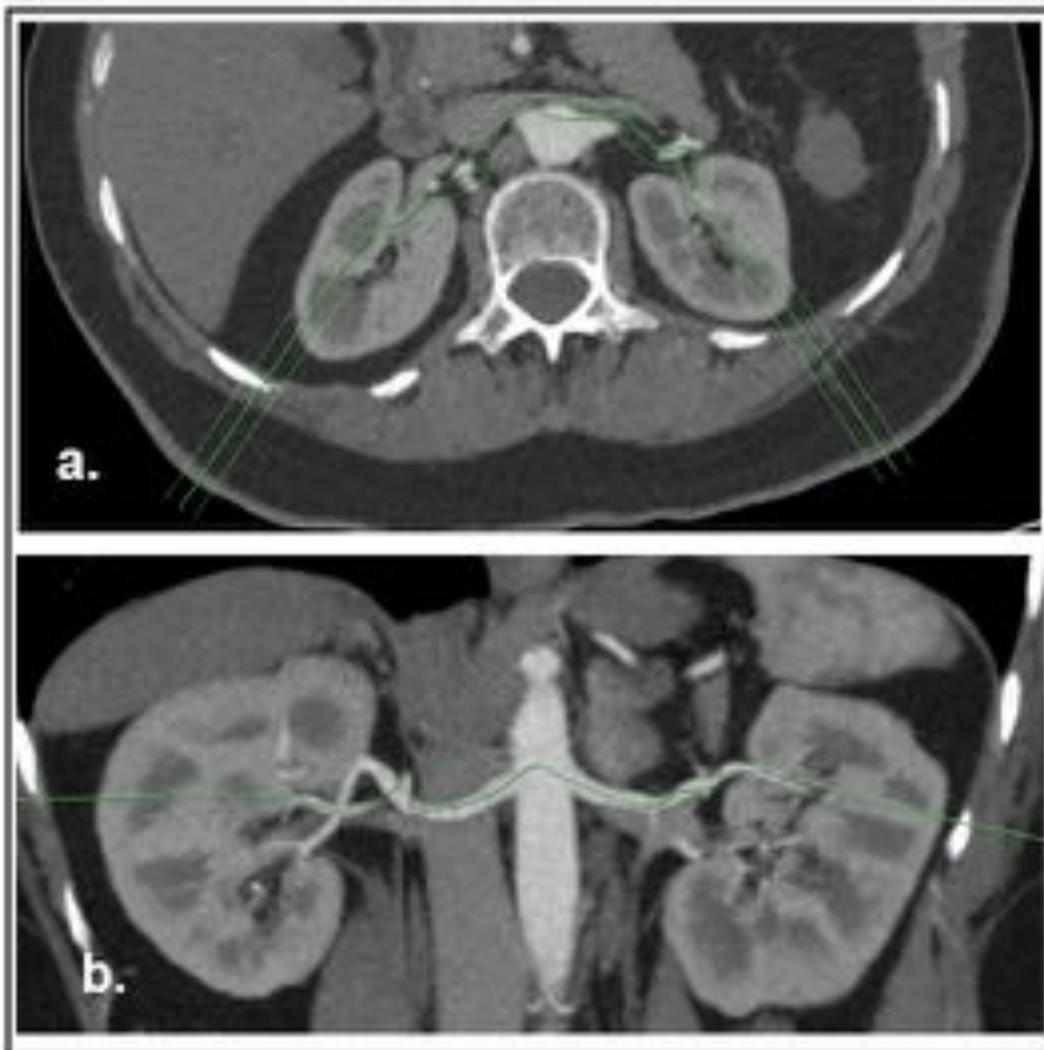
### **PRIORIDAD PARA LA REALIZACIÓN DE NEFRECTOMÍA**

- El donante debe conservar un riñón normal.
- Si un riñón se encuentra afectado, pero no contraindicado para el trasplante, se realiza la nefrectomía para trasplante de dicho riñón.
- Si ambos riñones son normales, se retira el riñón con la anatomía vascular menos complicada.
- El riñón izquierdo se prefiere para la nefrectomía laparoscópica de donante vivo, ya que tiene una vena renal más larga y es técnicamente más fácil de extraer.
- Los cirujanos también prefieren los riñones con una sola arteria debido a que ambas cirugías tanto de donante y receptor son menos complicadas y es menor el riesgo de trombosis arterial.
- El uso de los riñones con arterias polares accesorias inferiores se evita debido al riesgo de daño pieloureteral si se cortan o se trombosan.

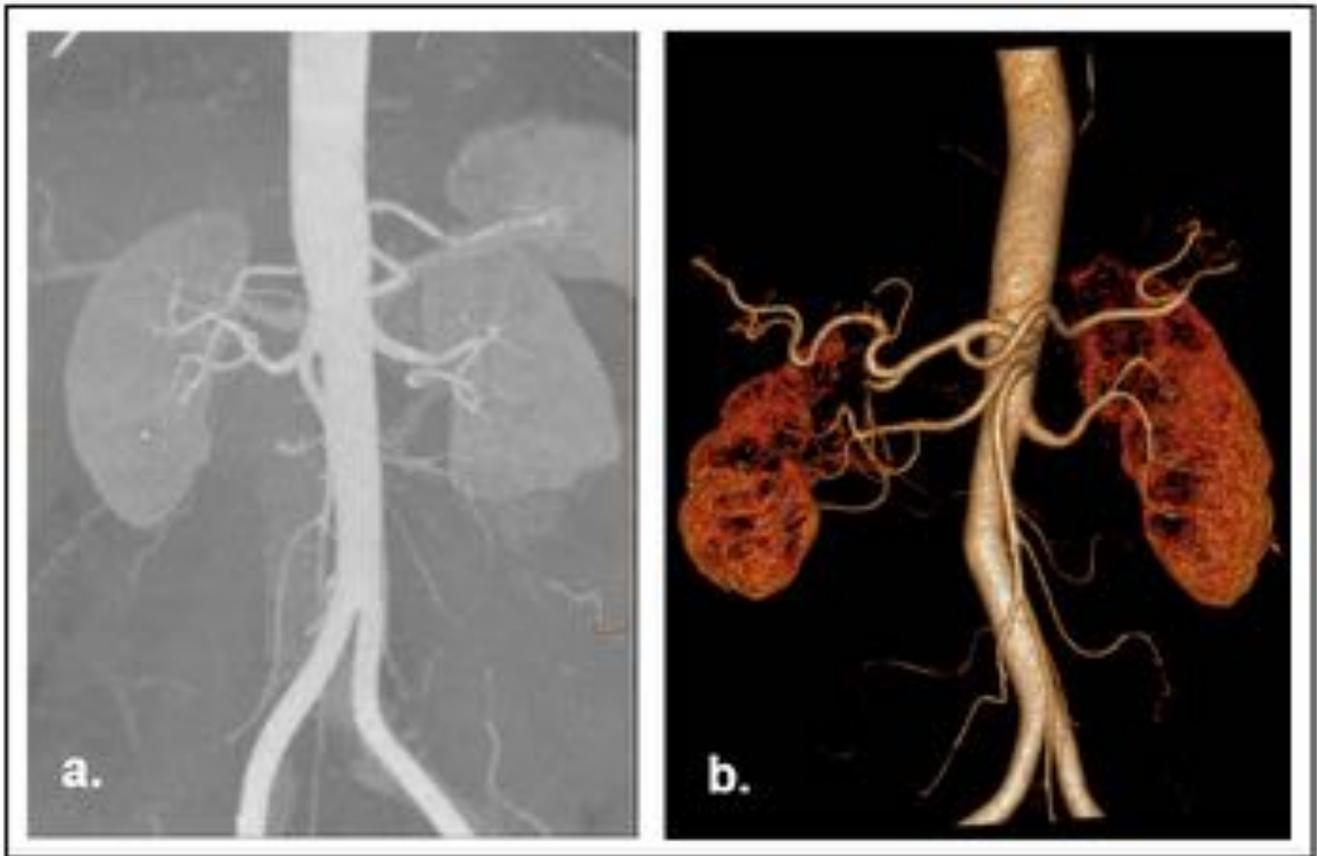
**Imágenes en esta sección:**



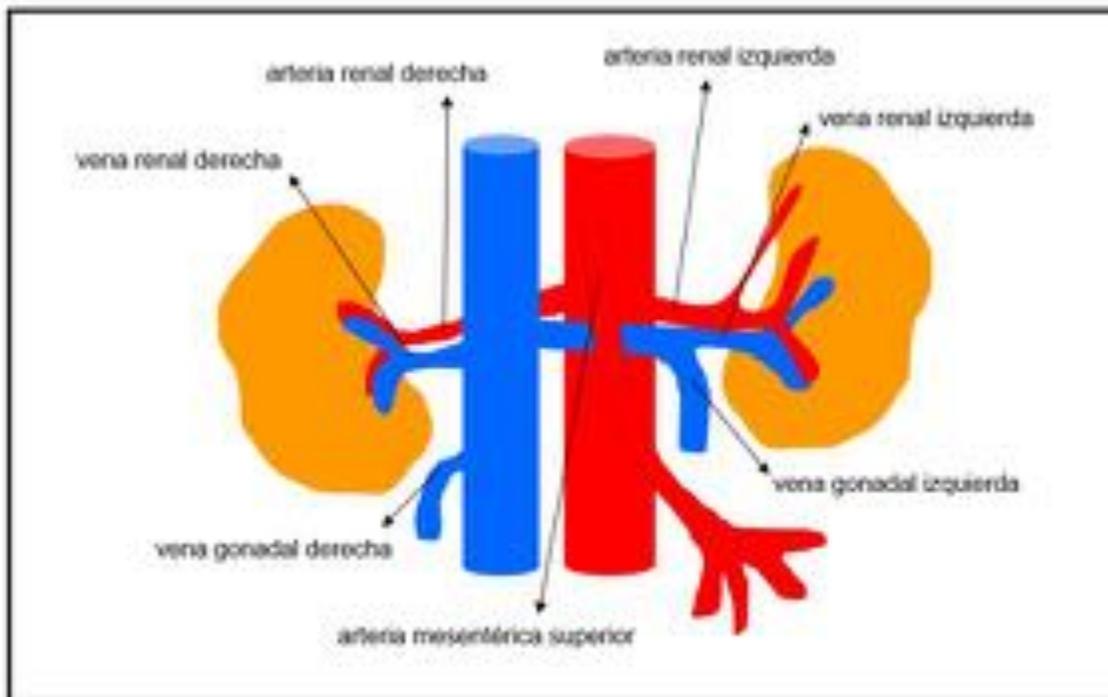
**Fig. 1:** Medida del diámetro longitudinal real renal. Reconstrucción sagital de TCMD que muestra la longitud real renal que debe ser medida de la parte más craneal del polo superior a la más caudal del inferior.



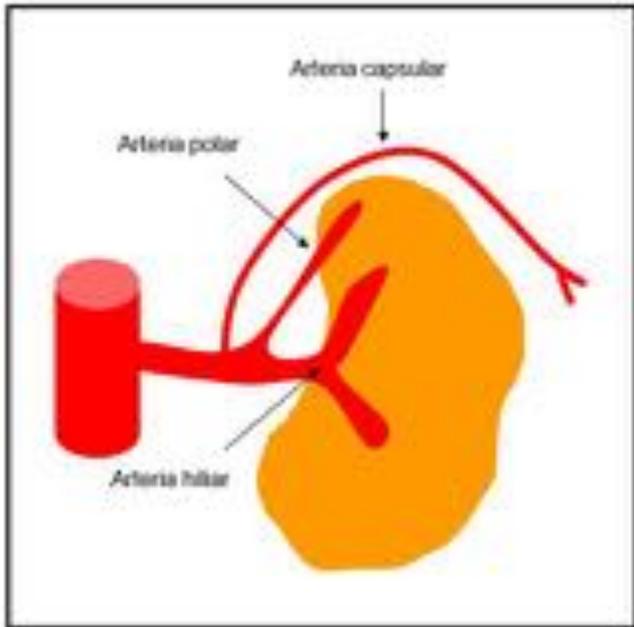
**Fig. 2:** Protocolo de reconstrucción curva. (a.) Corte axial que muestra una línea curva dibujada a nivel de cortes axiales de las arterias renales. Esta línea es usada para crear el plano curvo. (b.) Imagen de reconstrucción coronal curva que muestra ambas arterias renales en toda su extensión en un solo plano coronal.



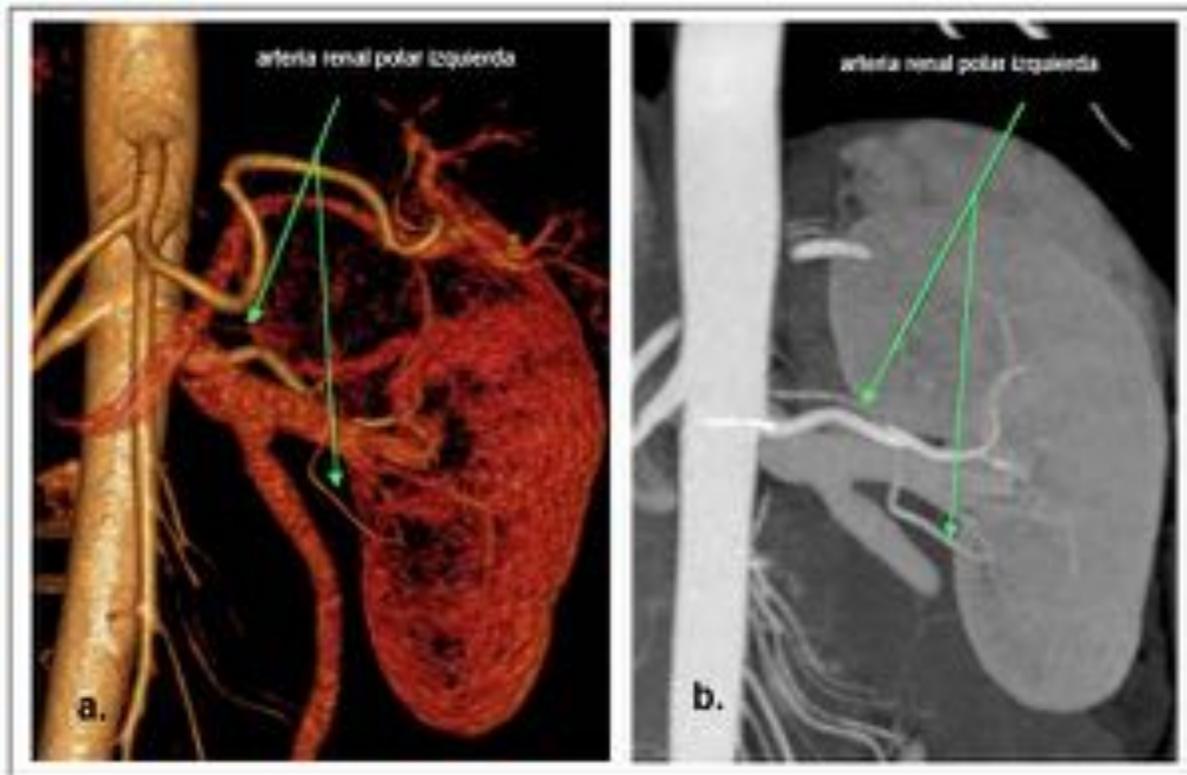
**Fig. 3:** Protocolo de reconstrucción de TCMD. (a.) Imagen coronal de reconstrucción MIP en plano coronal curvo que ayuda a definir mejor las ramas arteriales. (b.) Imagen coronal de reconstrucción 3D que muestra las arterias renales y el parénquima renal.



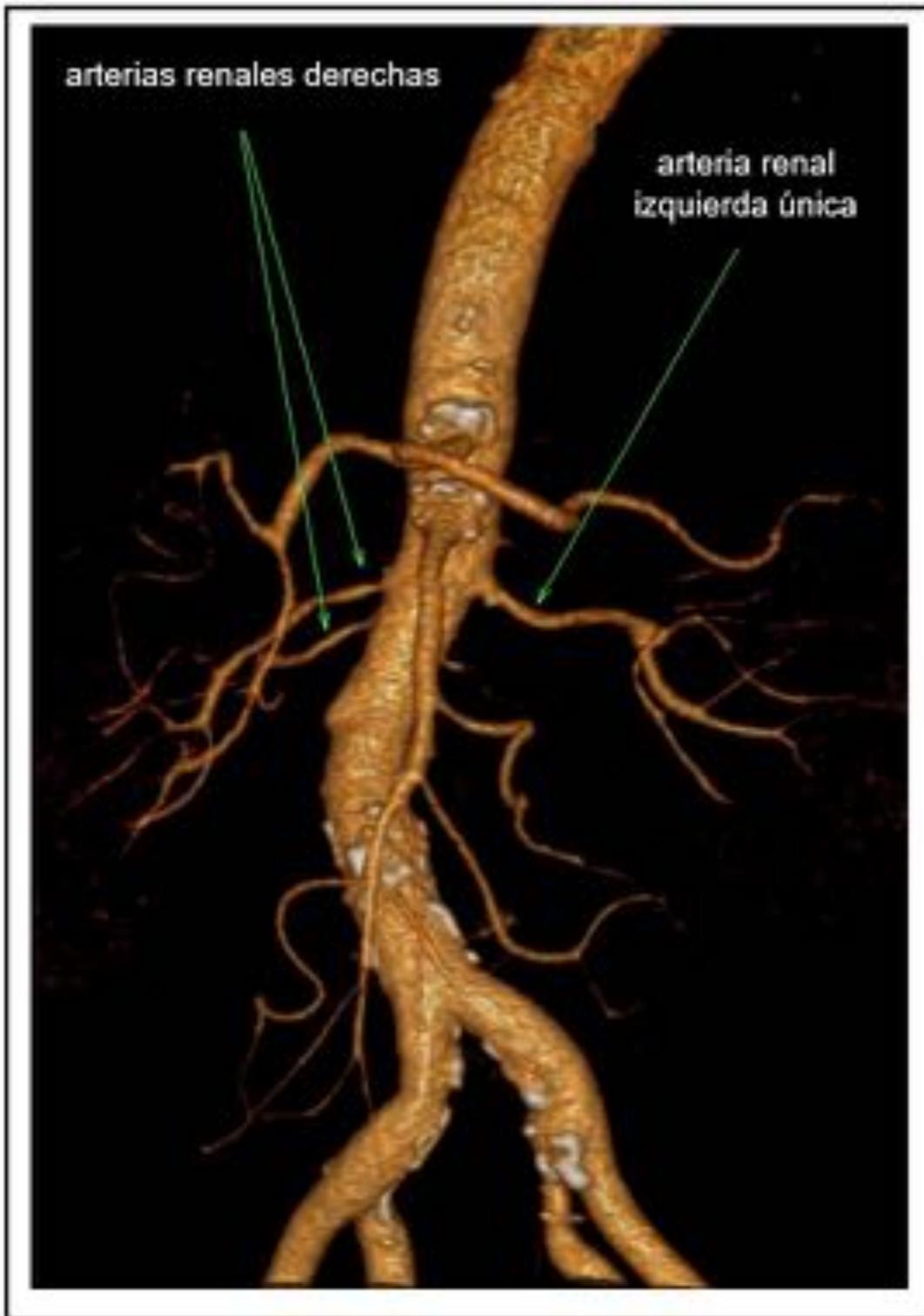
**Fig. 4:** Ilustración del sistema vascular renal. Las arteriales renales se originan 1cm por debajo del origen de la AMS. La vena renal izquierda es más larga que la derecha y cursa anterior a la aorta abdominal.



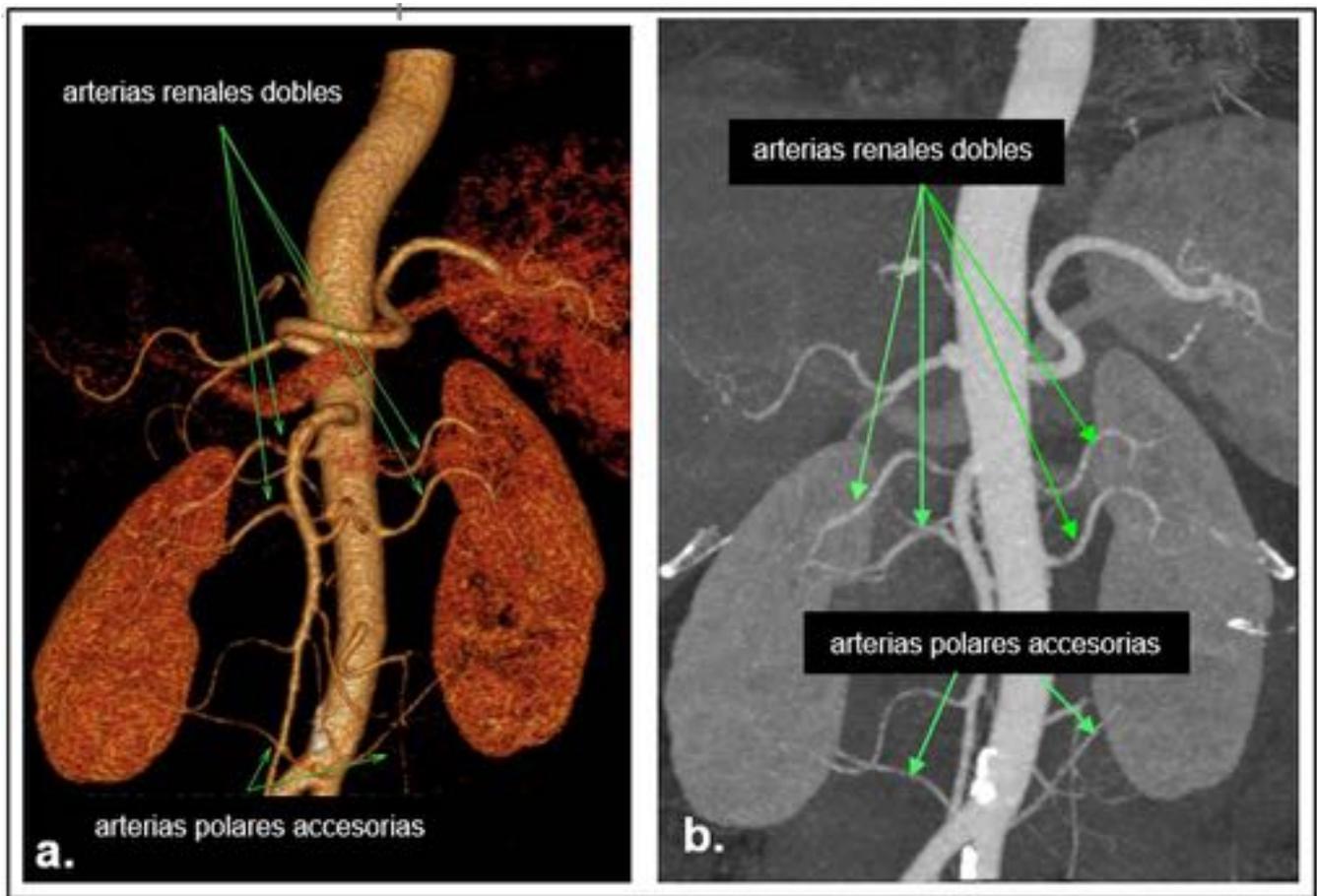
**Fig. 5:** Ilustración de las arterias renales. El diagrama muestra la disposición de las arterias capsular, polar e hiliar.



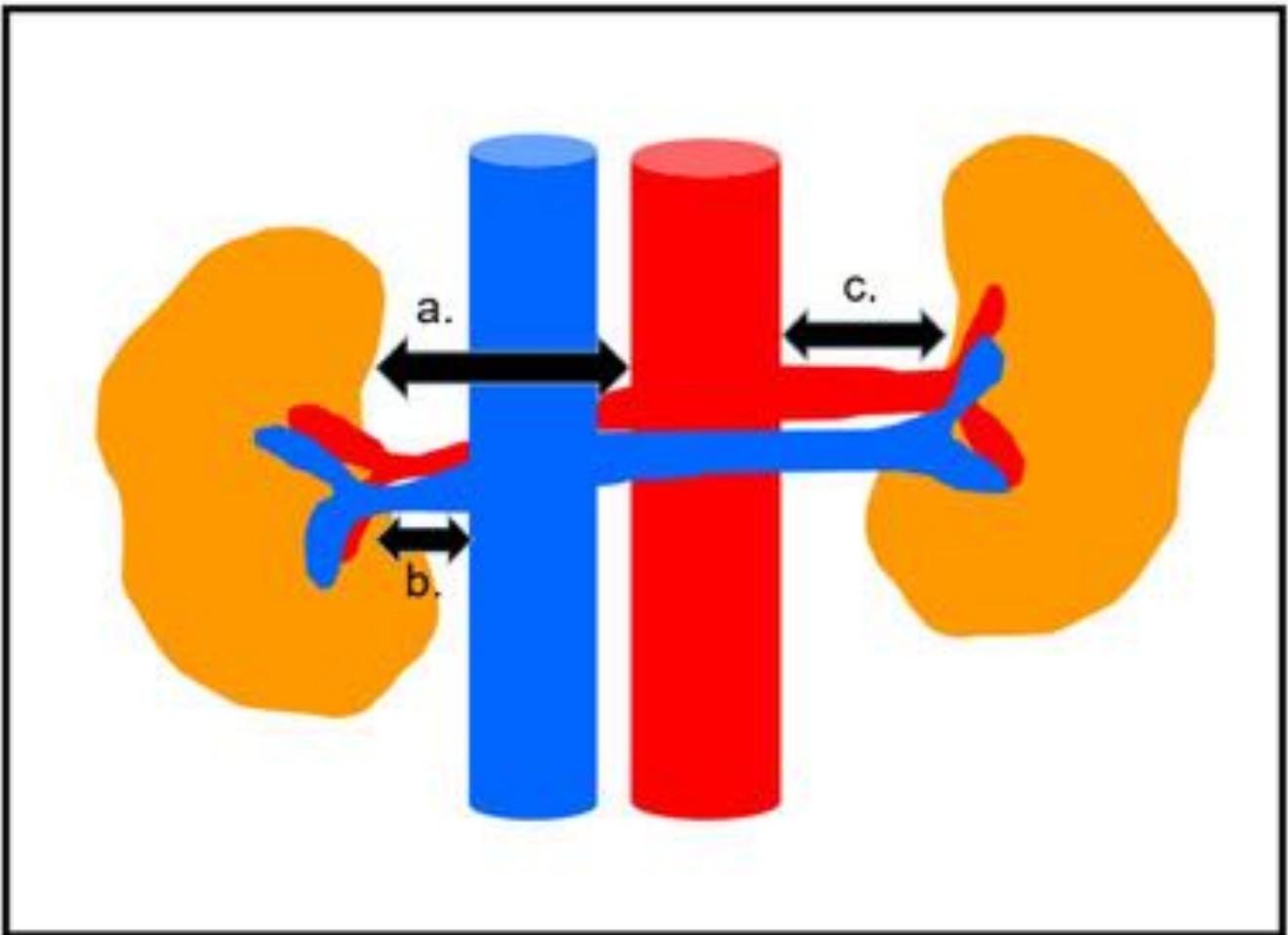
**Fig. 6:** Arteria renal polar accesoria inferior izquierda. (a.) Reconstrucción 3D y (b.) reconstrucción MIP coronal que muestran una arteria renal polar izquierda que irriga el polo inferior.



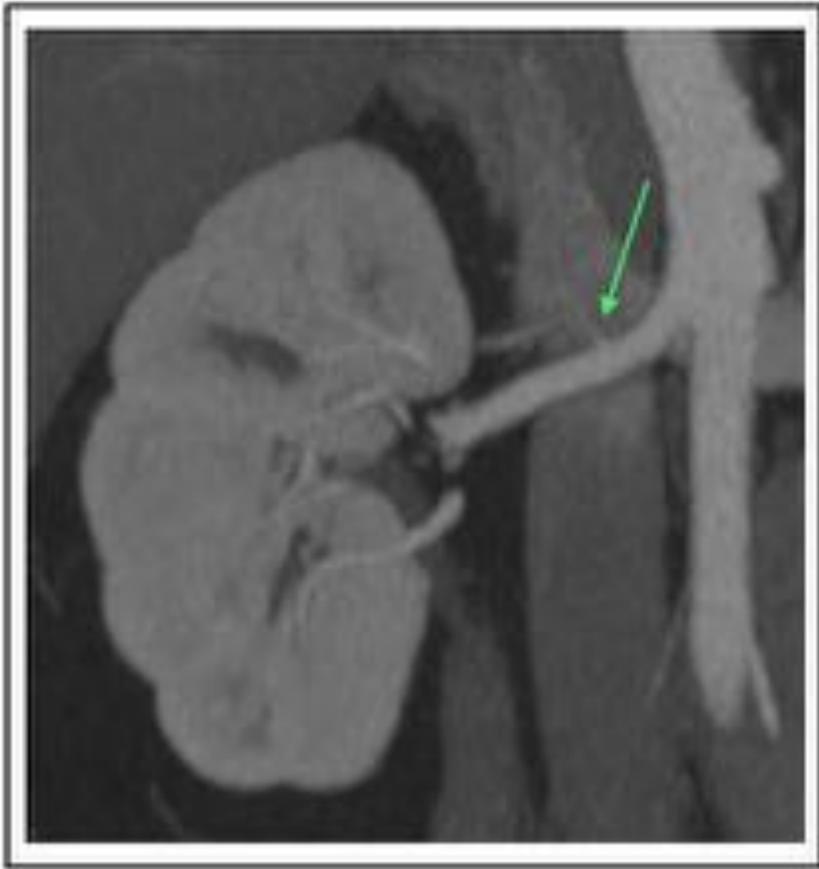
**Fig. 7:** Arteria renal doble derecha. Reconstrucción 3D que muestra una doble arteria renal derecha con ostiums aórticos separados. La arteria renal izquierda es única.



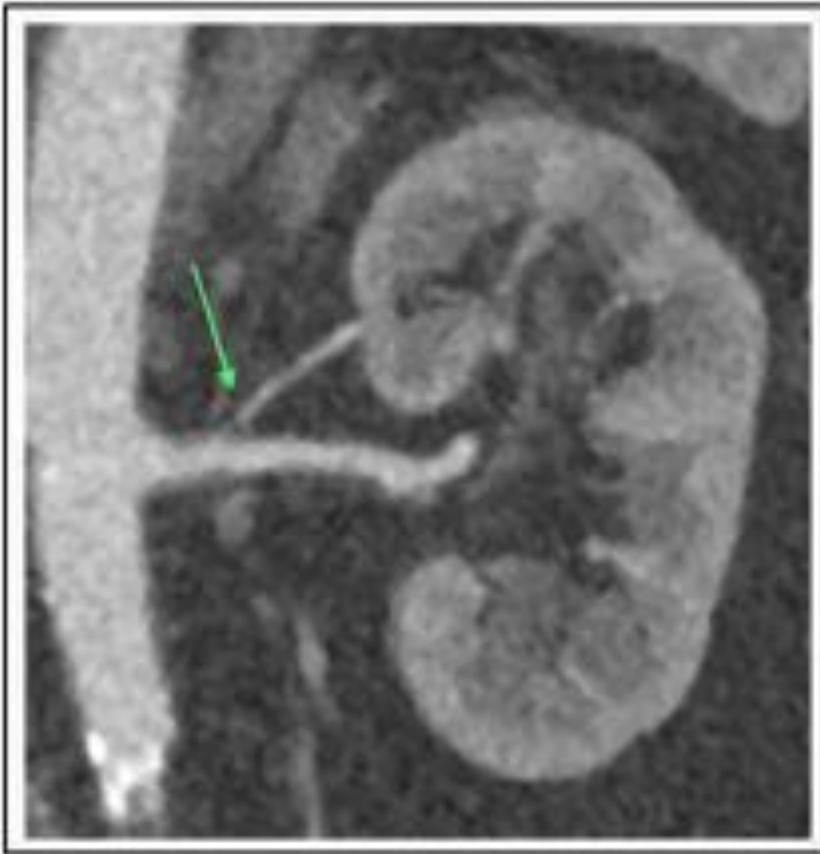
**Fig. 8:** Arterias renales triples bilaterales. (a.) Reconstrucción 3D y (b.) reconstrucción MIP coronal que muestran arterias renales triples, incluyendo arterias accesorias inferiores bilaterales.



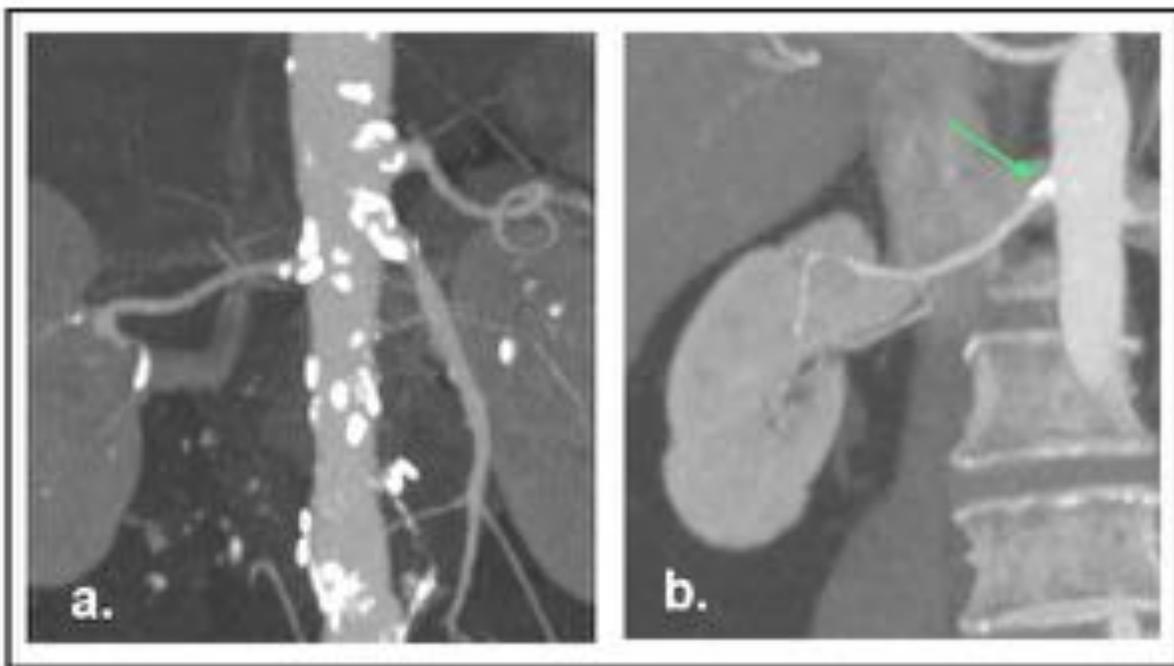
**Fig. 9:** Ilustración que muestra las mediciones arteriales a realizar. a = distancia entre el origen de la arteria renal y primera bifurcación segmentaria. b = distancia entre el margen derecho de la VCI y primera bifurcación segmentaria. c = distancia entre el origen de la arteria renal izquierda y la primera bifurcación.



**Fig. 10:** Segmentación precoz de la arteria renal derecha. Reconstrucción MIP coronal muestra una rama segmentaria de la arteria renal derecho que se origina a la altura de la VCI.

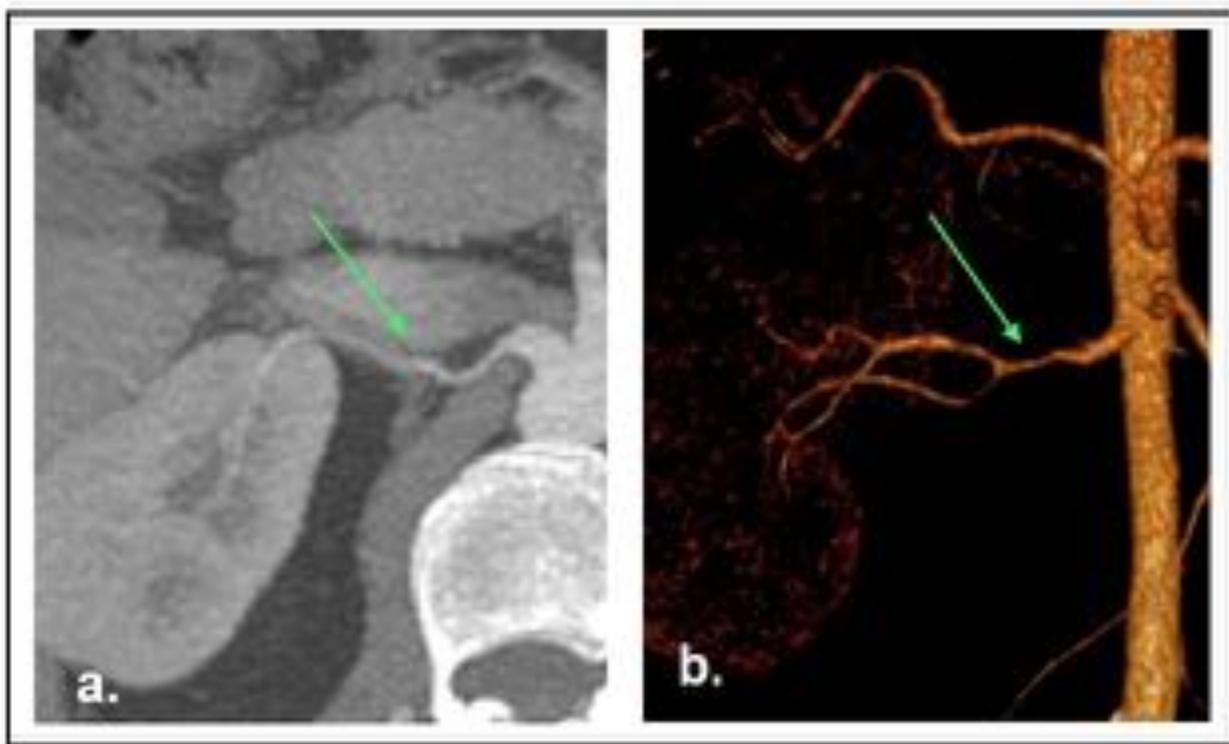


**Fig. 11:** Segmentación precoz de la arteria renal izquierda. Reconstrucción coronal que muestra el origen de la primera rama segmentaria a menos de 1 cm del origen de la arteria renal izquierda.



**Fig. 12:** Patología ateromatosa renal. Reconstrucción MIP coronal que muestra patología ateromatosa

renal en 2 candidatos a donante vivo. (a.) Calcificaciones difusas en la aorta abdominal y ambas arterias renales que excluye la donación. (b.) Placa única calcificada a nivel del ostium de la arteria renal izquierda.



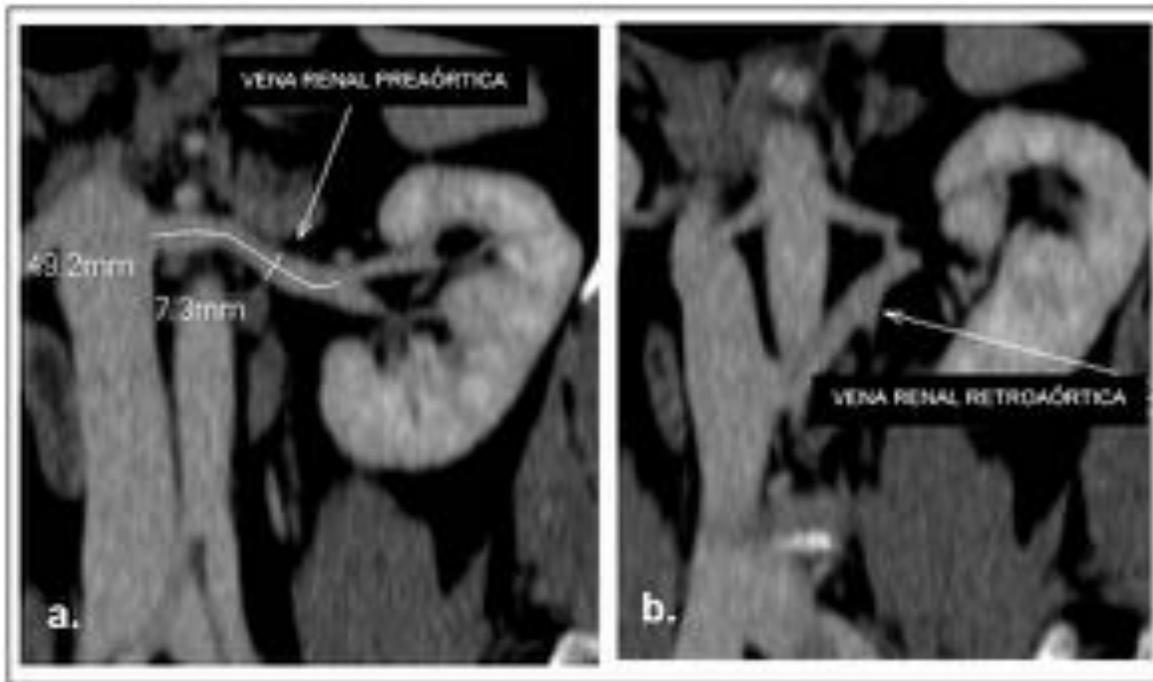
**Fig. 13:** Displasia fibromuscular de la arteria renal. (a.) Imagen axial MIP y (b.) reconstrucción coronal 3D que muestra la irregularidad de la arteria renal principal derecha indicativa de displasia fibromuscular, en una mujer joven candidata a donante vivo.



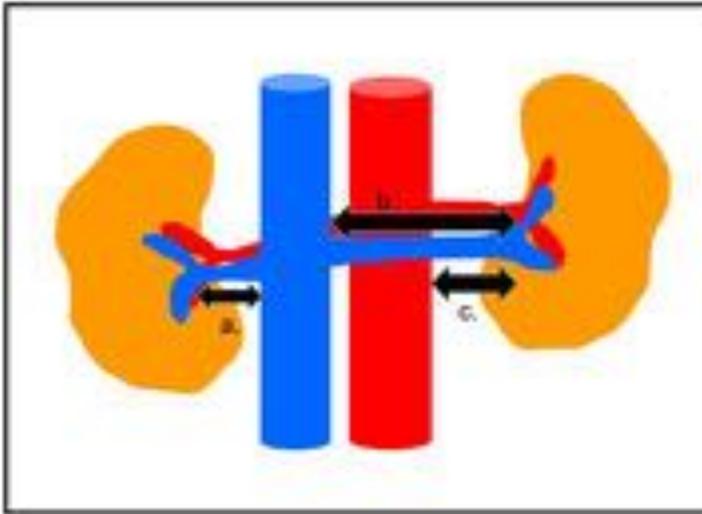
**Fig. 14:** Venas renales. Reconstrucción coronal MIP que muestra una vena renal en cada lado. La vena renal izquierda es más larga que la derecha y cruza por delante de la aorta.



**Fig. 15:** Doble vena renal derecha. Reconstrucción coronal MIP que muestra una doble vena renal derecha. Se aprecia además patología aórtica ateromatosa.



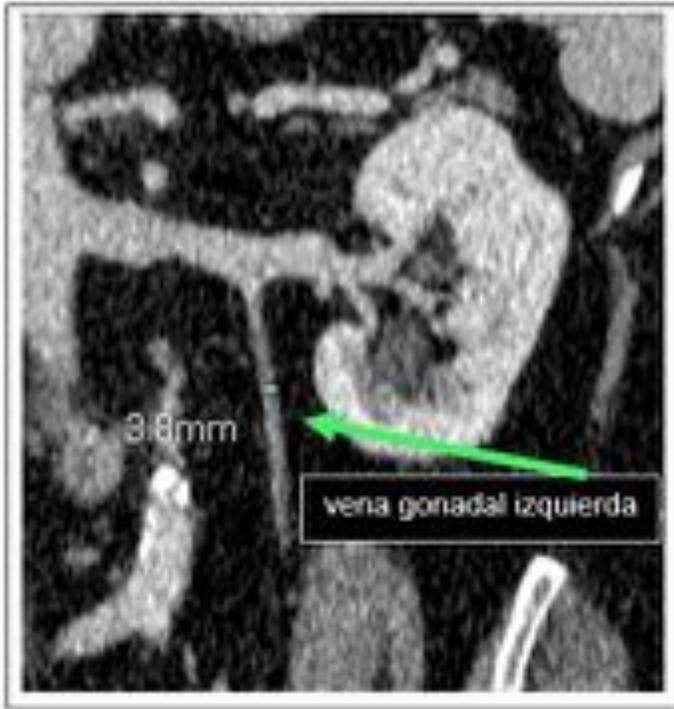
**Fig. 16:** Vena renal izquierda circumaórtica. Reconstrucción coronal que muestra (a.) el componente preaórtico y (b.) el componente retroaórtico de una vena circumaórtica renal izquierda.



**Fig. 17:** Ilustración que muestra las mediciones venosas a realizar. a = distancia entre la confluencia segmentaria de la vena renal derecha y la VCI b = distancia entre la confluencia segmentaria de la vena renal izquierda y la VCI c = distancia entre la confluencia de la vena renal izquierda y el margen izquierdo de la aorta.



**Fig. 18:** Confluencia segmentaria tardía de la vena renal derecha. Imagen de TCMD axial que muestra una confluencia de las venas segmentarias renales en la vena renal principal a 1,4 cm de la VCI. La vena renal derecha es usualmente más corta.



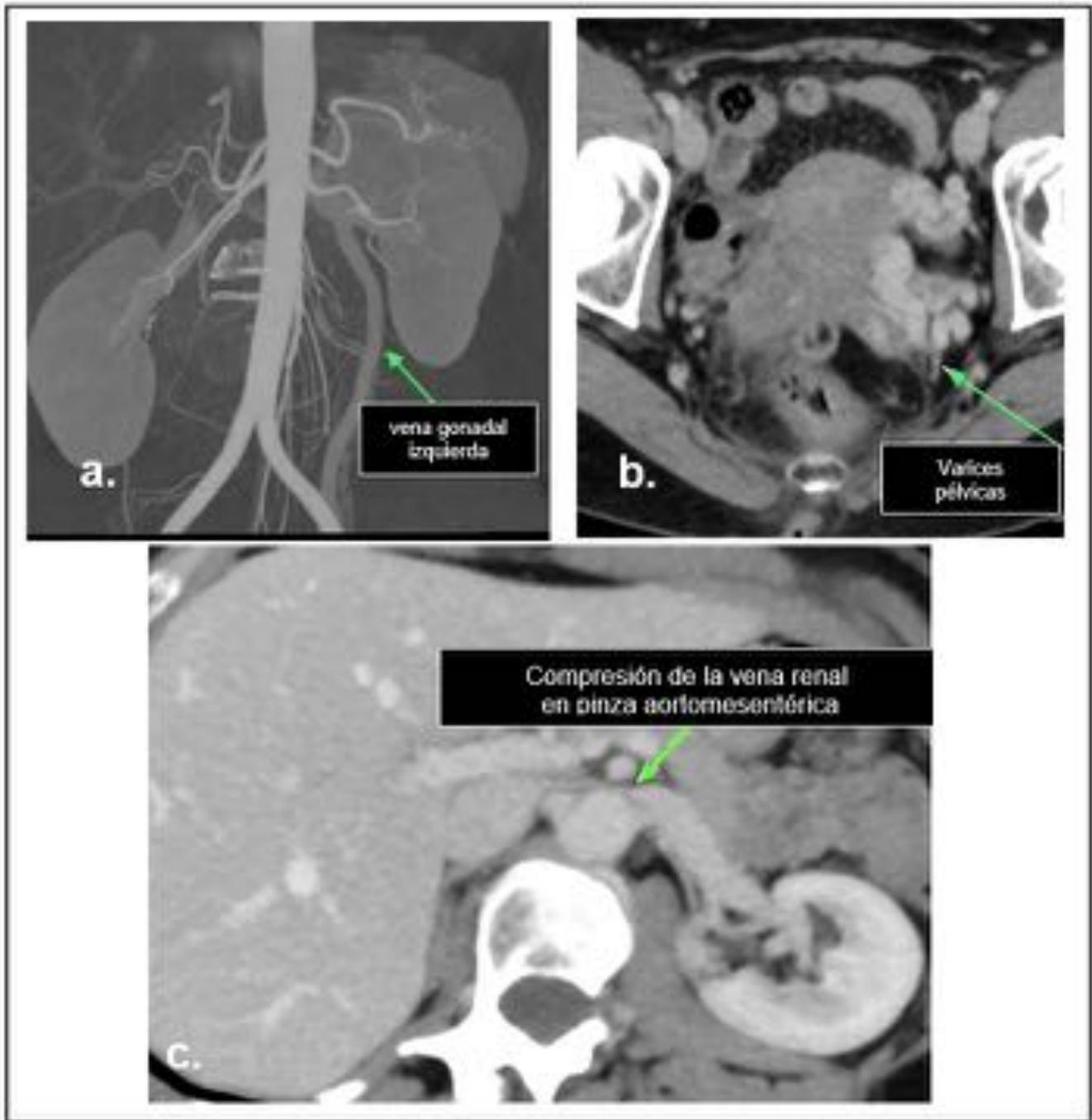
**Fig. 19:** Vena gonadal izquierda. Reconstrucción coronal que muestra una vena gonadal izquierda que se une a la vena renal inferiormente. Una vena gonadal con diámetro mayor a 5 mm debe informarse.



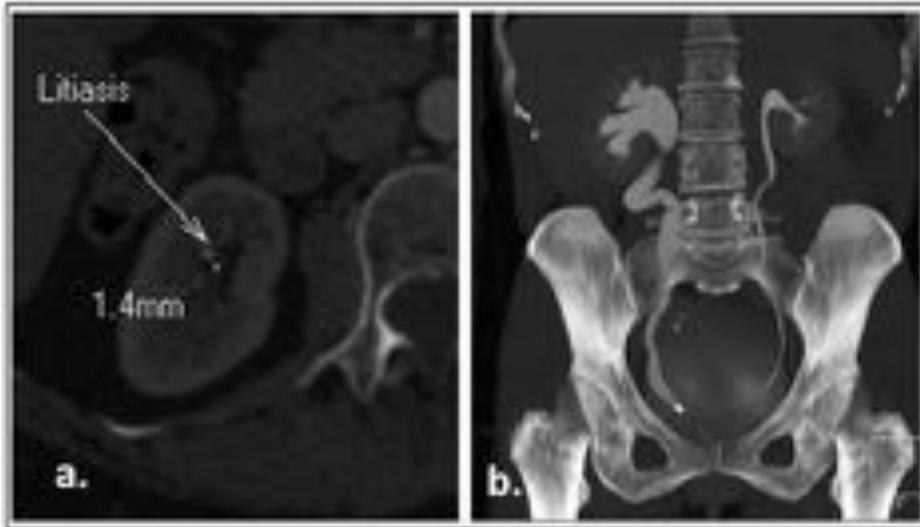
**Fig. 20:** Vena lumbar izquierda. Reconstrucción coronal que muestra una vena lumbar que se relaciona con la vena renal izquierda en el 75% de las personas. Una vena lumbar prominente con un diámetro mayor de 5mm debe ser informada.



**Fig. 21:** Vena suprarrenal izquierda. Reconstrucción coronal que muestra una vena suprarrenal izquierda que se une a la vena renal izquierda superiormente, lateral al cuerpo vertebral adyacente.



**Fig. 22:** Vena gonadal izquierda dilatada secundaria a compresión de la vena renal izquierda a nivel de pinza aortomesentérica (Síndrome del Cascanueces). (a.) Reconstrucción MIP coronal que muestra una vena gonadal izquierda dilatada. (b.) Corte axial a nivel de la pelvis que muestra múltiples varices pélvicas debido a la dificultad de drenaje venoso. (c.) Corte axial que demuestra la causa de lo previo, en relación con una compresión de la vena renal a nivel de la pinza aortomesentérica.



**Fig. 23:** Nefrolitiasis. (a.) Imagen axial que muestra un pequeño cálculo en el riñón derecho que no contraindica el trasplante dado su pequeño tamaño. (b.) Imagen coronal en fase excretora que muestra una litiasis obstructiva en uréter distal derecho que asocia hidronefrosis.



**Fig. 24:** Angiomiolipoma renal. Corte axial de TCMD con contraste que muestra una masa pequeña hipodensa en el riñón izquierdo, compatible con angiomiolipoma.



**Fig. 25:** Sistema colector doble bilateral. (a.) Imagen coronal MIP de fase excretora y (b.) reconstrucción coronal 3D que demuestra un doble sistema colector bilateral como hallazgo incidental en un candidato a donación renal.

## Conclusiones

La evaluación preoperatoria con TCMD de potenciales donantes renales permite el estudio rápido y no invasivo de las variantes venosas y arteriales renales, anomalías en el parénquima renal y sistema colector, y otras variantes renales y extrarrenales.

Esta información es esencial en la selección preoperatoria adecuada de los potenciales donantes vivos de riñón, y en la planificación quirúrgica y prevención de complicaciones en el donante y receptor.

## Bibliografía / Referencias

1. Sebastia, C., Peri, L., Salvador, R. Multidetector CT of living renal donors: lessons learned from surgeons. *RadioGraphics* 2010; 30: 1875-1890.
2. Kawamoto S, Lawler LP, Fishman EK. Evaluation of the renal venous system on late arterial and venous phase images with MDCT angiography in potential living laparoscopic renal donors. *AJR Am J Roentgenol* 2005;184(2):539–545.
3. Kawamoto, S., Montgomery, R. Multi-detector row CT Evaluation of living renal donors prior to laparoscopic nephrectomy. *RadioGraphics* 2004, 24: 453-466.
4. Ayuso, J., Openhemier, F. Trasplante renal de donante vivo: evaluación de los candidatos mediante TC helicoidal. *Actas Urológicas Españolas* 2006, 30(2): 145-151.
5. Türkvatan A, Akinci S, Yildiz S, Olçer T, Cumhuri T. MDCT for preoperative evaluation of vascular anatomy in living renal donors. *Surg Radiol Anat* 2009;31(4):227–235.
6. Pozniak, M., Balyson, B., Lee, F. CT angiography of potential renal transplant donors. *RadioGraphics* 1998, 18: 565-587
7. Namasivayam S, Kalra MK, Waldrop SM, Mittal PK, Small WC. Multidetector row CT angiography of living related renal donors: is there a need for venous phase imaging? *Eur J Radiol* 2006;59(3): 442–452.