

**37** Congreso  
Nacional  
CENTRO DE  
CONVENCIONES  
INTERNACIONALES

Barcelona  
22/25  
MAYO 2024

**seram**  
Sociedad Española de Radiología Médica

**FERM**  
FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE RADIOLOGÍA MÉDICA

**RC** | RADIOLEGS  
DE CATALUNYA

# ESTUDIO DE MASAS RENALES MEDIANTE RM

Susana López Celada, María Carnero Ruiz, Rosa Jiménez Yáñez, Beatriz Rodríguez Fisac, María Culiañez Casas, Laila Santirso Abuelbar, Pedro Slon Roblero, Joaquín Galant Herrero

Hospital Clínico Universitario de San Juan, Alicante.

# OBJETIVOS DOCENTES

- Estudio de masas renales mediante RM (protocolo de RM)
- Clasificación según la probabilidad de carcinoma renal de células claras, de 1 a 5.
- Nuestra experiencia aplicando dicho score y correlación radio-patológica de masas renales intervenidas.

# REVISIÓN DEL TEMA RIÑÓN

Aumento drástico de MASAS RENALES  
INCIDENTALES en últimas décadas

- 70% de cánceres de riñón se detectan en estadios bajos.
- La biopsia ofrece un diagnóstico prequirúrgico de malignidad con alta S y VPP, disminuyendo la probabilidad de nefrectomías en masas renales benignas.

Ha cambiado el manejo, priorizando en algunos pacientes, en determinadas circunstancias, como opción reconocida, la VIGILANCIA ACTIVA

La RM es superior en predecir la histología del tumor

- Comparando TC y RM:
  - Mayor contraste de tejidos,
  - Mayor caracterización celular
  - Mayor S para detectar grasa macro y microscópica
  - Excelente S del gadolinio como agente de contraste
  - Posibilidad de adquirir muchas fases sin radiación.

## LA CARACTERIZACIÓN de la MASA RENAL con imagen es posible

- Manejo de lesiones quísticas: CLASIFICACIÓN BOSNIAK recientemente actualizada.
- Manejo de lesiones sólidas: mediante una puntuación según la probabilidad de CCR de célula clara: CLEAR CELL LIKELIHOOD SCORE V2.0:
  - Útil para predecir la posibilidad del Carcinoma renal de células claras, el más común y agresivo de los tumores renales
  - Así ayudar a tomar decisiones:
    - Tratamiento quirúrgico definitivo.
    - Biopsia percutánea.
    - Vigilancia Activa.

## Update on MRI of Cystic Renal Masses Including Bosniak Version 2019

Satheesh Krishna, MD,<sup>1\*</sup> Nicola Schieda, MD,<sup>2</sup> Ivan Pedrosa, MD, PhD,<sup>3</sup>  
Nicole Hindman, MD,<sup>4</sup> Ronaldo H. Baroni, MD,<sup>5</sup> Stuart G. Silverman, MD,<sup>6</sup> and  
Matthew S. Davenport, MD<sup>7</sup>



Journal of Magnetic Resonance Imaging

**TABLE 1. Summary of the Bosniak v. 2019 Classification of Cystic Renal Masses As It Pertains to MRI**

Class	MRI: Proposed Bosniak Classification v.2019 <sup>a</sup>
<b>I</b>	Well-defined, <i>thin</i> ( $\leq 2$ mm) smooth wall; homogeneous simple fluid ( <i>signal intensity similar to cerebrospinal fluid</i> ); no septa or calcifications; <i>the wall may enhance</i>
<b>II</b>	<i>Three types, all well-defined with thin</i> ( $\leq 2$ mm) smooth walls: 1. Cystic masses with thin ( $\leq 2$ mm) few (1–3) <i>enhancing septa</i> ; <i>any nonenhancing septa</i> ; may have <i>calcification of any type</i> <sup>b</sup> 2. <i>Unenhanced MRI: Homogeneous masses markedly hyperintense on T<sub>2</sub>W imaging (similar to cerebrospinal fluid)</i> 3. <i>Unenhanced MRI: Homogeneous masses markedly hyperintense on T<sub>1</sub>W imaging (approximately 2.5-times normal parenchyma signal intensity)</i>
<b>IIIF</b>	Two types: 1. Cystic masses with a smooth minimally thickened (3 mm) <i>enhancing wall</i> , or smooth minimal thickening (3 mm) of one or more <i>enhancing septa</i> , or <i>many</i> ( $\geq 4$ ) smooth thin <i>enhancing septa</i> 2. <i>Cystic masses that are heterogeneously hyperintense at unenhanced fat saturated T<sub>1</sub>W imaging</i>
<b>III</b>	One or more <i>enhancing thick</i> ( $\geq 4$ mm width) or <i>enhancing irregular</i> ( $\leq 3$ mm <i>obtusely margined convex protrusion(s)</i> ) walls or septa
<b>IV</b>	One or more <i>enhancing nodule(s)</i> ( $\geq 4$ mm <i>convex protrusion with obtuse margins</i> , or a <i>convex protrusion of any size that has acute margins</i> )

Adapted from Ref. 4. Italicized elements indicate changes from the original Bosniak Classification.

<sup>a</sup>The Bosniak classification is intended for cystic renal masses in patients without a congenital kidney cancer syndrome after exclusion of necrotic solid masses and infectious, inflammatory, and vascular etiologies. If a cystic mass has features described in more than one Bosniak class, the highest Bosniak class is assigned. In rare cases, a mass may have an unusual combination of features (undefined, not fitting a specific Bosniak class) that may warrant inclusion into Bosniak IIF. Other than for the diagnosis of Bosniak I simple cysts, the role of ultrasound with or without contrast material in assigning a Bosniak class is uncertain.

<sup>b</sup>Renal masses that at CT have abundant thick or nodular calcifications; are hyperattenuating, homogeneous, nonenhancing, and larger than 3 cm; or are heterogeneous might best be visualized at MRI prior to the assignment of a Bosniak class to determine if there are occult enhancing elements that might affect classification.

## MANEJO DE PEQUEÑAS MASAS RENALES INDETERMINADAS

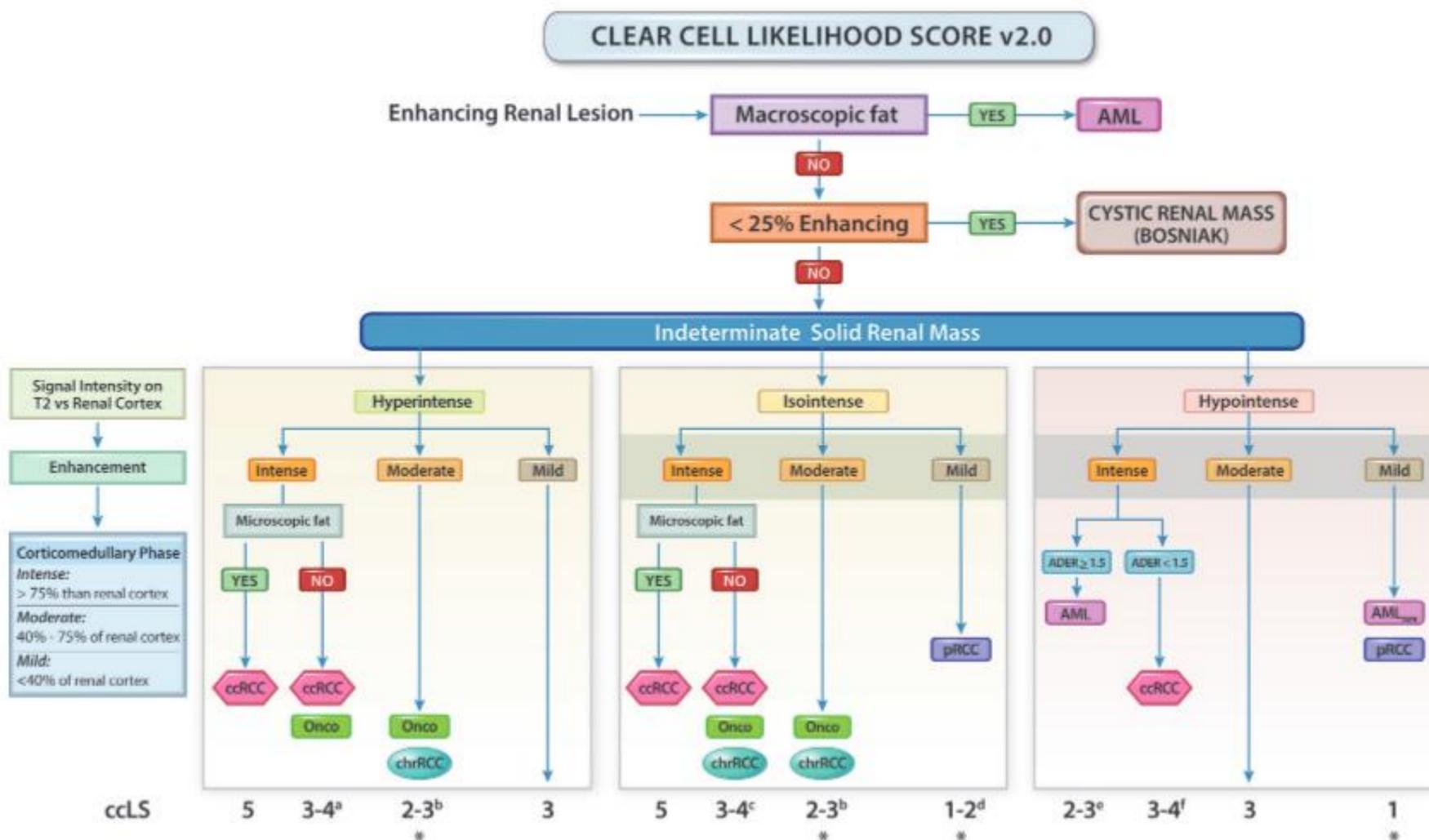
### ESCALA SEGÚN LA PROBABILIDAD DE CARCINOMA RENAL DE CEL. CLARAS:

- 1- MUY IMPROBABLE
- 2- IMPROBABLE
- 3- INDETERMINADA
- 4- PROBABLE
- 5- MUY PROBABLE

Se aplica a cualquier tamaño incluso de 1 cms (reto), aunque es más útil en masas entre 2 y 4 cms

## PROTOCOLO DE RM

- TSE T2 coronal y axial
- TSE T2 axial con saturación de la grasa.
- T1 F y FO axial. 2D , 1º se adquiere FO (tº de eco más corto)
- Dw (b=0, 800,1000) y mapa ADC.
- Estudio dinámico con contraste GD: 3D FFE y saturación de la grasa (puede ser Dixon 3D T1 EG DE (reconstrucción fat y water), (axial/coronal). Todas las fases con los mismos parámetros de adquisición y mismo plano para garantizar evaluación precisa, y para poder realizar sustracciones.
  - Basal
  - Fase córtico-medular (arterial tardía del hígado).  
Fluoroscopia
  - Fase nefrográfica temprana (40 seg)
  - Fase nefrográfica tardía (90 seg)
  - Fase excretora ( aprox. 2-3 min)



Use a tie-breaking rule if the following features are unequivocally present:

<sup>a</sup>cclS3 if segmental enhancement inversion (SEI) present

<sup>d</sup>cclS1 if marked restriction on DWI

<sup>b</sup>cclS2 if segmental enhancement inversion (SEI) present

<sup>e</sup>cclS2 if homogeneous or marked restriction on DWI

<sup>c</sup>cclS3 if segmental enhancement inversion (SEI) present

<sup>f</sup>cclS3 if homogeneous or marked restriction on DWI. cclS4 if heterogeneous.

\*Upgrade to cclS3 if unequivocal microscopic fat present

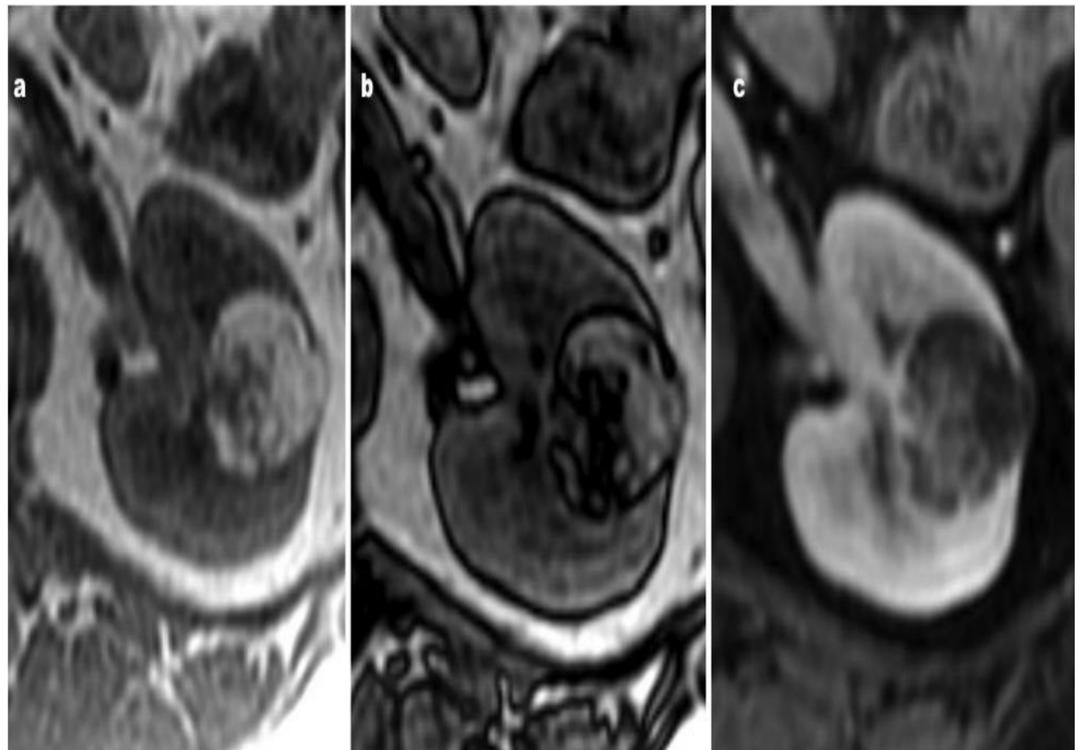
## 3 Categorías y 8 pasos

- 1) Criterios de elegibilidad: Aseguran que el uso del algoritmo es apropiado
  - 1. Excluir grasa Macroscópica
  - 2. Confirmar por lo menos 25% de realce tras el contraste
  
- 2) Criterio mayor: que se requiere en cada masa renal
  - 3. Señal en T2.
  - 4. Determinar el realce corticomedular (respecto al cortex).
  - 5. Evaluar la existencia o no de grasa microscópica
  
- 3) Funciones auxiliares: Se utilizan solo en escenarios específicos
  - 6. Determinar la restricción en DW
  - 7. Determinar la presencia de realce segmentario invertido
  - 8. Determinar ADER: arterial-to-delayed enhancement ratio: la ratio de la captación arterial retrasada

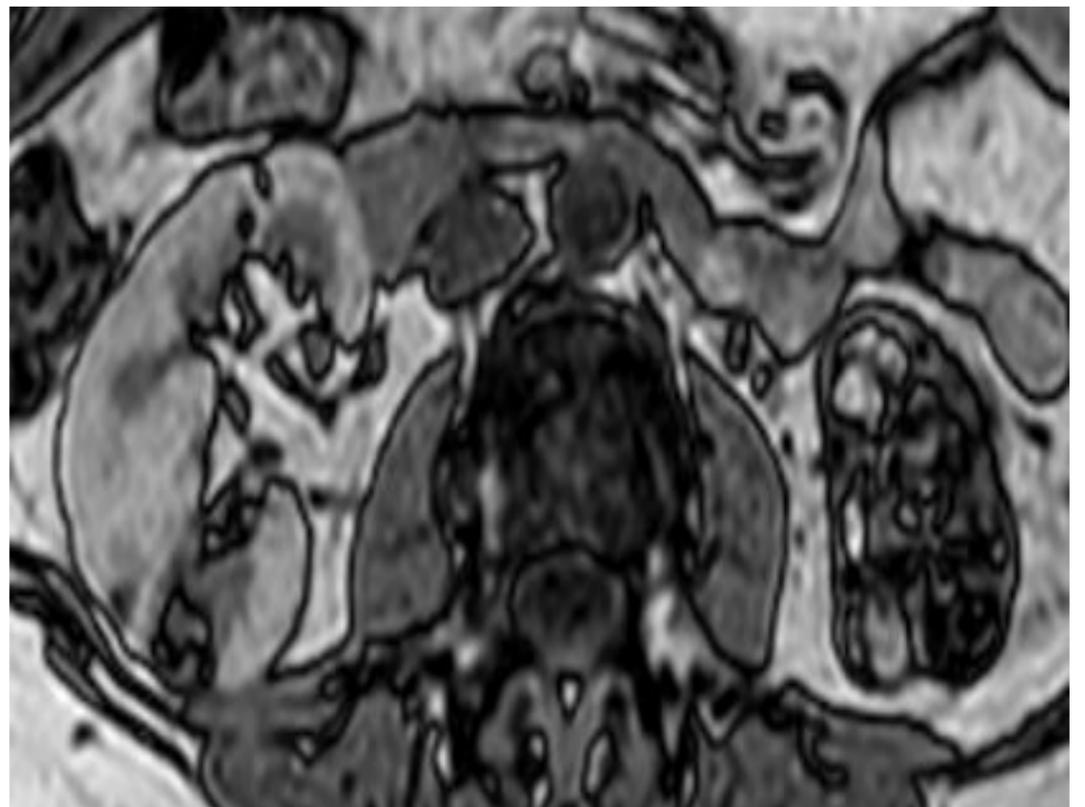
# 1. Excluir grasa macroscópica

## ● AML clásicos:

- Hiperintensos en T1 en F y FO
- Pérdida de señal en FO respecto al T1 en F
- **Artefacto de tinta china bordeando a la lesión** (marcando interfase, cuando la lesión contiene grasa).



- Si se ve mínima cantidad de grasa, no es suficiente para el Dº, y se le asigna una puntuación utilizando el resto de características.



## 2. Confirmar por lo menos 25% de realce tras el contraste

- Si presenta < del 25% de captación: clasificación Bosniak.
- Si capta > 25% se evalúa con este sistema de puntuación
- La excepción son las masas necróticas (< 25% de realce) son más infiltrantes, agresivas (infrecuente en masas pequeñas).

## 3. Señal en T2

- Hipo, iso o hiperintensas, en relación con la corteza renal.
- Solo se tiene en cuenta la parte que capta (la parte sólida) (se evitan áreas quísticas, hemorrágicas...)
- En masas heterogéneas se asigna la **señal predominante**
- No se suele utilizar T2 con saturación de la grasa (solo si el T2 es subóptimo).

## 4. Determinar realce córtico-medular

- . Respecto a la corteza renal (inspección visual)
- . Adquisición adecuada
  - Leve (< 40%)
  - Moderado (40-75%)
  - Intenso (> 75%)
- . Entre leve y moderado a veces se necesita colocar ROI en la región del tumor que vemos que realza más intensamente (se evitan vasos sanguíneos)
- . Evaluación cuantitativa: ROI
  - % realce tumor:  $T_{cm} - T_{pre} / T_{pre} \times 100$
  - % realce corteza:  $C_{cm} - C_{pre} / C_{pre} \times 100$

## 5. Evaluar la existencia o no de grasa microscópica

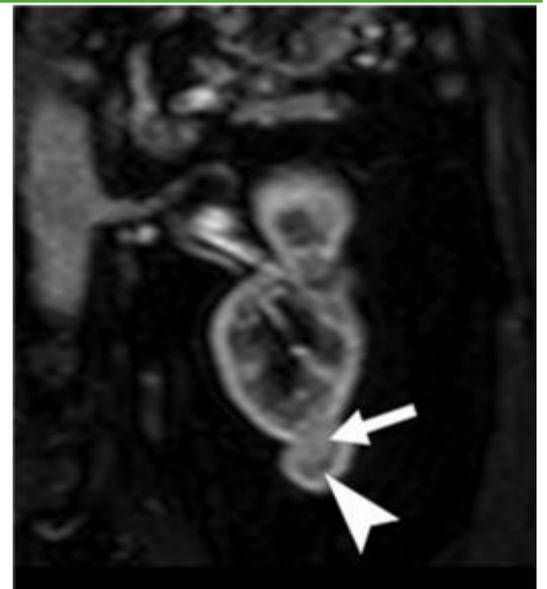
- La pérdida de señal en FO respecto al T1 en F en la misma zona: indica la existencia de grasa microscópica.
- Se evitan áreas de no realce como quísticas, necróticas o cicatrices.

## 6. Determinar la restricción en DW

- Dos factores b por lo menos (0-800 sec/mm<sup>2</sup>) y mapa ADC
- Se compara con la corteza renal
- Solo se evalúan las áreas de realce
- Restricción: Aumento de la señal en DW (b=800) y disminución en mapa ADC

## 7. Determinar la presencia de realce segmentario invertido.

- Es la existencia de una zona de la masa renal que presenta hiper/hipocaptación en la fase corticomedular que se vuelve hipo/hipercaptante respectivamente, en fases tardías (es decir se invierte).
- Este hallazgo fue inicialmente descrito muy específico de **oncocitomas**, pero también se ha visto en **CCR cromófobos**
- Requiere evaluación cuidadosa del tumor.



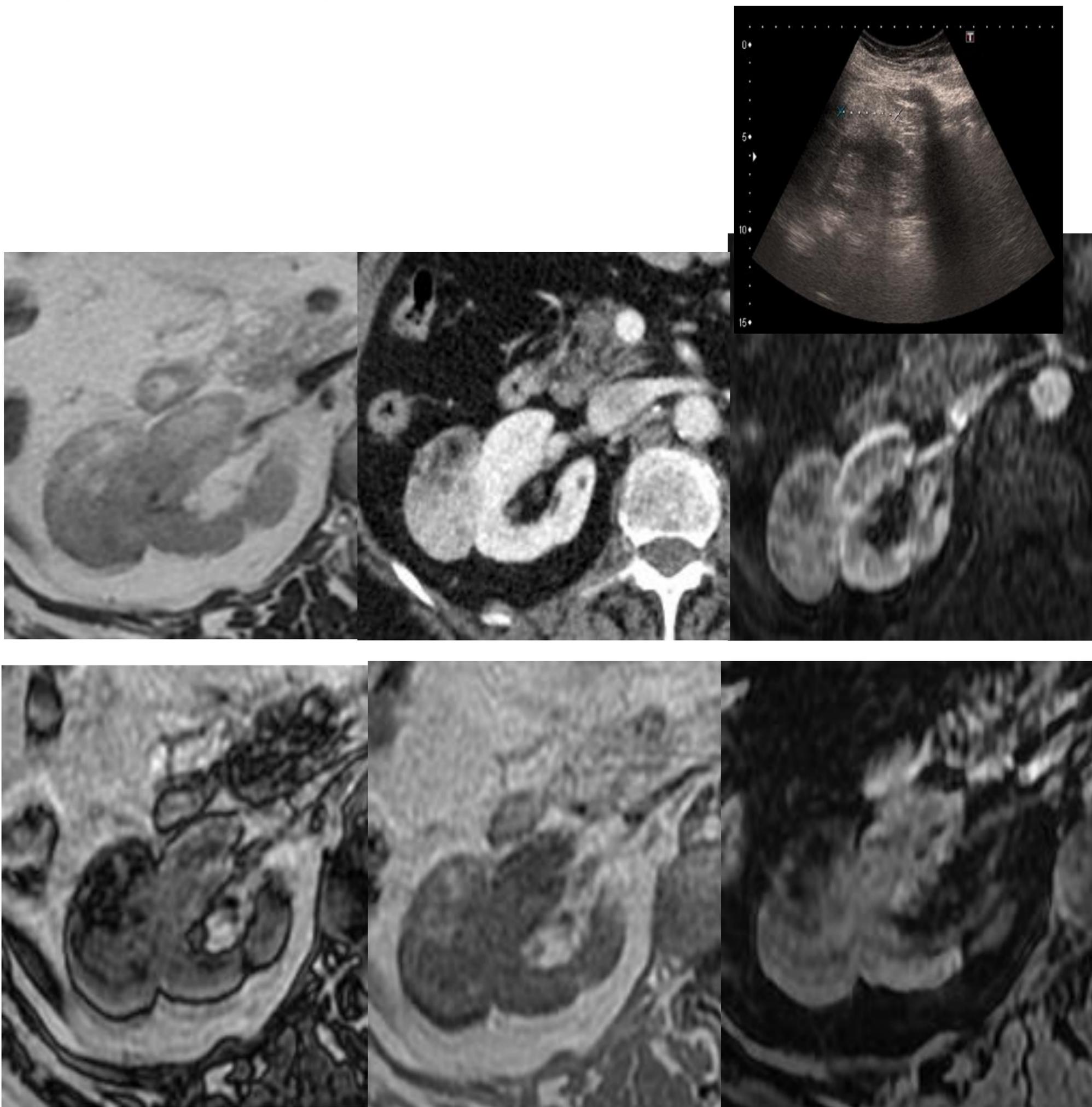
## 8. Determinación de la ratio del realce arterial-tardío (ADER)

- Arterial-to-delayed enhancement ratio
- Se calcula: IS en Fcm – IS pre/IS F. tardia – IS pre
- **Masa hipointensa en T2 con realce intenso cortico-medular y ADER de 1.5 o mayor es sugestivo de AML pobre en grasa.**
- La combinación:
  - Ratio T2 (definido como IS de masa renal en relación a IS de la corteza)  $< 0.9$  y
  - ADER  $>$  de 1.5
  - **Presenta una S 70% y E 99% para diferenciar AML pobre en grasa y CCR.**

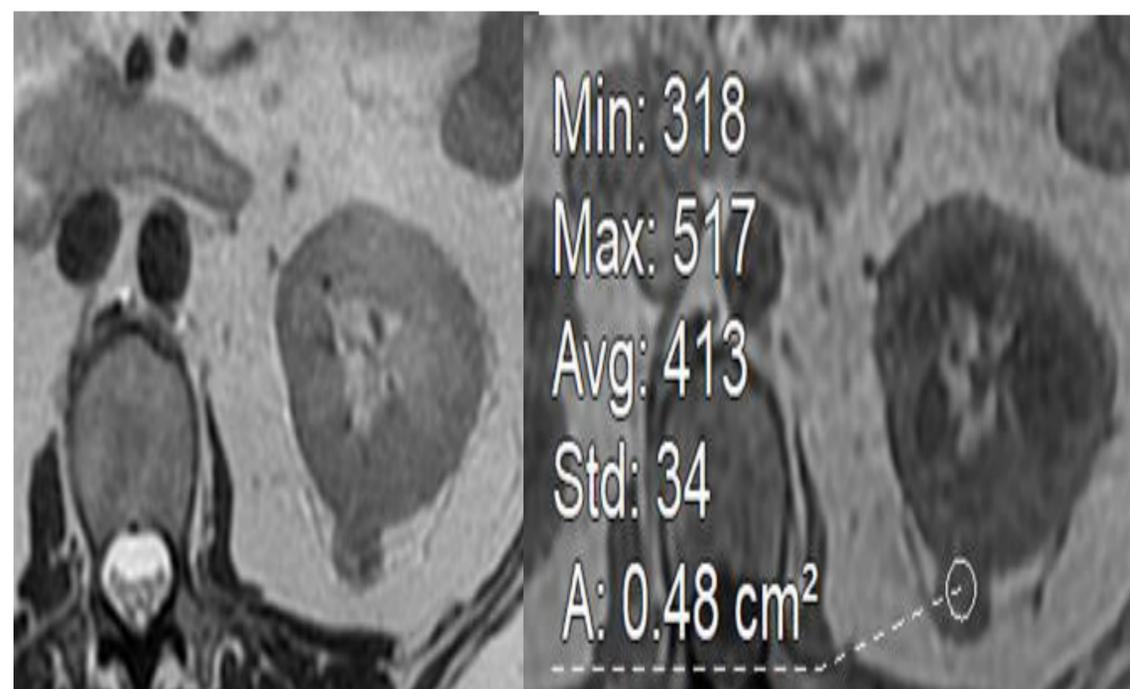
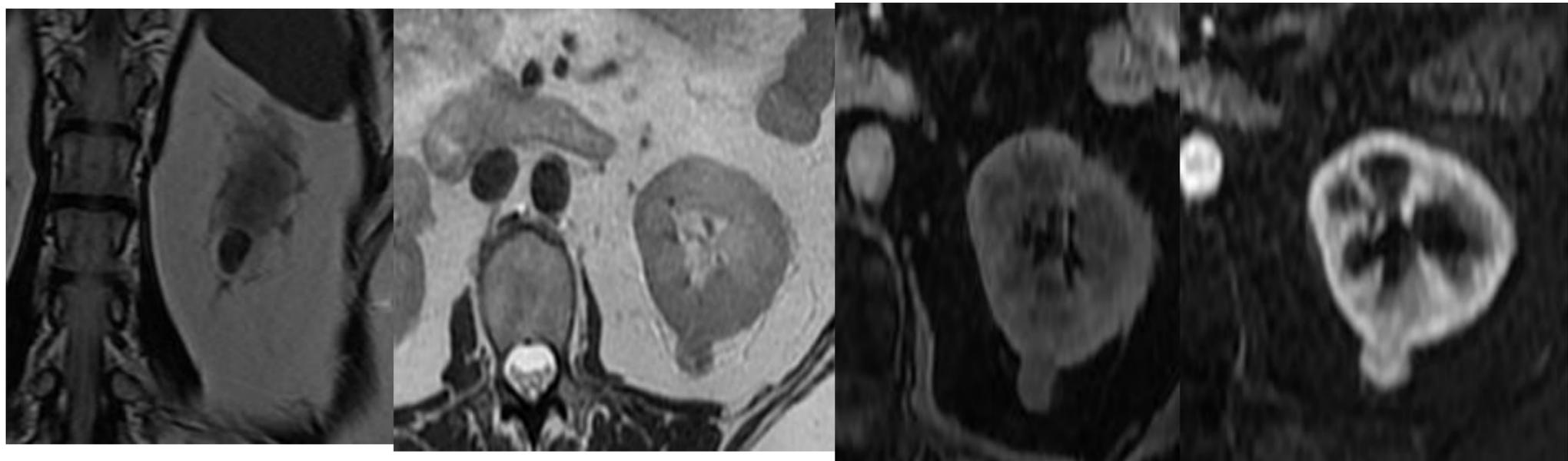
**Table 1: ccLS Assignment Workflow**

ccLS Workflow	Outcome
<b>Eligibility criteria</b>	
1. Exclude macroscopic fat	Yes or no
2. Confirm >25% enhancement	Yes or no
<b>Major criteria</b>	
3. Signal intensity at T2W	Hypointense, isointense, or hyperintense
4. Determine corticomedullary enhancement	Mild, moderate, or intense
5. Assess presence or absence of microscopic fat	Yes or no
<b>Ancillary features</b>	
6. Determine restriction at diffusion-weighted imaging	Yes or no
7. Determine presence of segmental enhancement inversion	Yes or no
8. Determine arterial-to-delayed enhancement ratio	<1.5 or $\geq 1.5$

Note.—ccLS = clear cell likelihood score, T2W = T2-weighted single-shot fast spin-echo imaging.

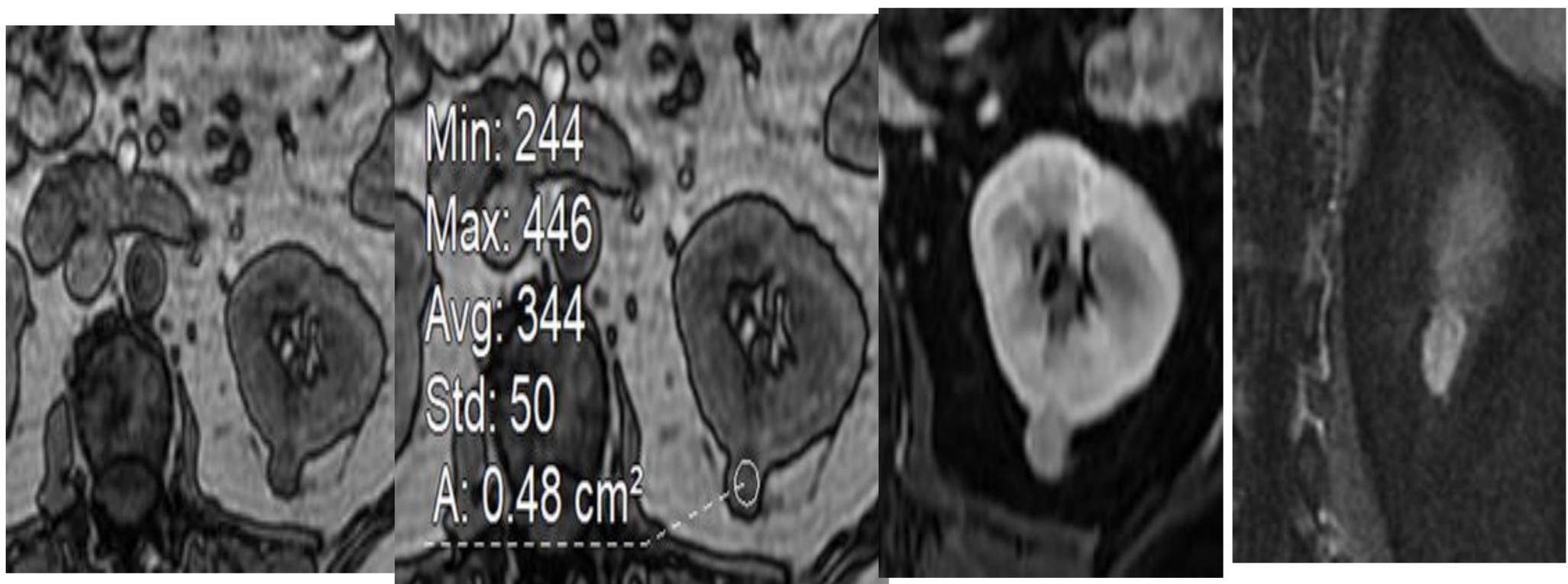


**Incidentaloma en paciente de 80 años  
Se identifica grasa macroscópica: AML**

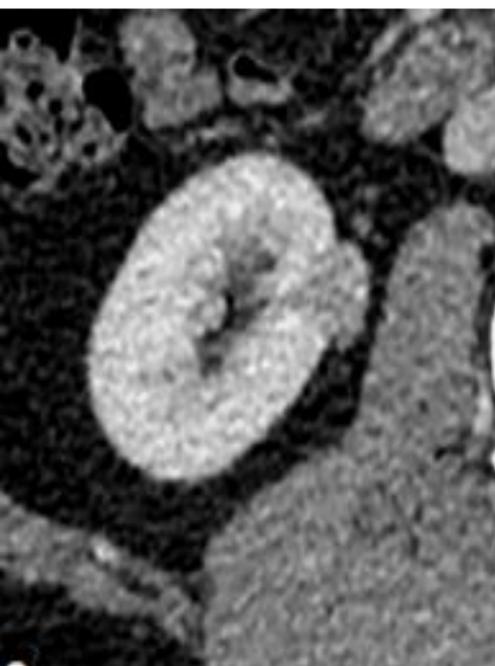


**Hipointensa en T2**  
**Realce CM intensa**  
**ADER >1,5**  
**DW: homogénea**

**CLASIFICACIÓN ccLS: 2**  
**AML con poca grasa**

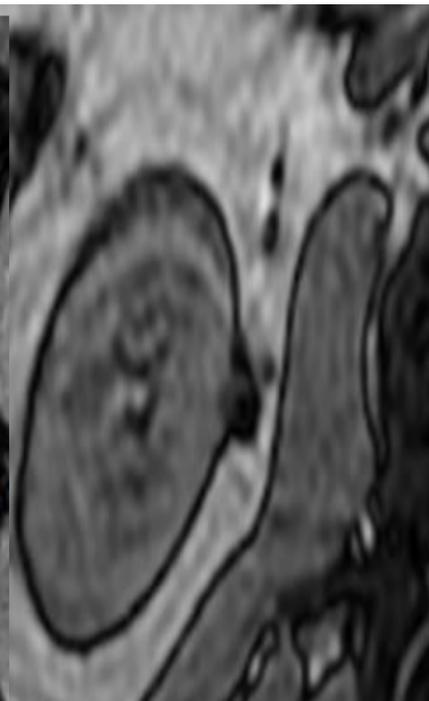
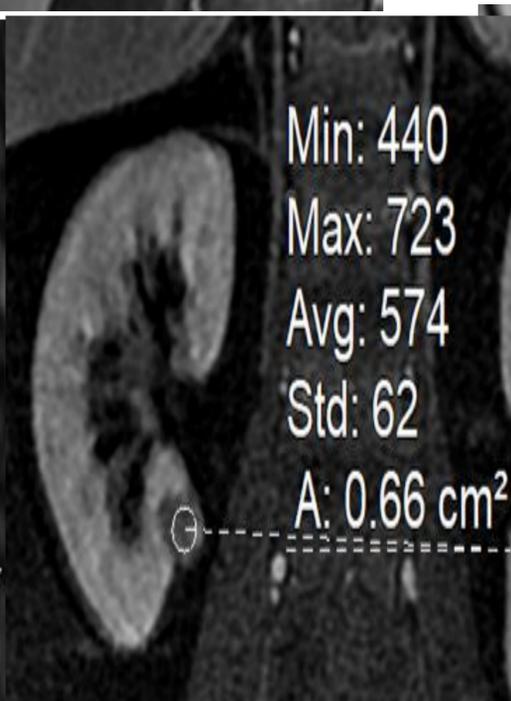
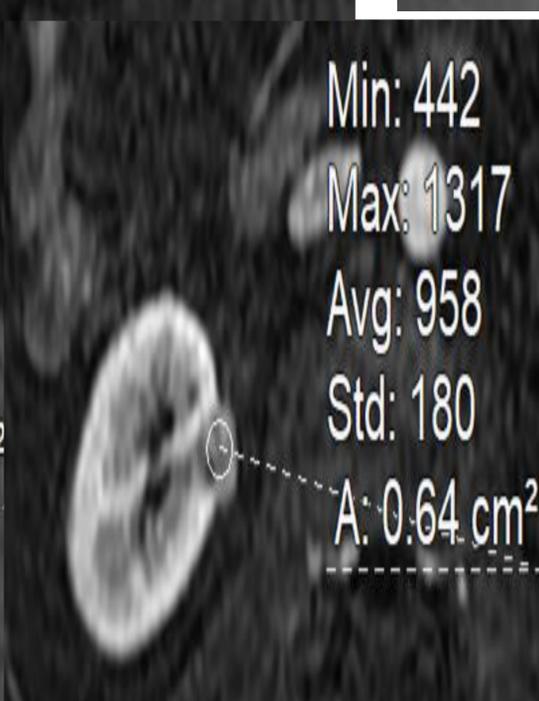
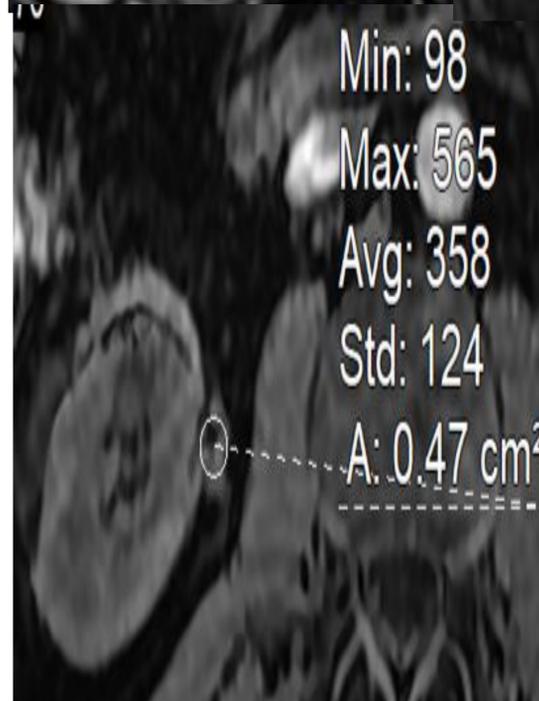
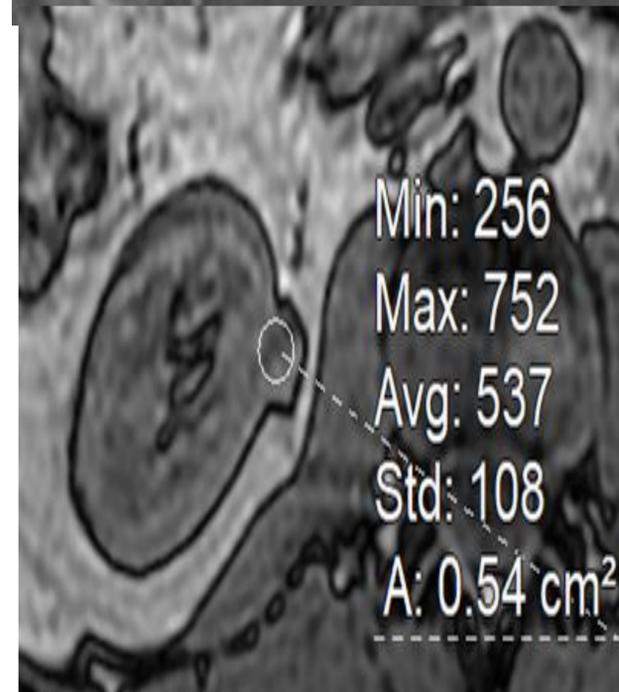
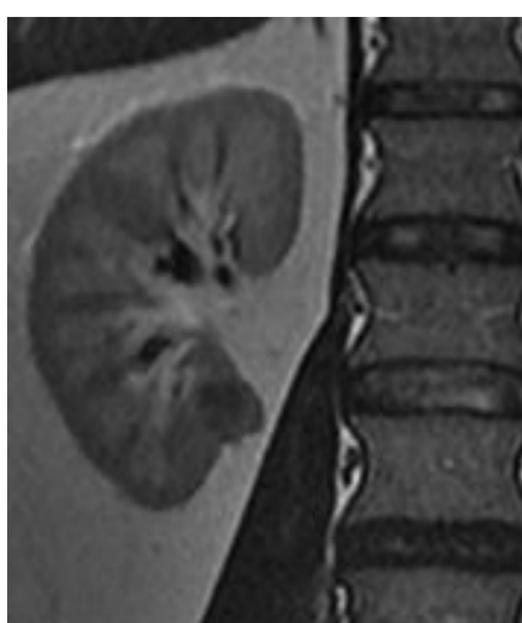
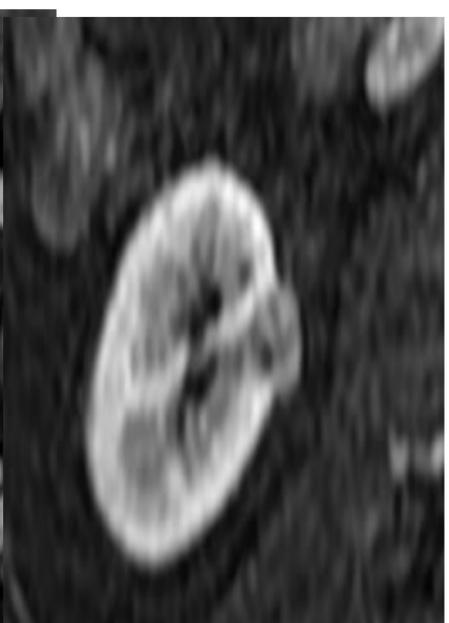
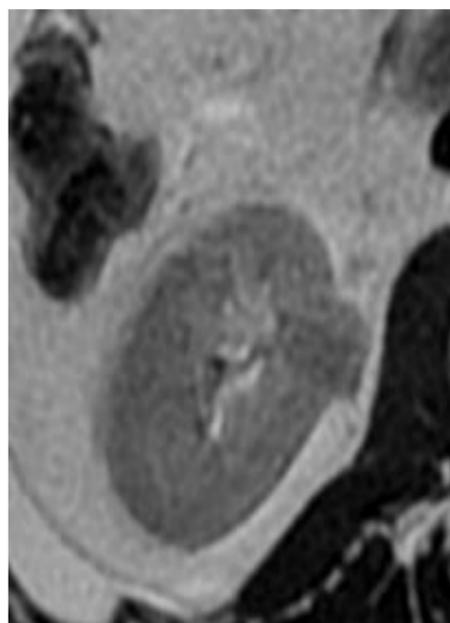
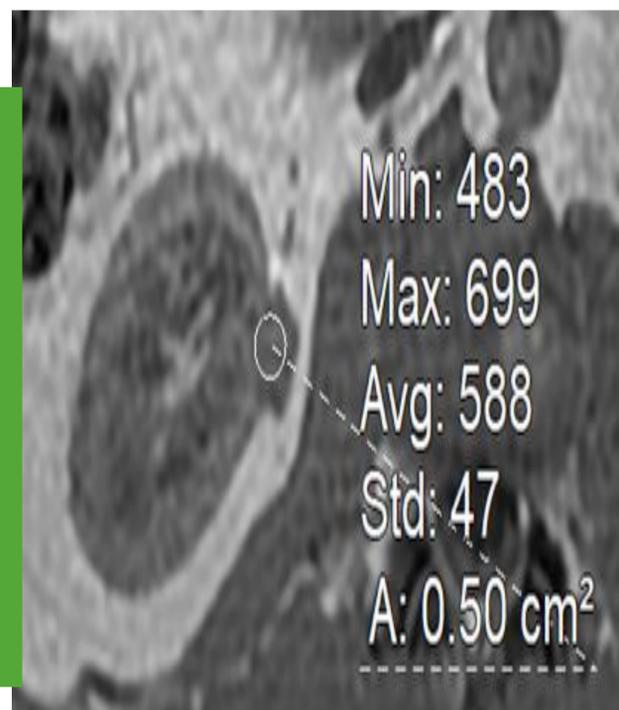


**DºAP: TUMOR MESENQUIMAL PROBABLE ANGIOMIOLIPOMA**

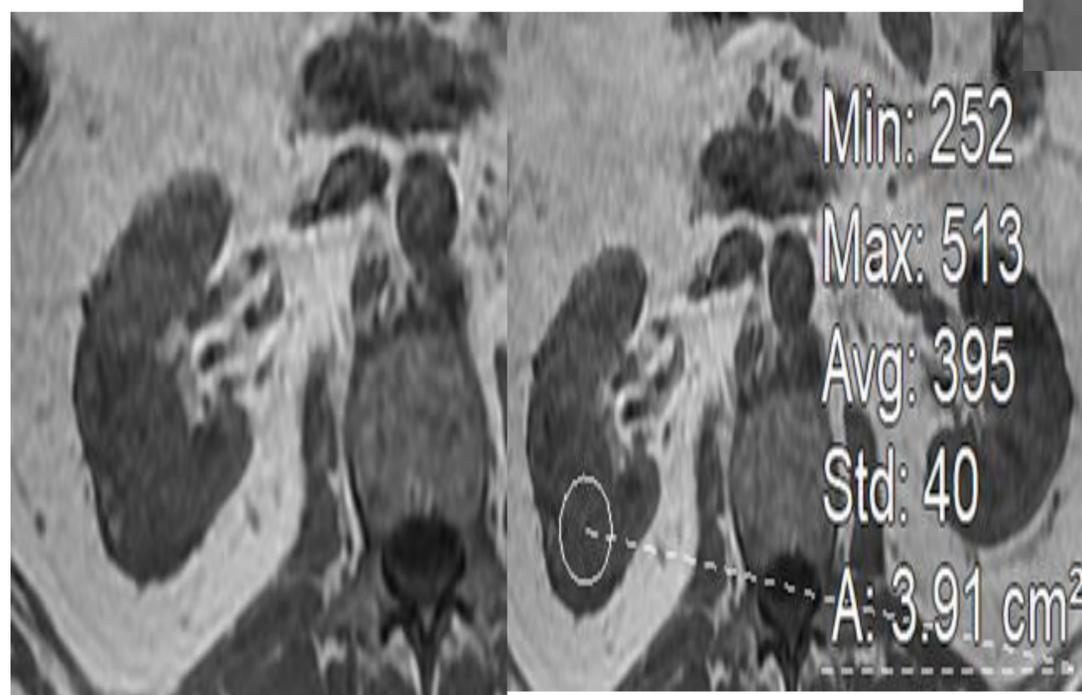
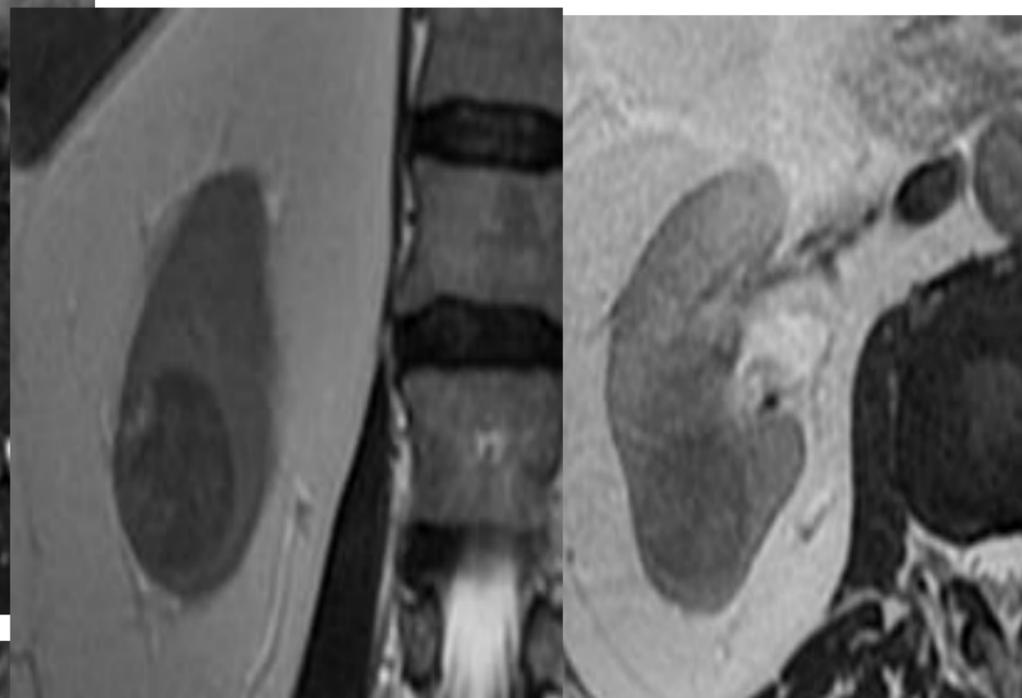
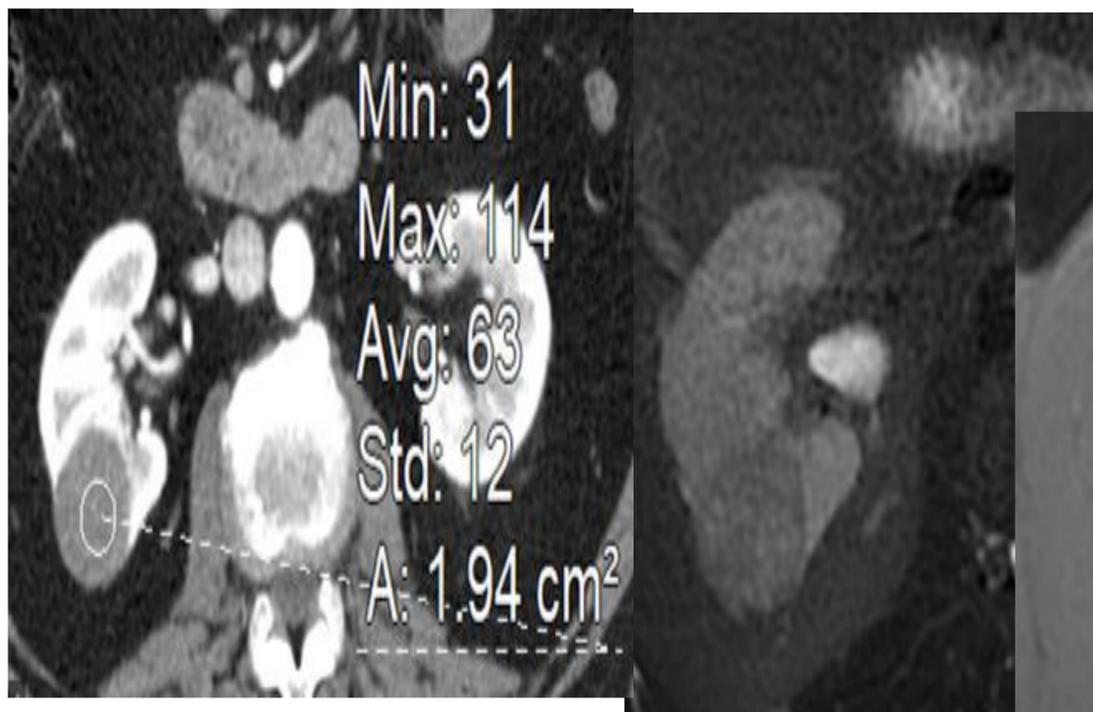


- Hipointensa en T2
- Captación moderada
- Grasa microscópica
- ADER >1,5

**CLASIFICACIÓN ccLS: 2**  
**Sospecha de AML pobre en grasa**

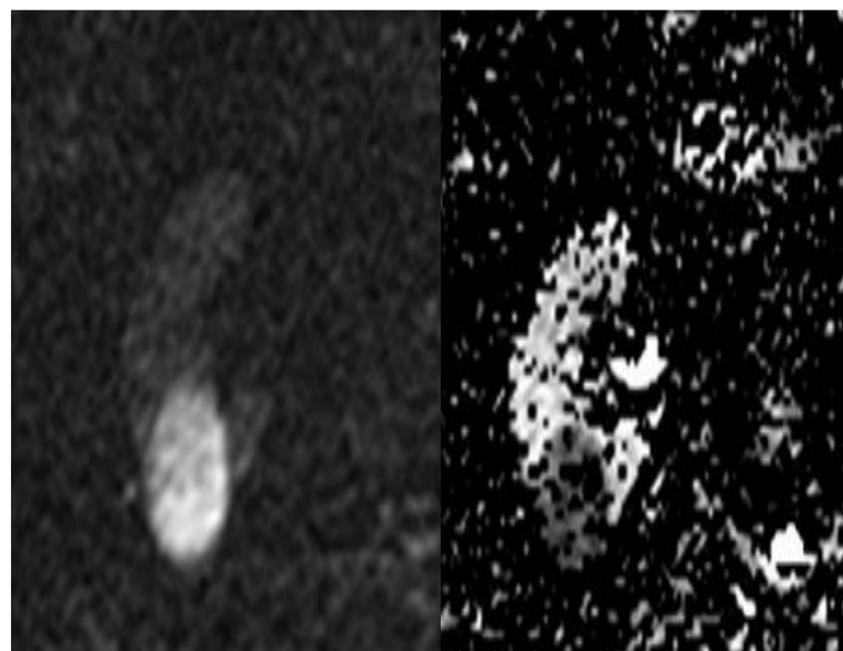
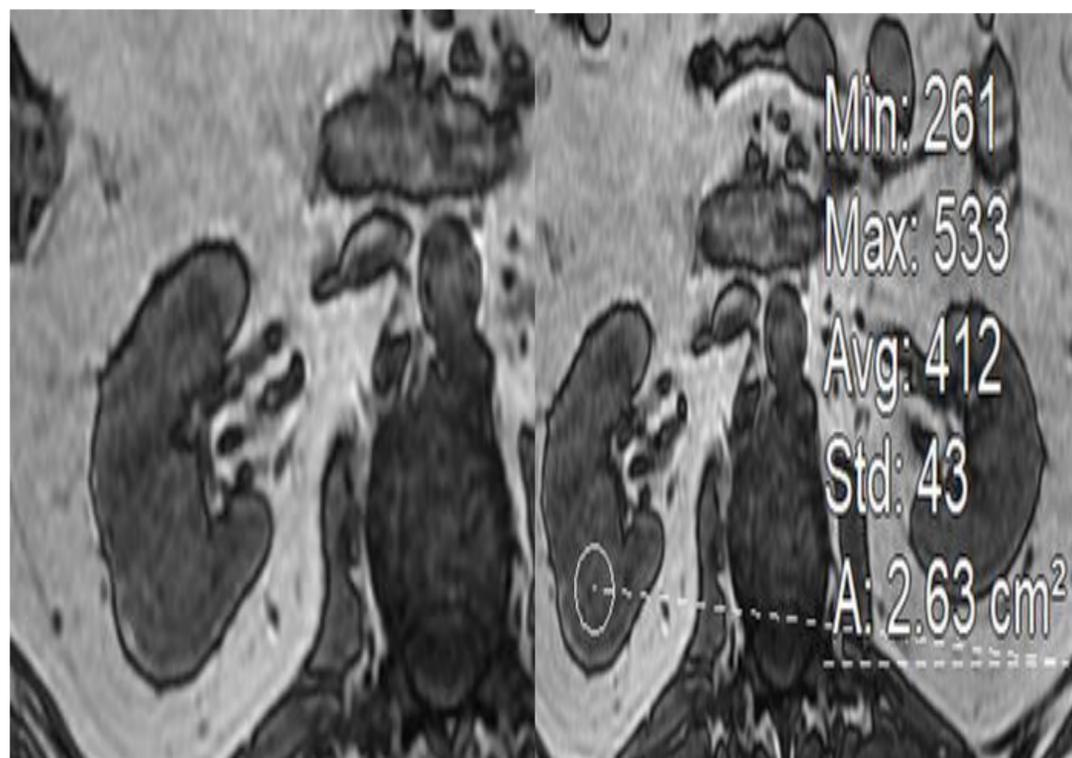


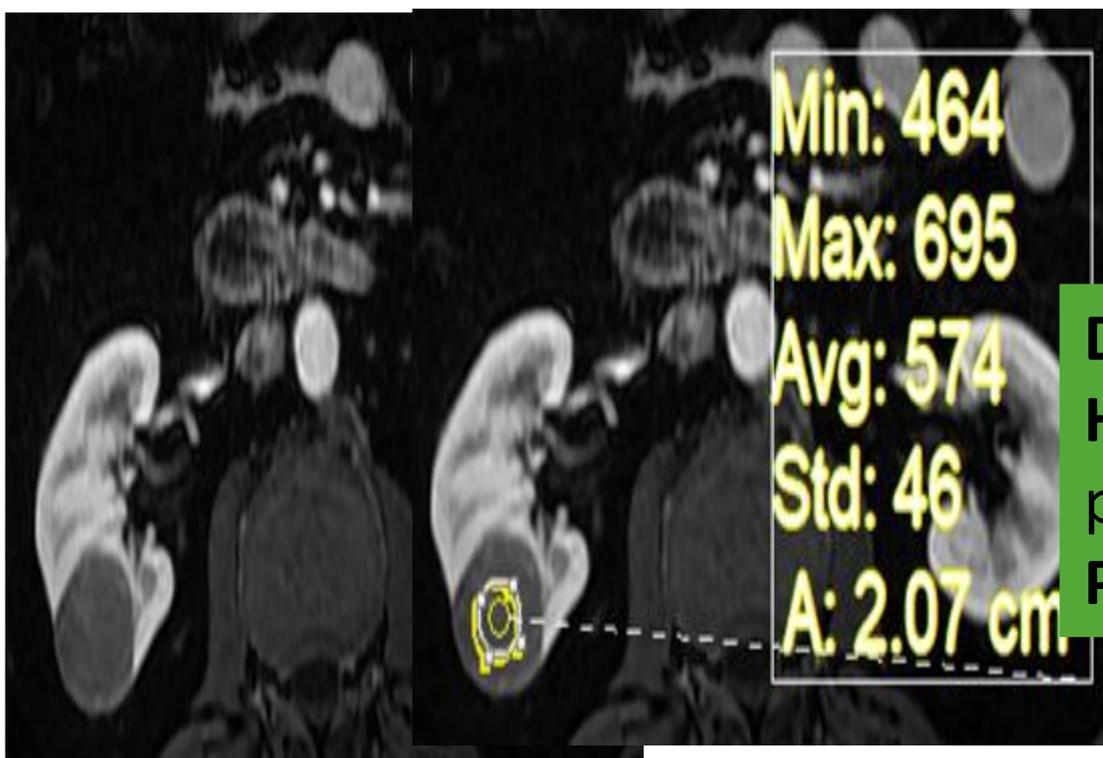
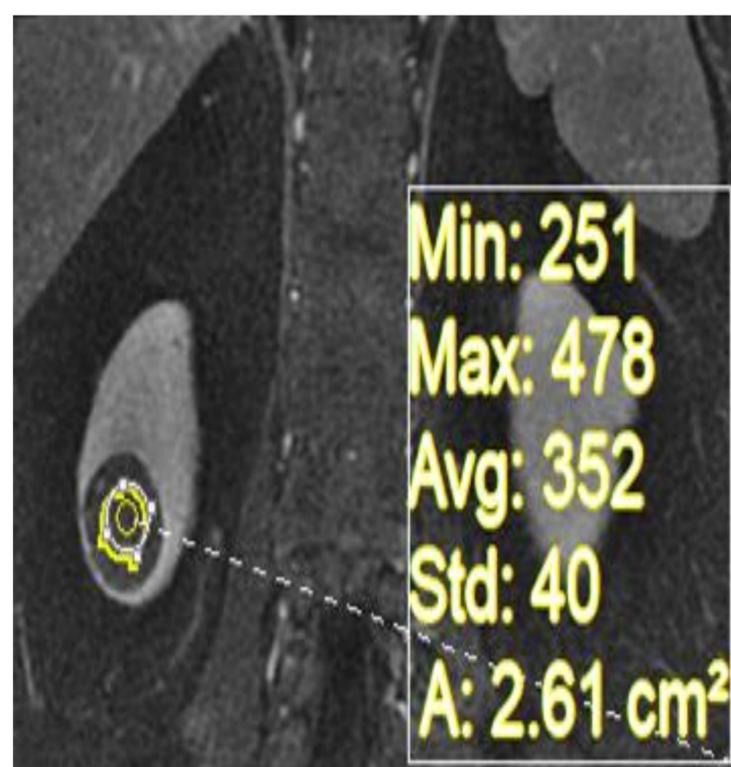
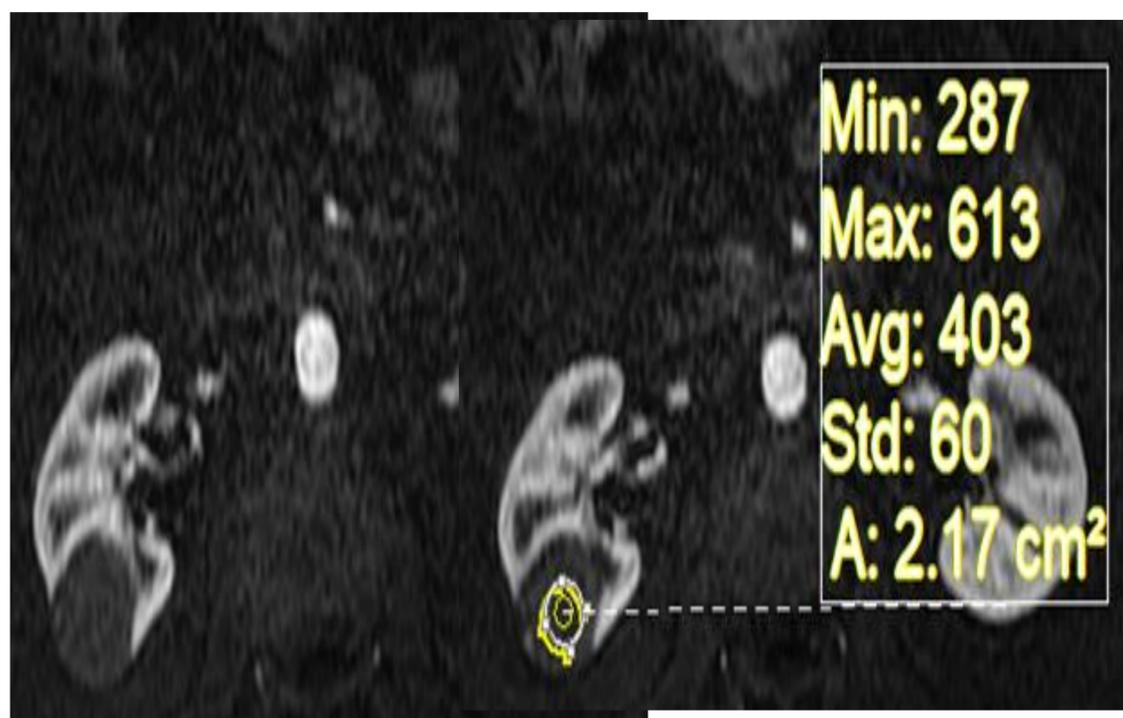
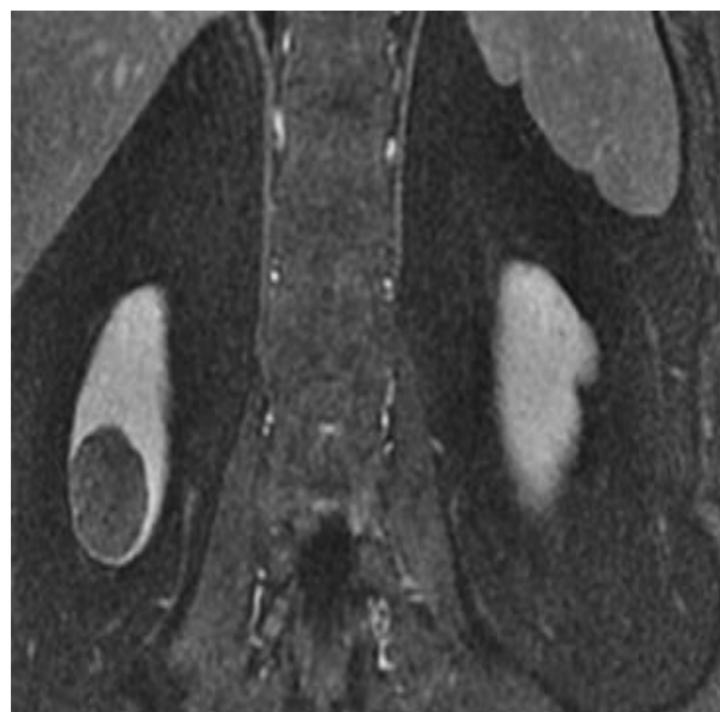
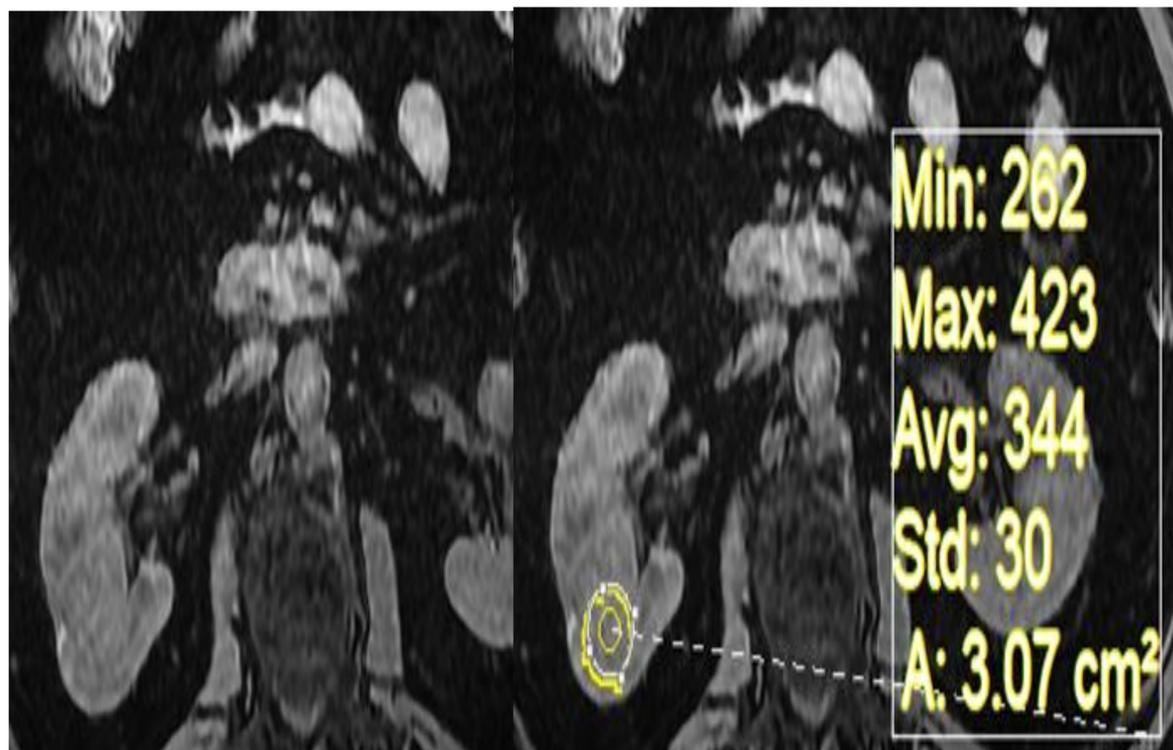
**Dº HISTOPATOLÓGICO (nefrectomía parcial): ANGIOMIOLIPOMA.**



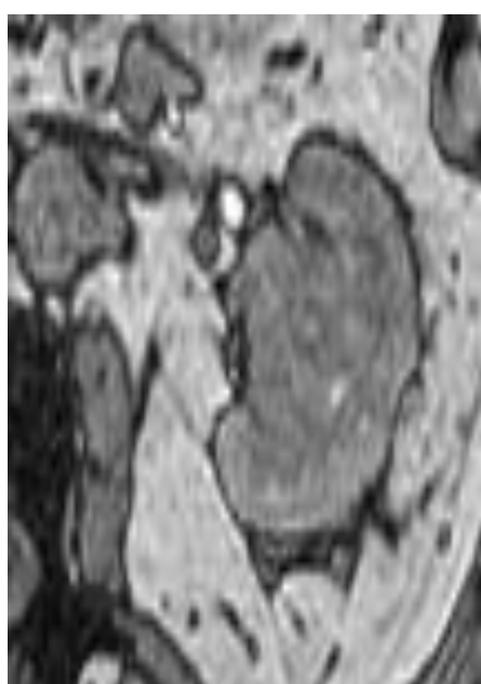
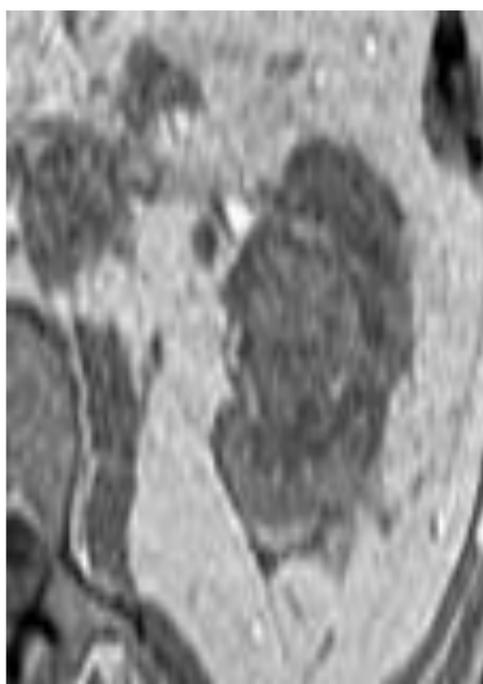
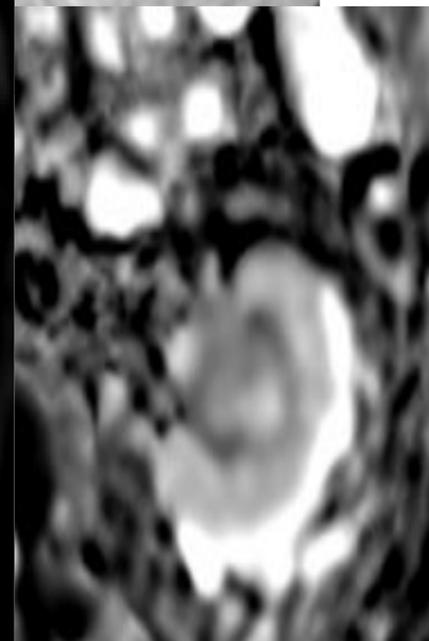
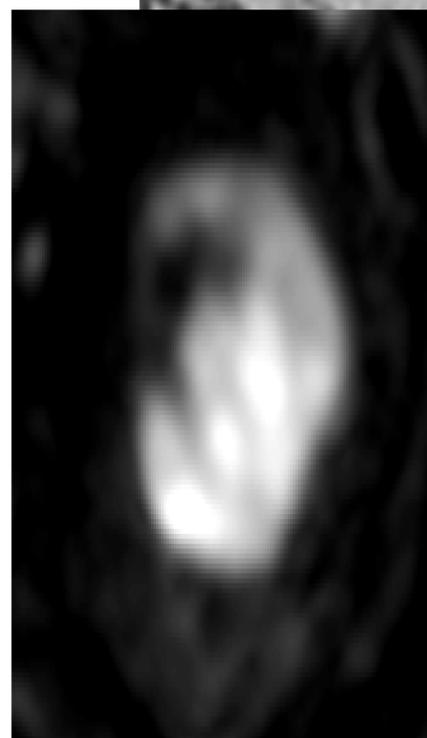
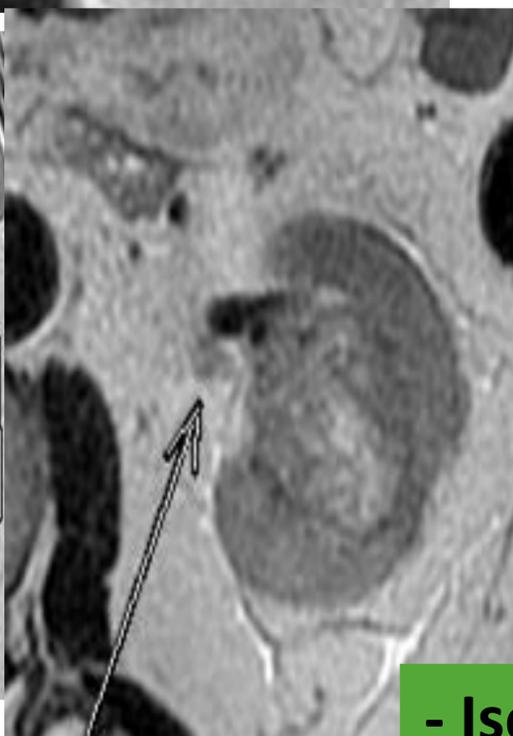
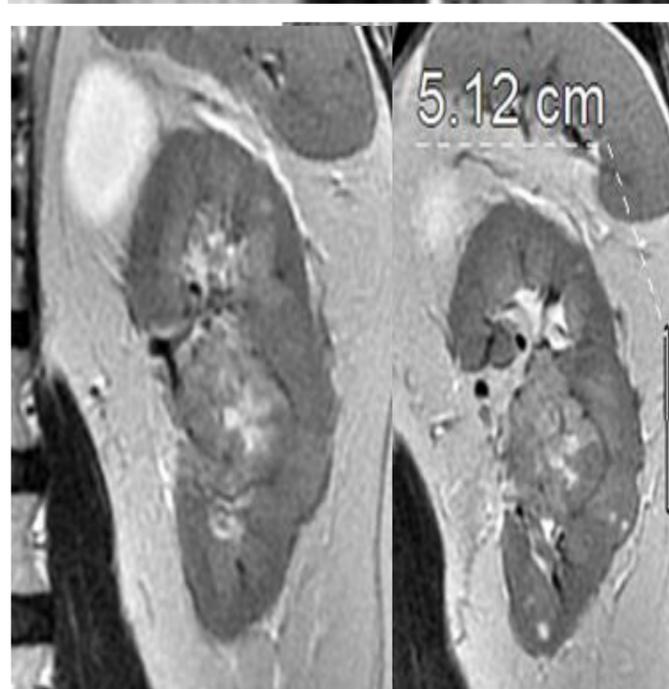
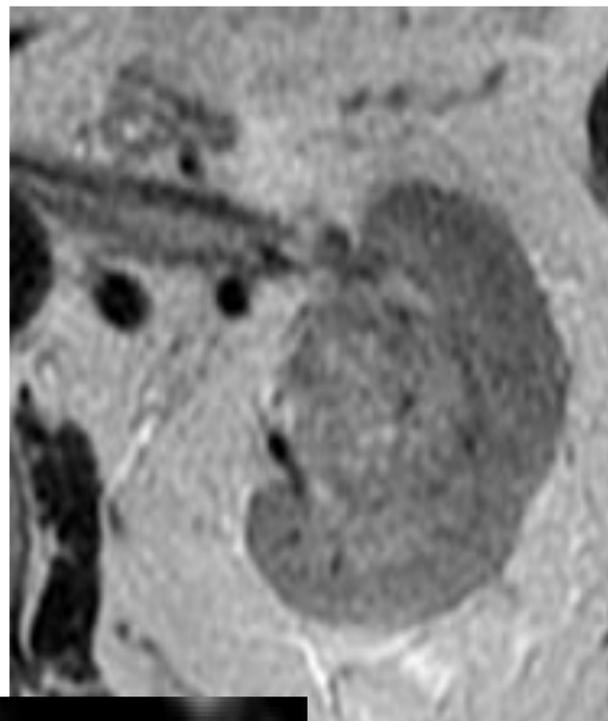
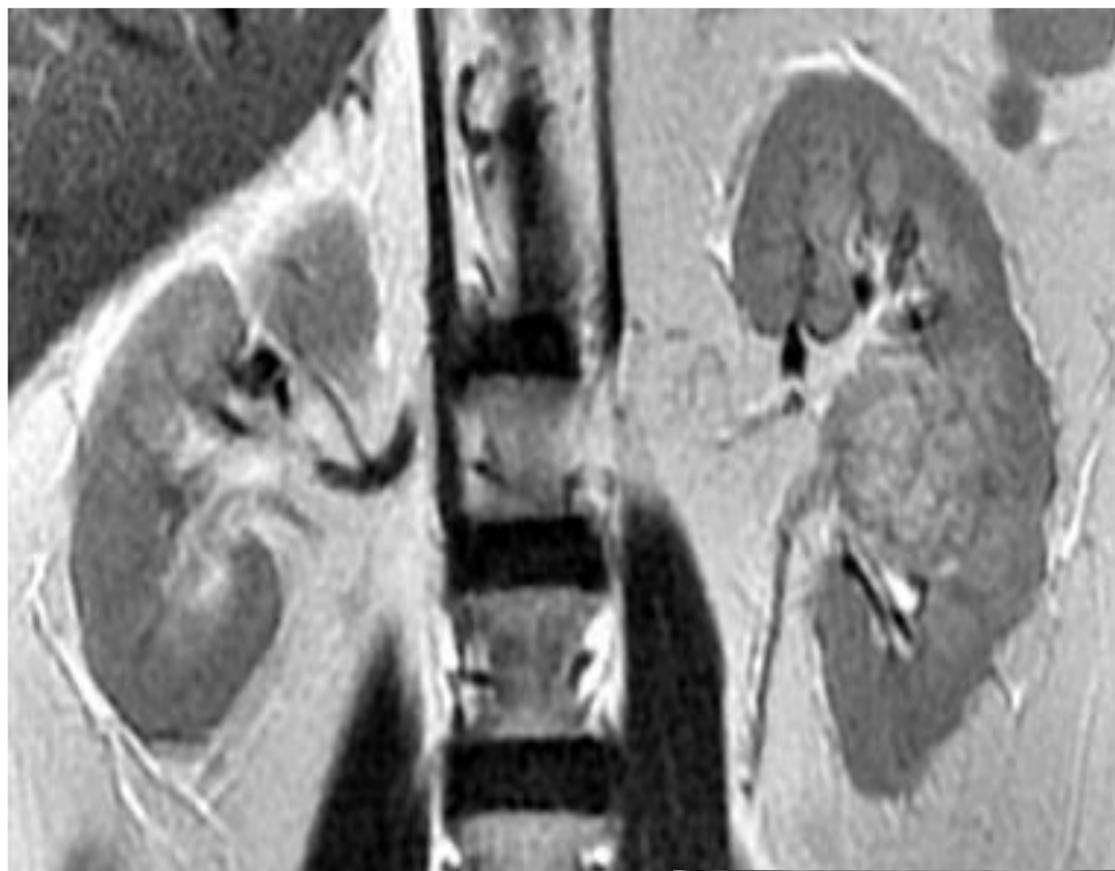
- Hipointensa en T2
- Realce Leve
- No grasa microscópica
- Restringe en DW

**CLASIFICACIÓN ccLS: 1**  
**CCR subtipo papilar**



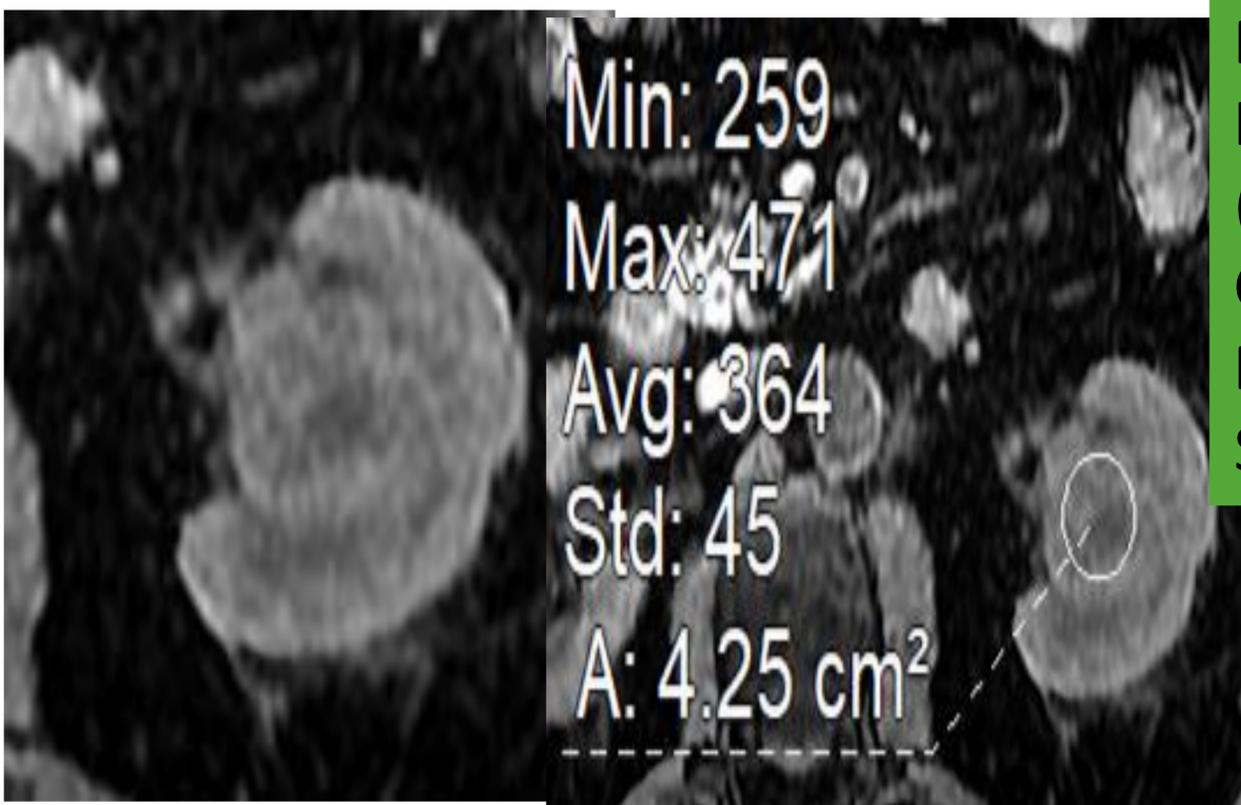


**DIAGNÓSTICO**  
**HISTOPATOLÓGICO:**(nefrectomia parcial derecha): **CARCINOMA PAPILAR RENAL TIPO 1 (pT1b).**

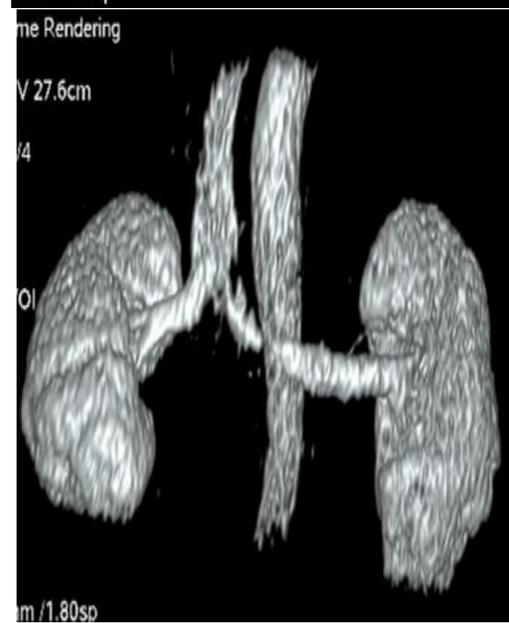
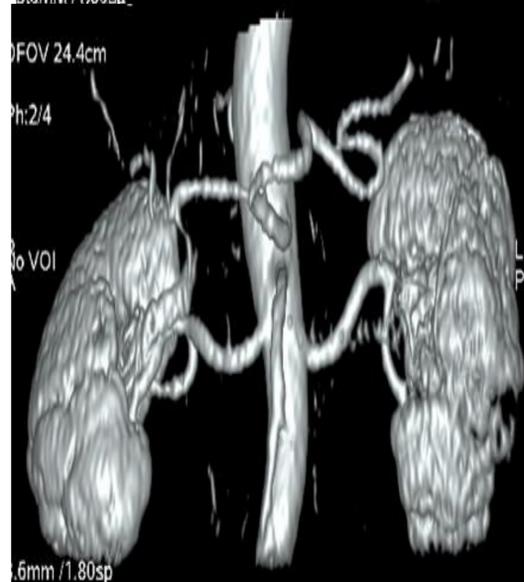
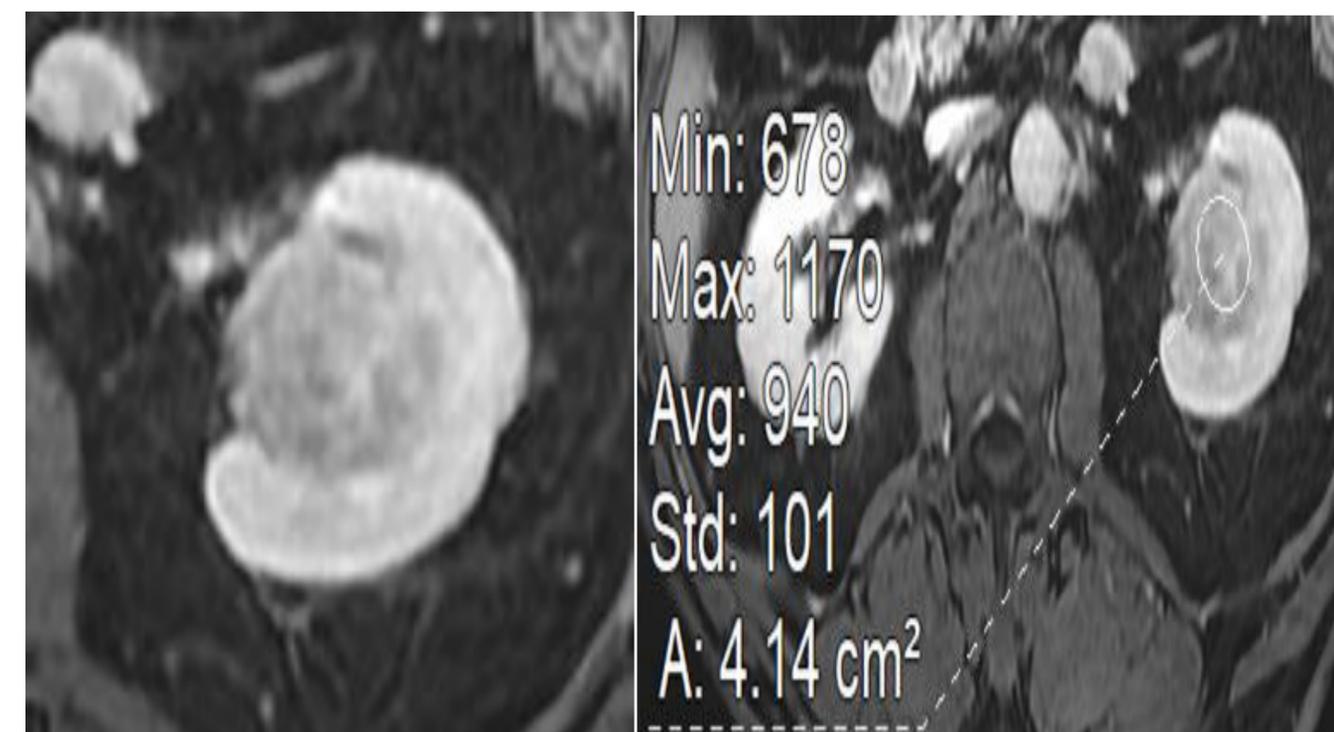
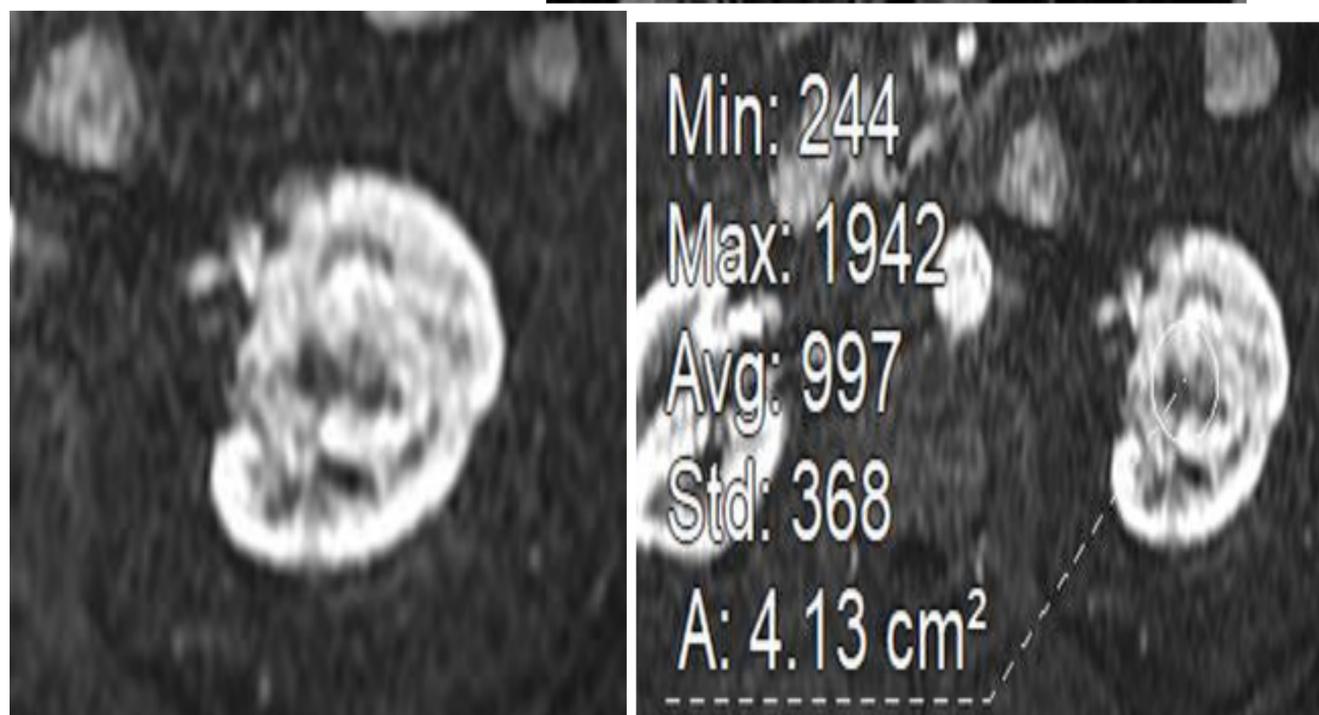


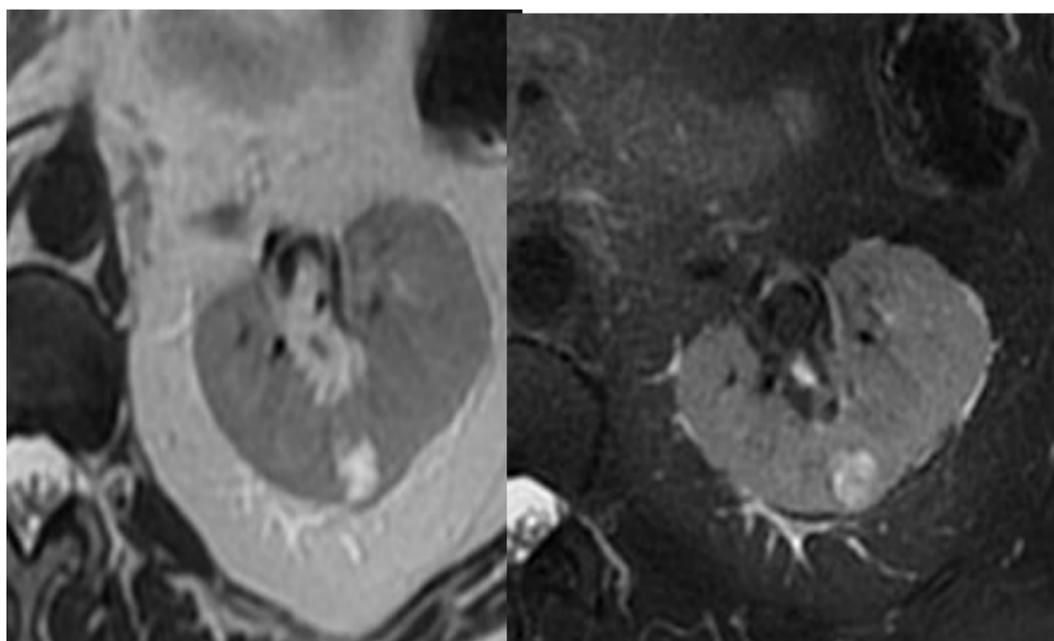
- Isointensa en T2
- Realce intenso
- No grasa microscópica
- Restringe en DW
- No realce segmentario invertido (3)

**CLASIFICACIÓN ccLS: 4**  
**DD: ccRCC, Oncocitoma, chRCC**



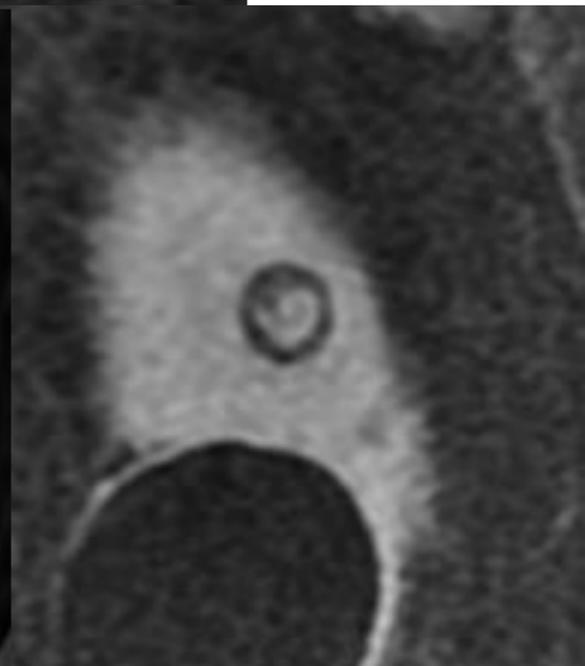
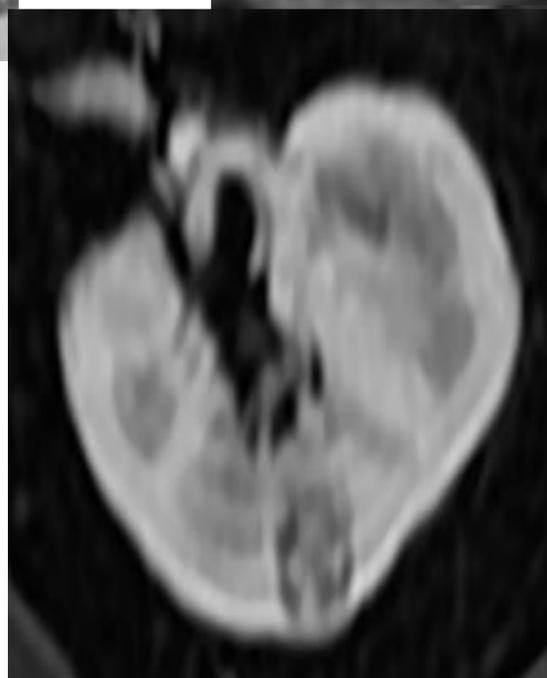
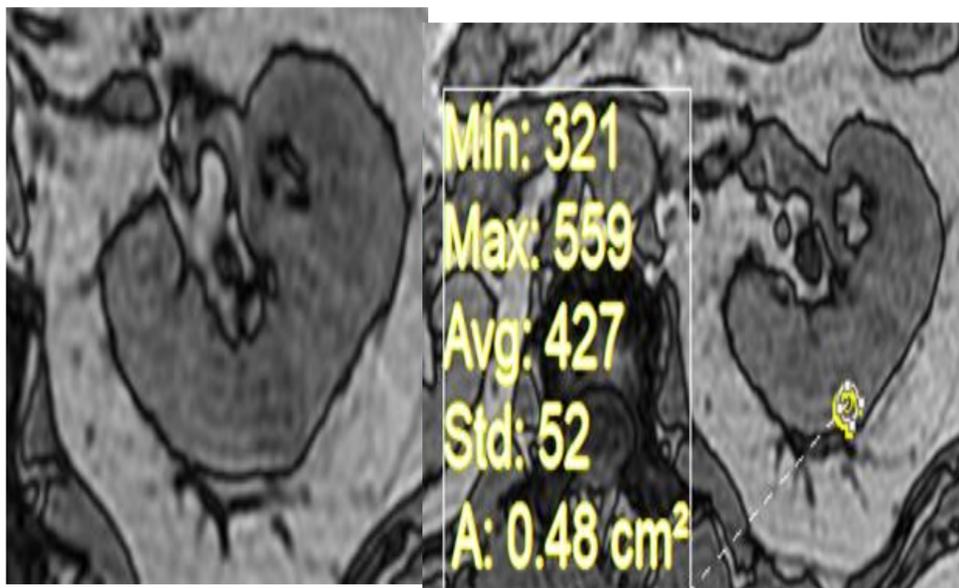
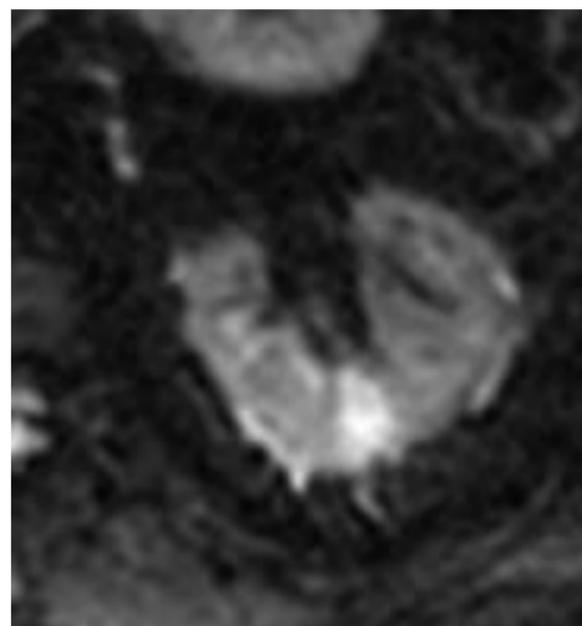
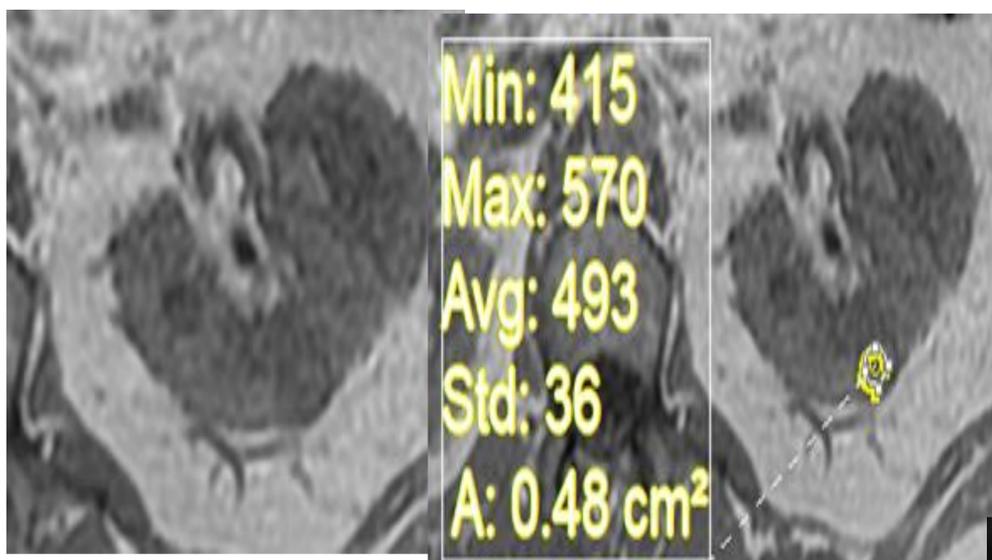
**DIAGNÓSTICO  
HISTOPATOLÓGICO:**  
(Nefrectomía izquierda):  
**CARCINOMA DE CÉLULAS  
RENALES CROMÓFOBO**  
Sin invasión de la vena renal.





- Hiperintensa en T2
- Realce intenso\*
- Grasa microscópica
- DW +

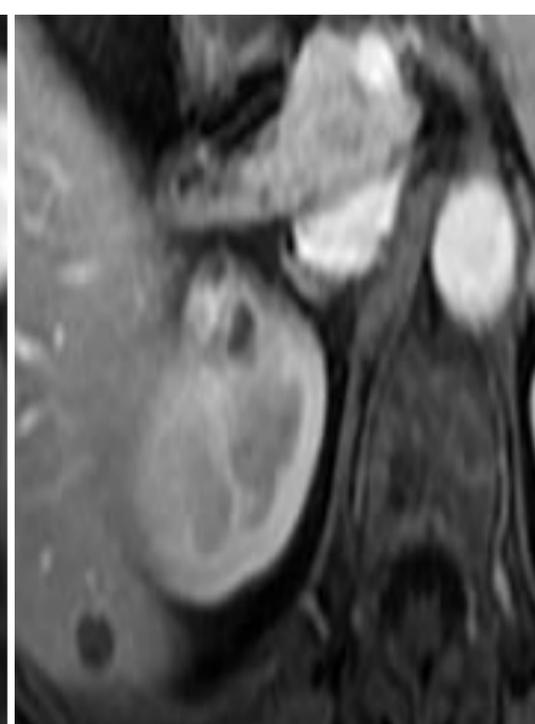
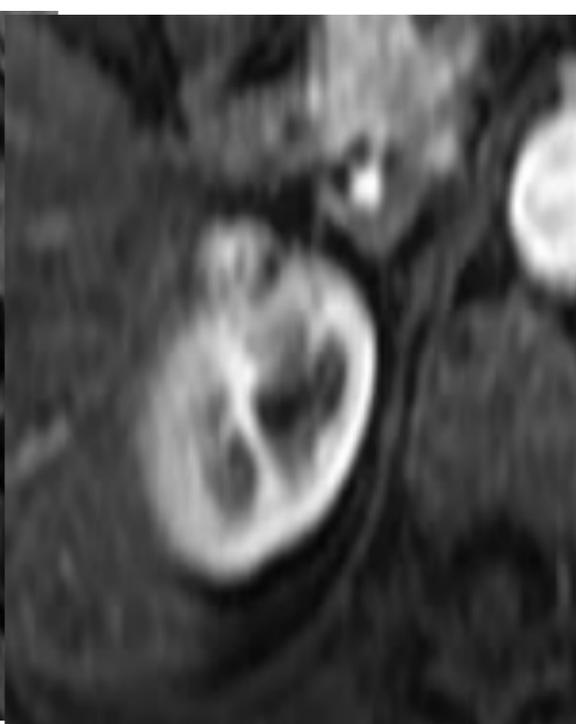
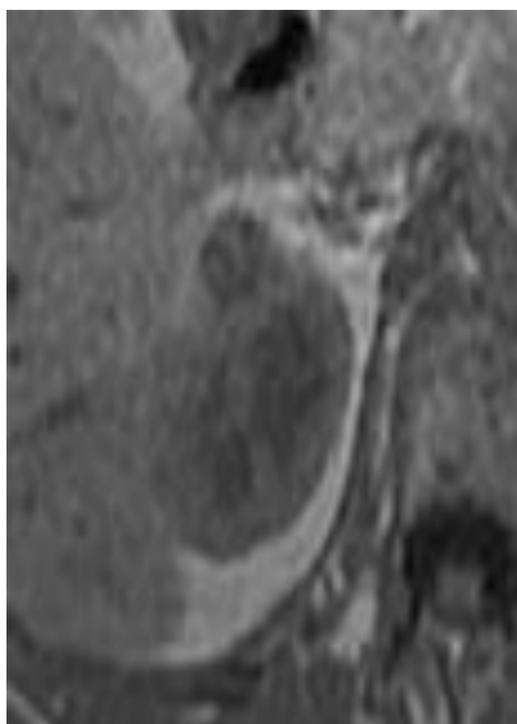
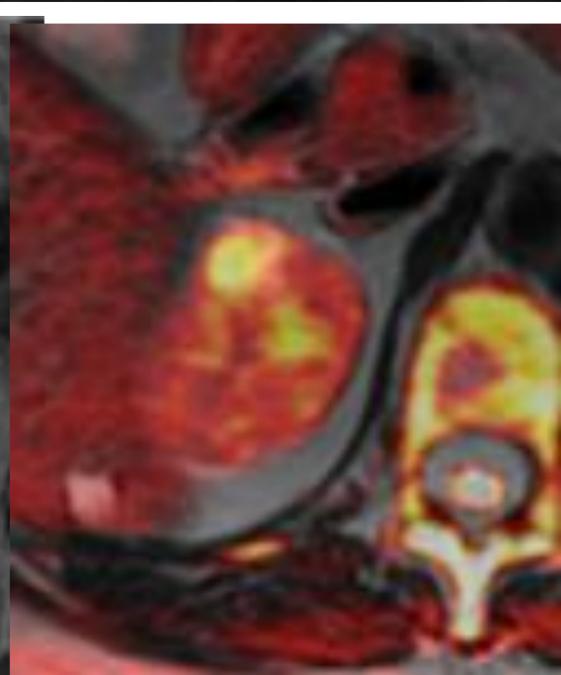
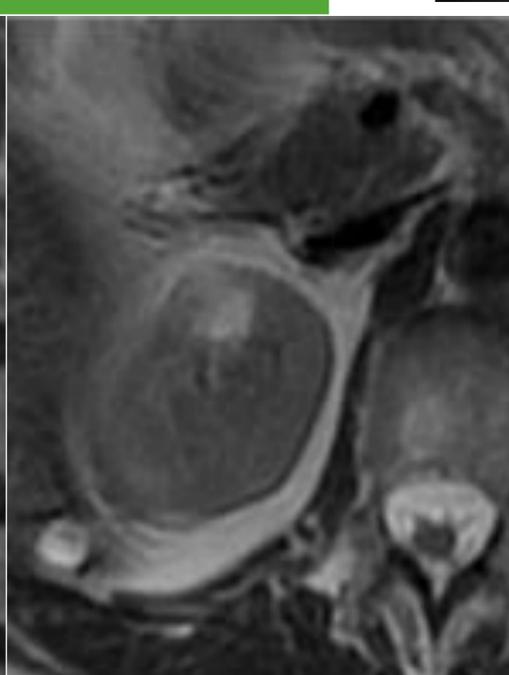
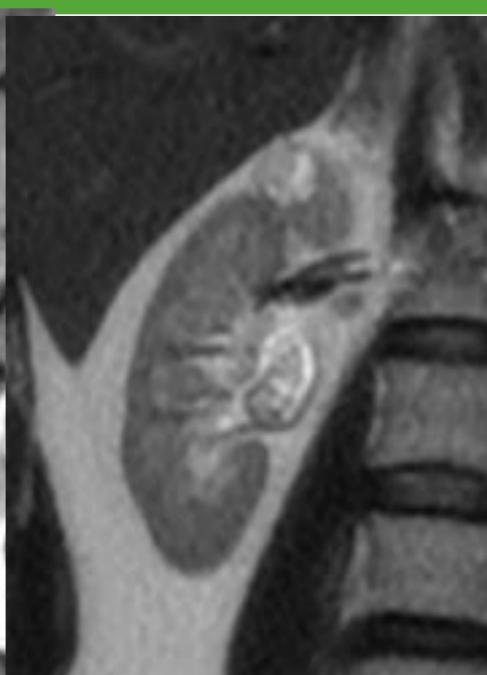
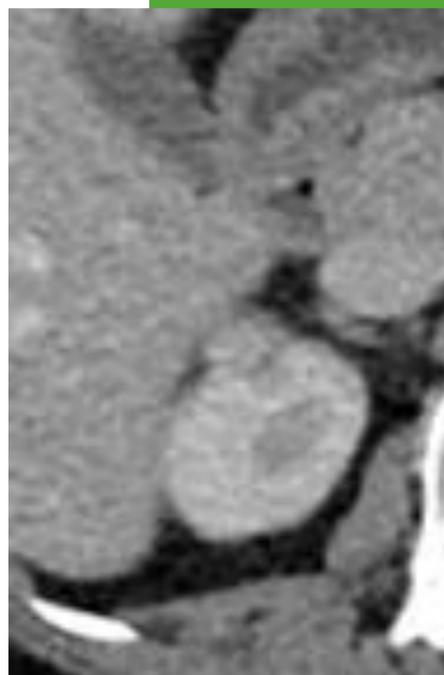
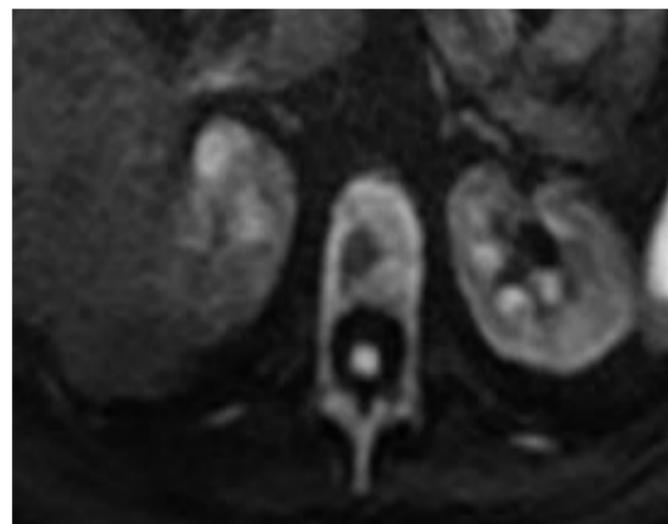
**CLASIFICACIÓN ccLS: 5**



**73 años de momento en VIGILANCIA ACTIVA a petición del paciente**

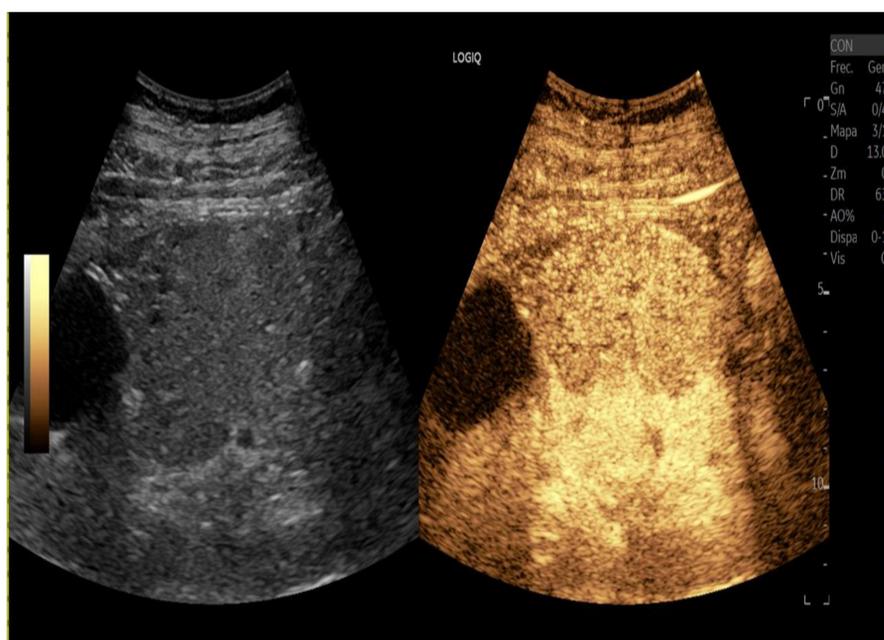
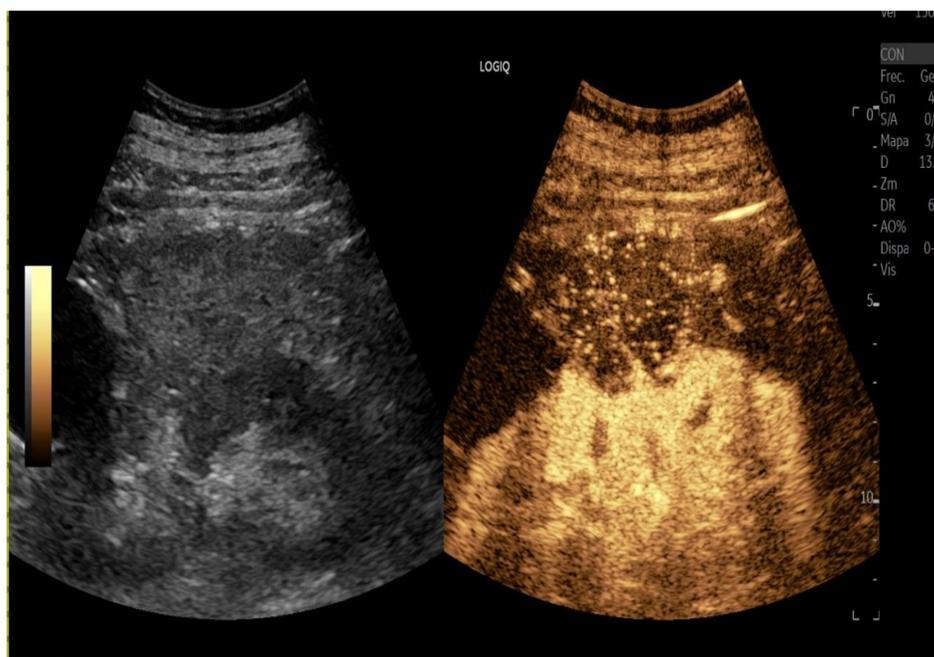
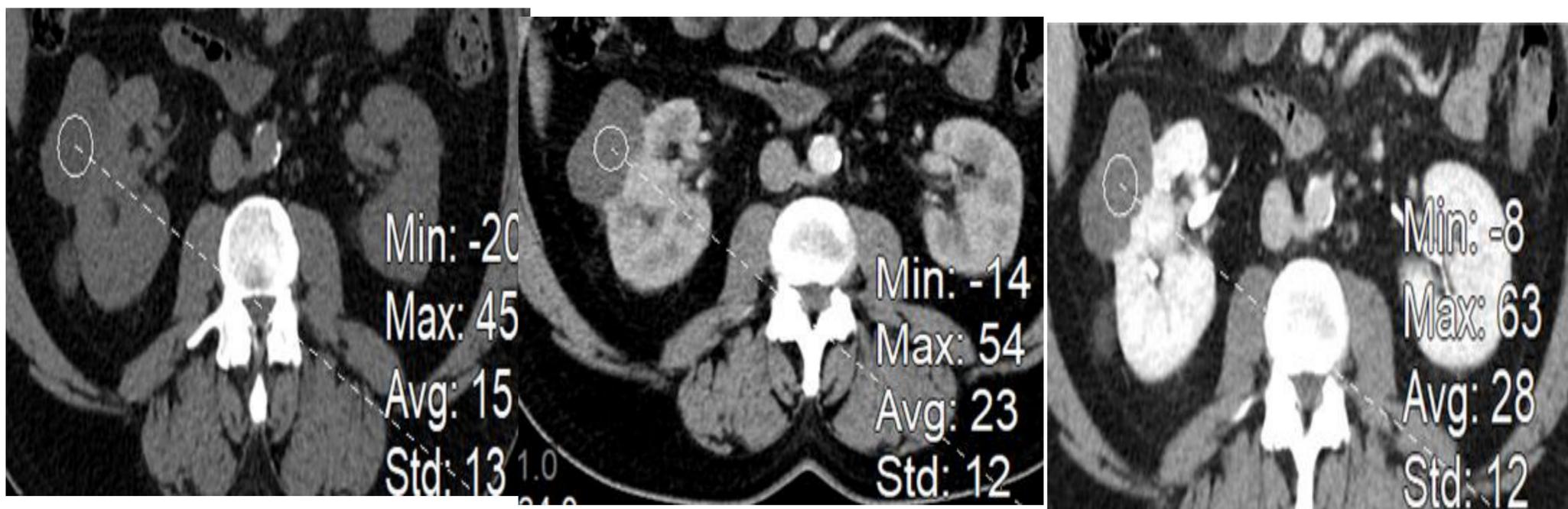
- Hiperintenso en T2
- Realce intenso
- No grasa microscópica
- DW +
- No realce segmentario invertido (3)

**CLASIFICACIÓN ssLS: 4**



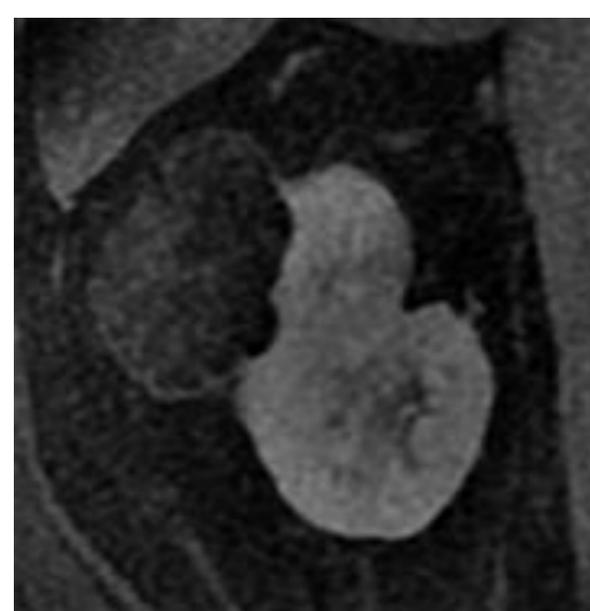
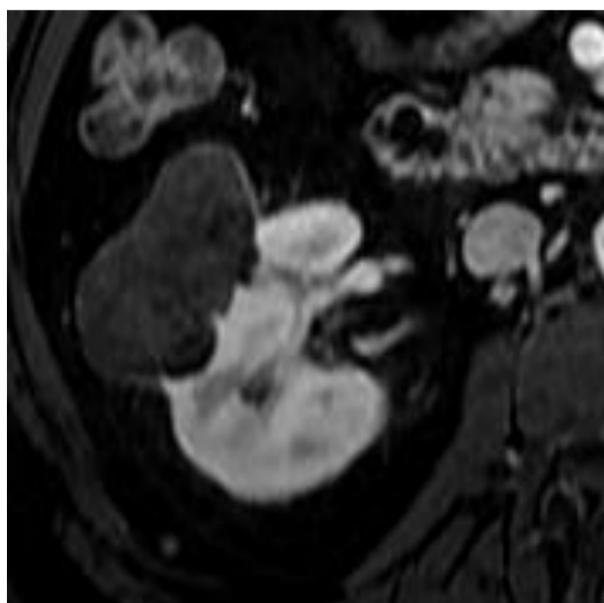
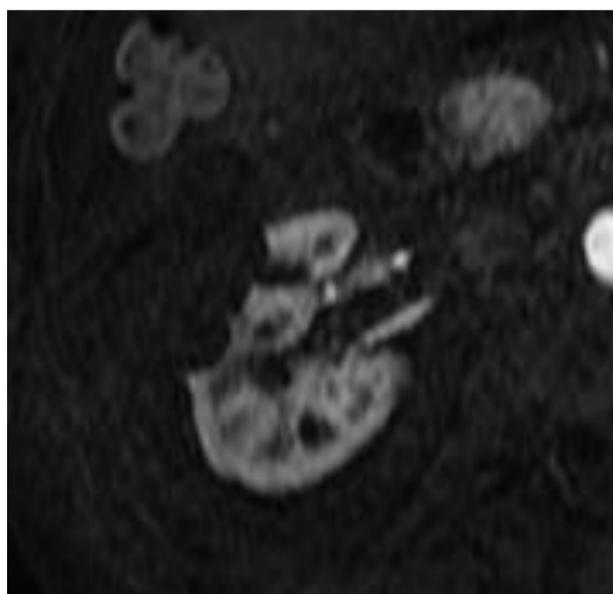
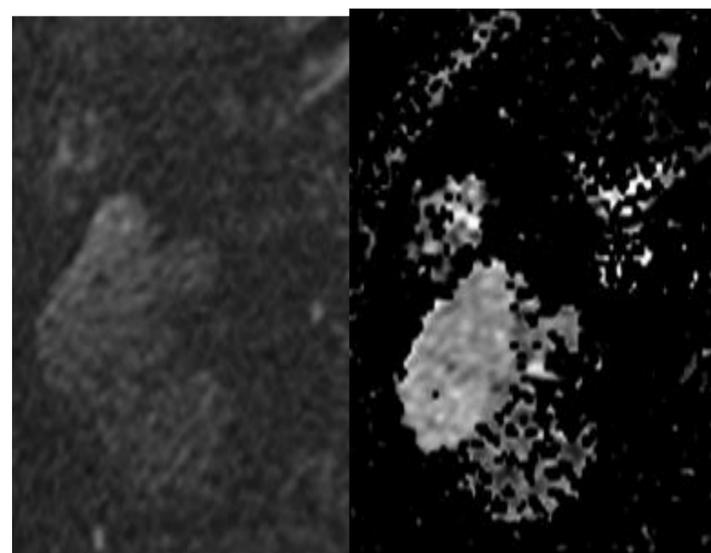
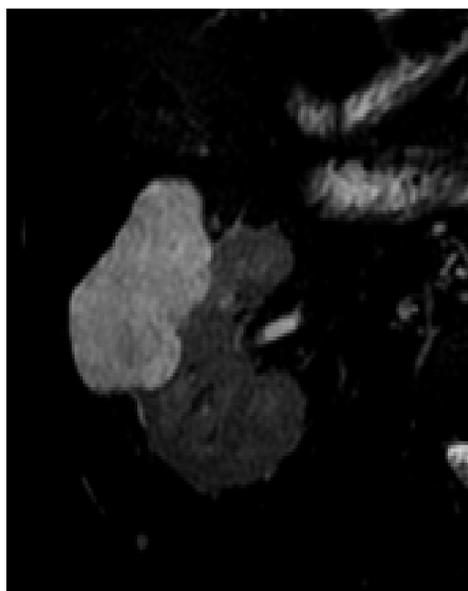
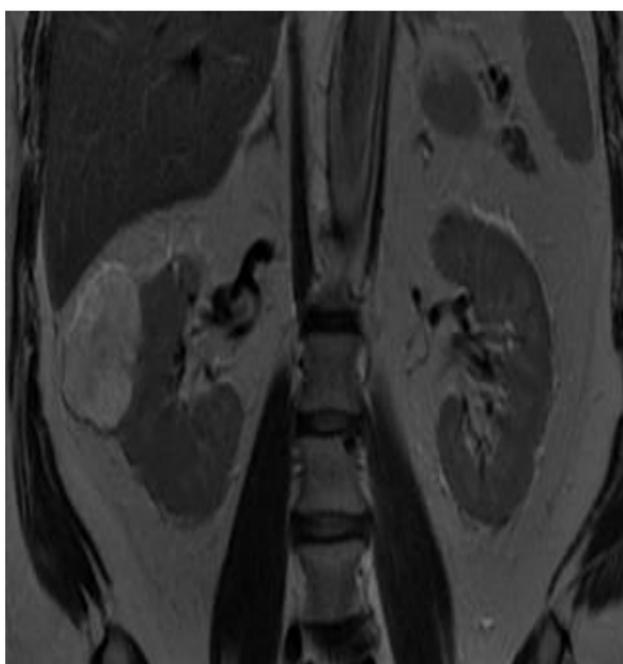
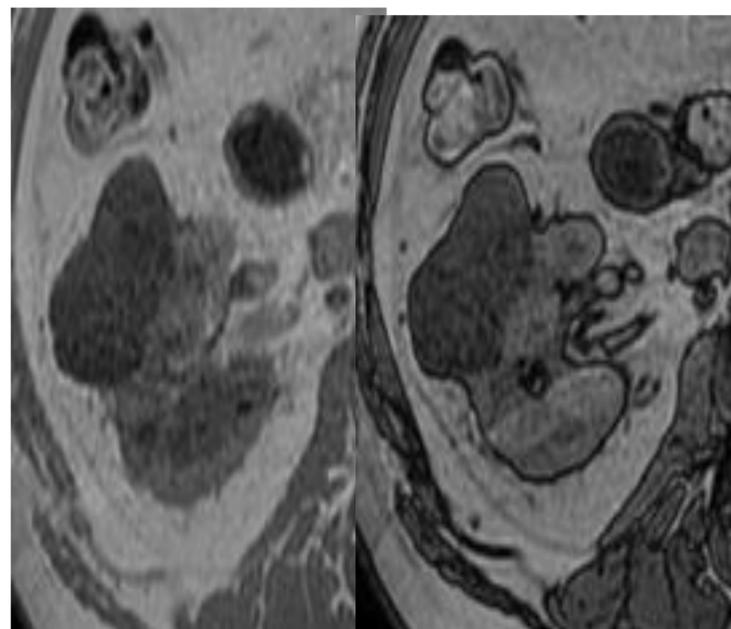
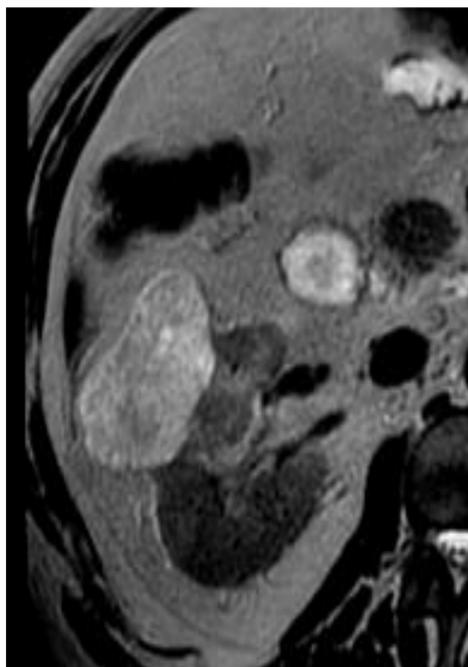
**DIAGNÓSTICO AP: (RD,tumorectomia ):  
CARCINOMA RENAL DE CELULA CLARA , G2**

Masa en RD exofítica, que presenta escasa captación en la TC, capta en el estudio de ecografía con contraste, se realiza RM para caracterización

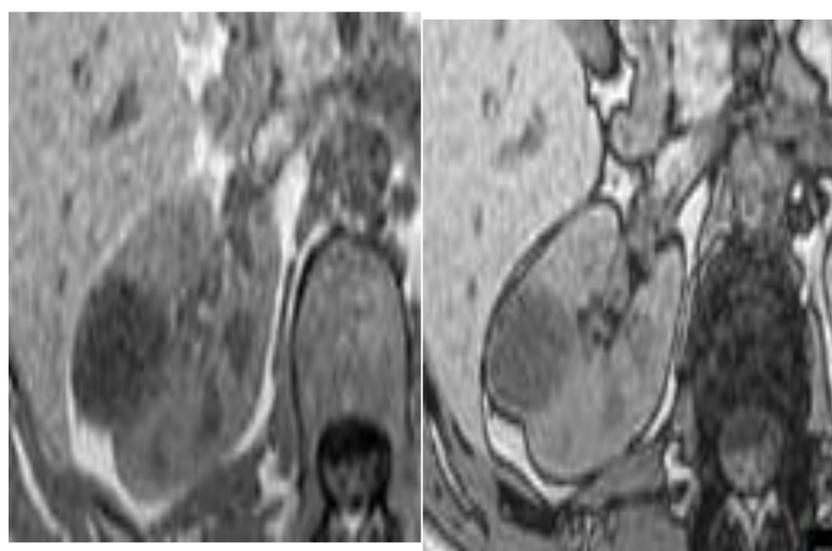
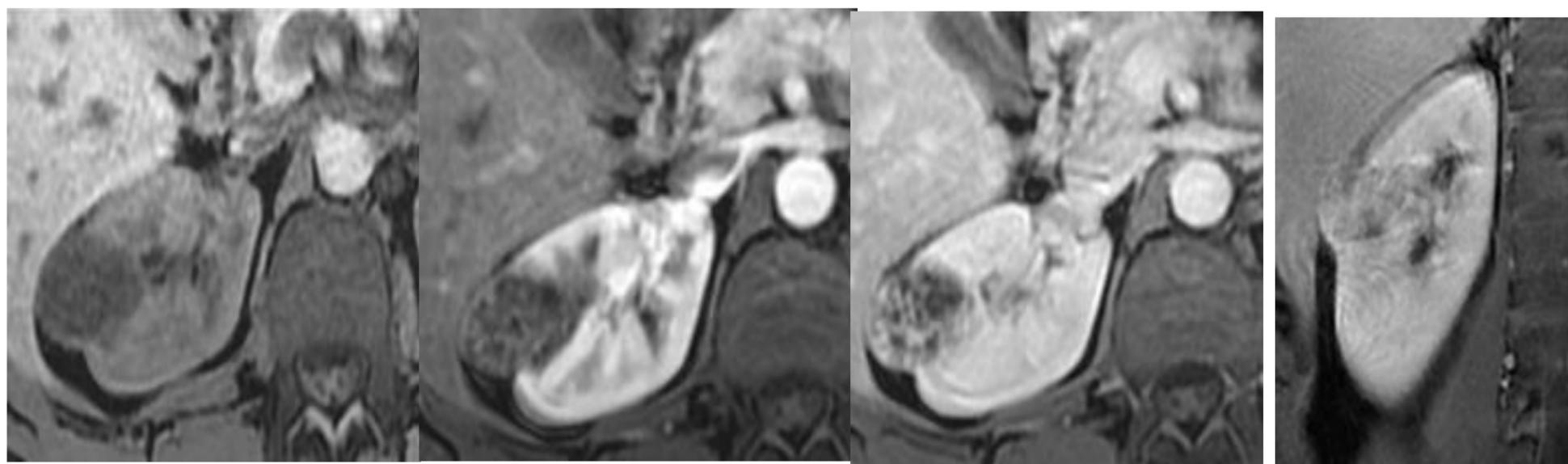
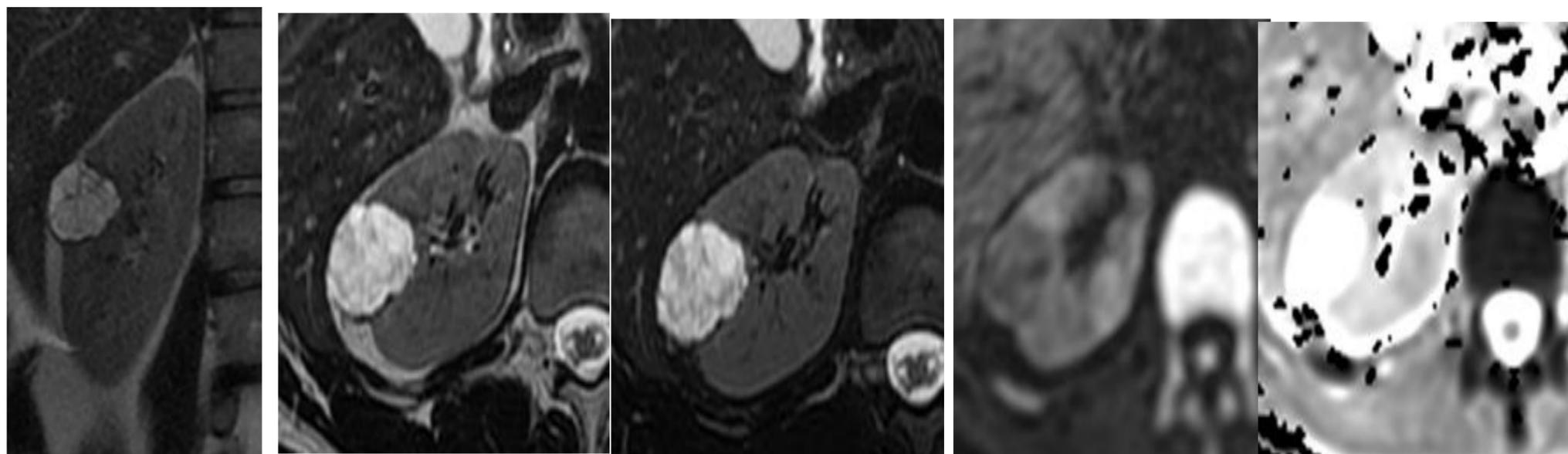


- Híper en T2
- Leve realce
- No grasa microscópica
- No DW

**CLASIFICACIÓNccLS: 3  
INDETERMINADA**



**DºAP: CARCINOMA DE CÉLULAS RENALES TUBULOQUÍSTICO .**



-Hiperintensa en T2  
-Realce leve

**CLASIFICACIÓN ccLS: 3**

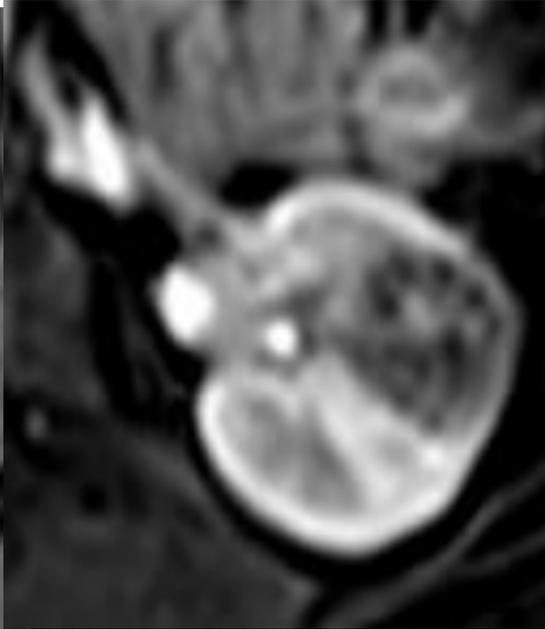
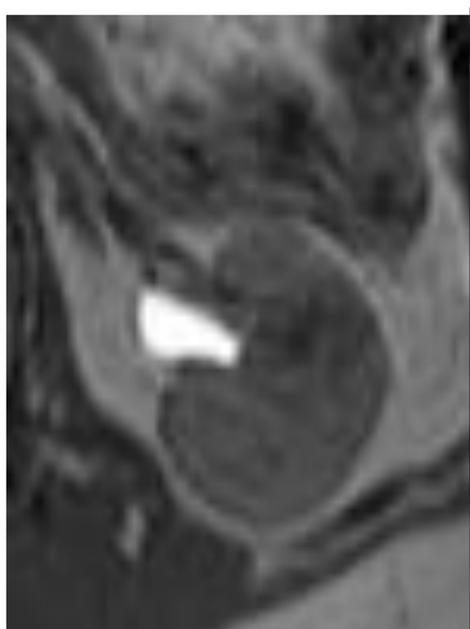
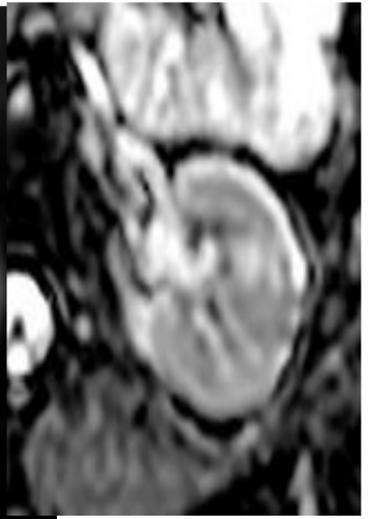
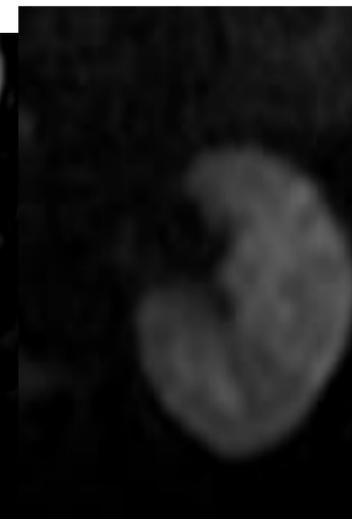
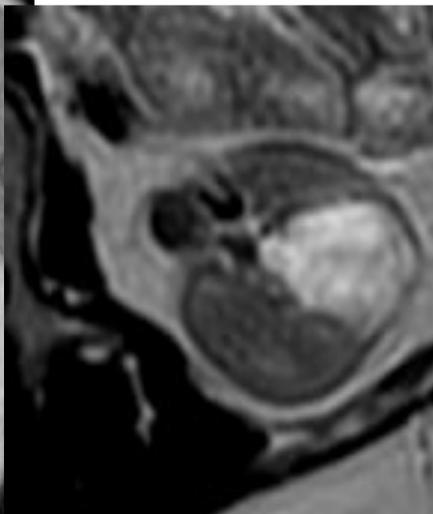
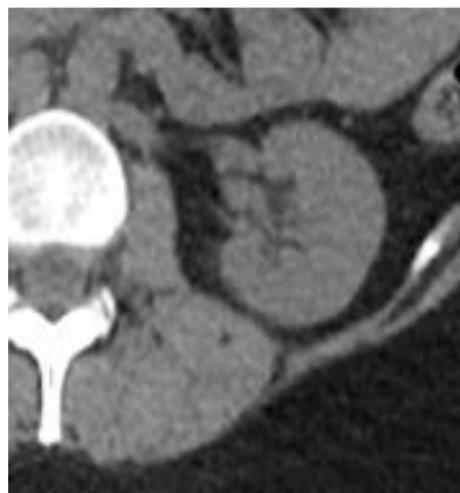
**MACRO:** Lesión multiquística delimitada por una cápsula fina de aspecto fibroso  
**Dº AP:** (RD, nefrectomía):**CARCINOMA MULTILOCULAR DE CÉLULAS CLARAS DE RIÑÓN. G2. pT1a**

**MACRO:** Áreas hemorrágicas y áreas quísticas

**DºAP:** Nefrectomía parcial izquierda).

**CARCINOMA RENAL DE CÉLULA CLARA MULTILOCULAR G2, pT1a**

**TAMBIEN SE LLAMA CA RENAL DE LOS TÚBULOS COLECTORES DE BAJO GRADO. Pronóstico favorable. Subvariante poco agresiva del carcinoma de células renales de los túbulos colectores de Bellini.**



# CONCLUSIONES: Aplicación clínica

- Herramienta adicional que proporciona información para ayudar a tomar decisiones
- Aprox. un 60% de masas pequeñas renales reciben puntuación de 4 o 5:
  - 90 % son malignas, (84% CC RCC).
  - 10% son benignas y se tratarán innecesariamente.
  - Esto representa un 50% de reducción (previamente era del 20%)
- Se puede lograr una reducción de nefrectomías innecesarias mediante la **biopsia u otros test como TC 99 sestamibi (SPECT/TC): S 87% y E 95%**, para oncocitomas y tumores híbridos oncocito-cromóforos, y pueden ayudar al 8% de masas designadas con clasificación 4 que representan oncocitomas.

- Aprox. 30% de pequeñas masas son clasificadas como 1 y 2:
  - 84% son malignas, pero prácticamente ninguna son T. de célula clara. Histología menos agresiva y mas favorables para vigilancia activa (VA).
  - 18% son neoplasias de alto grado y representan casi exclusivamente T. papilares
  - Si se decide VA: el seguimiento 6 meses-anual será crucial para asegurar estabilidad.
- El 11% recibe puntuación de 3:
  - Aprox. 57% son CCR y 43% oncocitomas
  - Es inaceptable el Tto. definitivo y se recomienda BIOPSIA

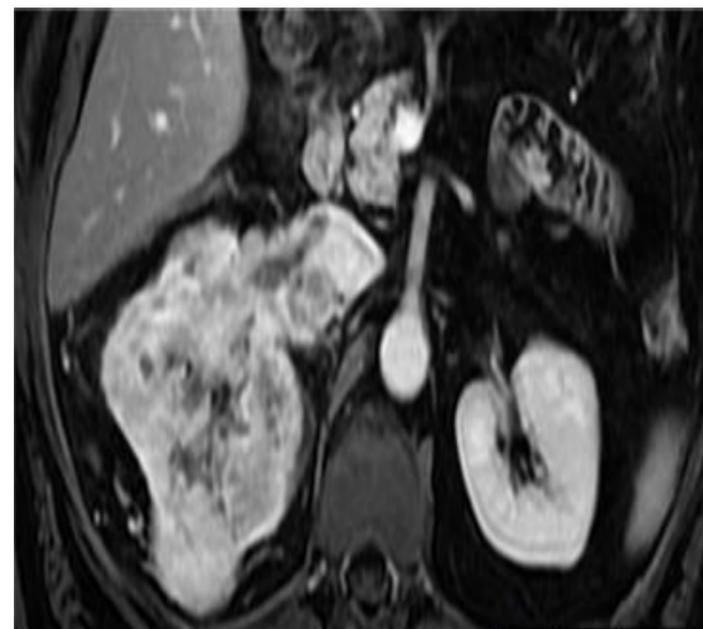
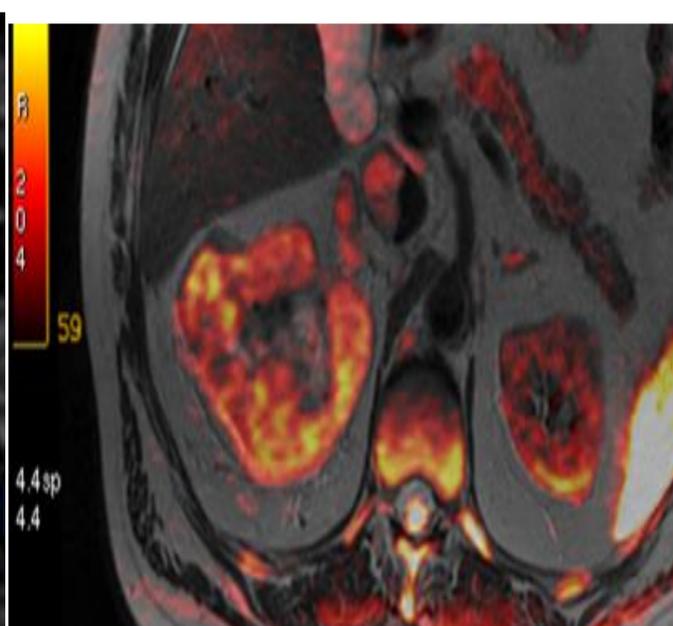
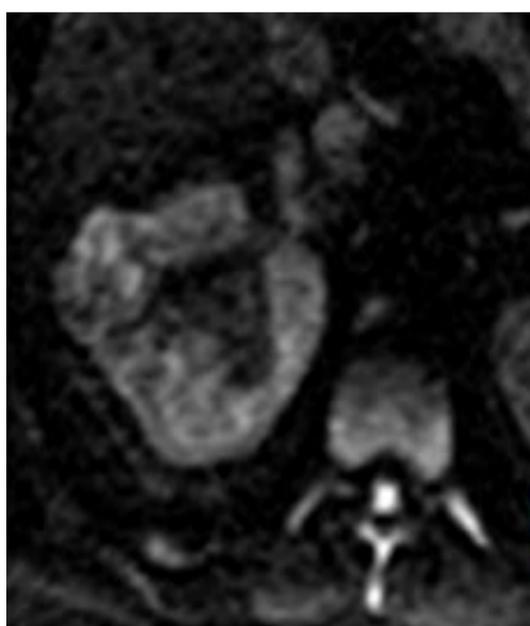
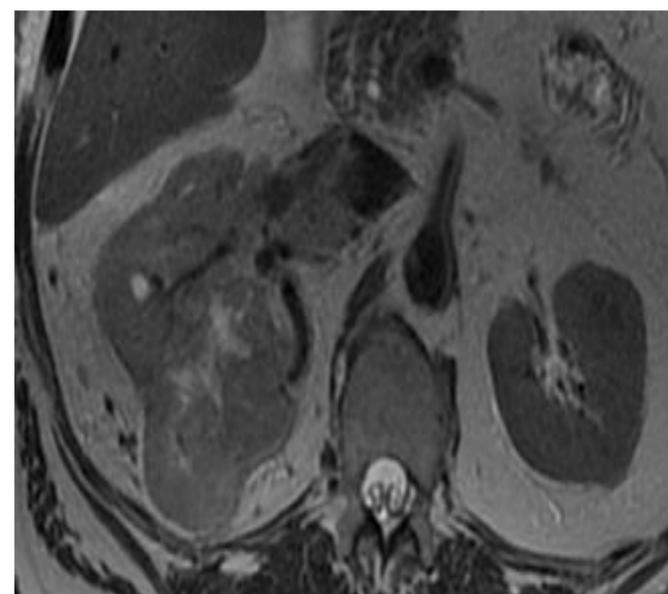
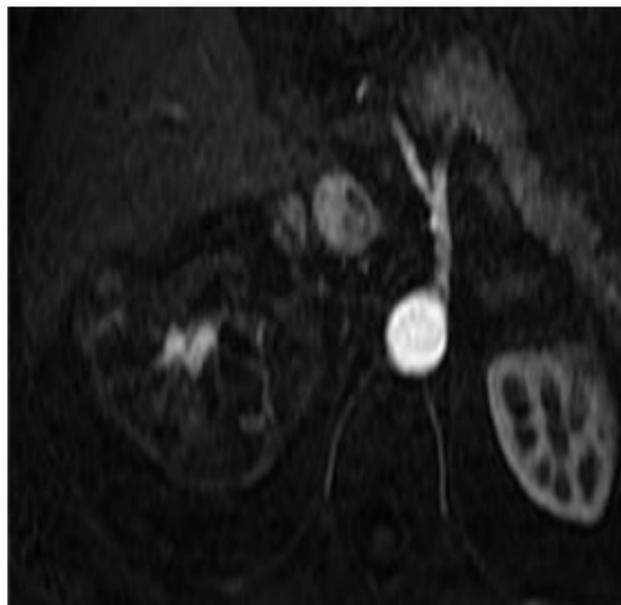
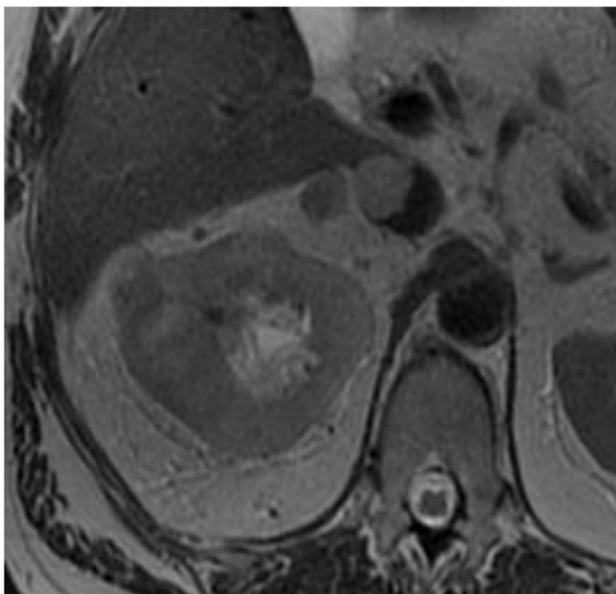
La combinación de: Tto. definitivo en la puntuación de 4 y 5 y Biopsia en puntuación de 3, elimina prácticamente el riesgo de infratrtar a pacientes con CCR

## **OTRAS APLICACIONES: VALORACIÓN DEL TROMBO TUMORAL VASCULAR.**



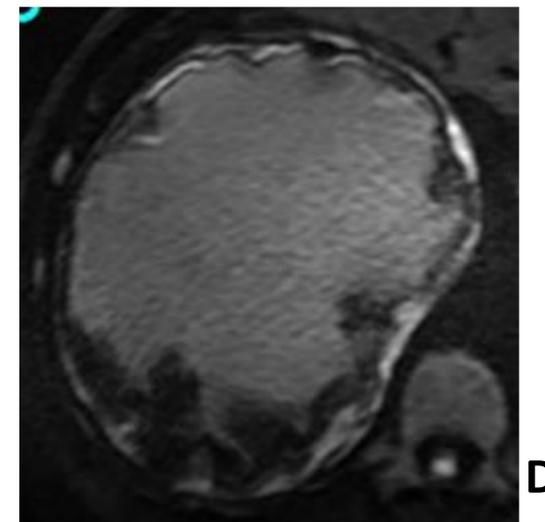
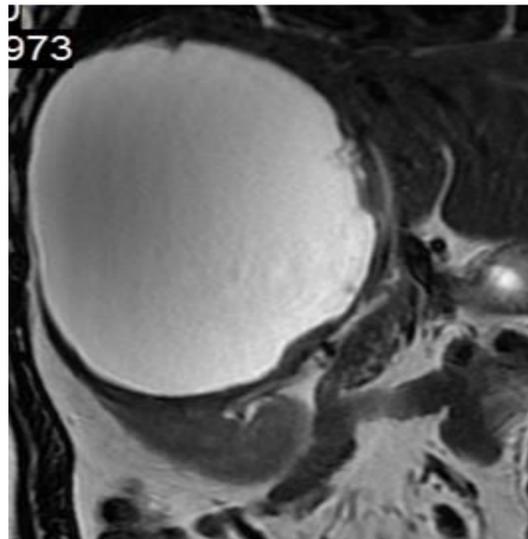
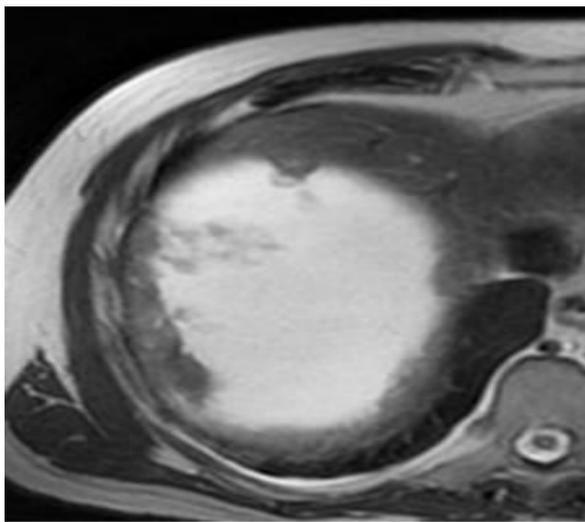
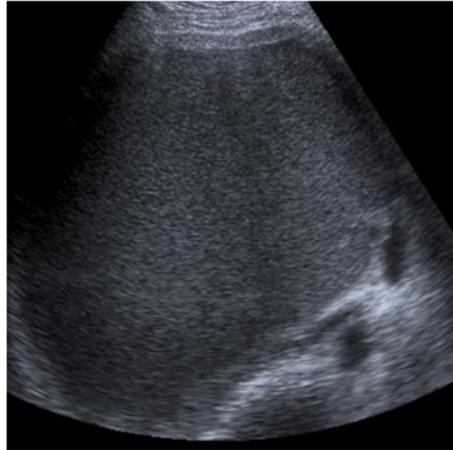
**Tumor de células renales tipo células claras, con trombo tumoral en cava**

**-La RM mejor que la TC para la valoración del trombo tumoral en cava (T2, Dw, Realce arterial)**

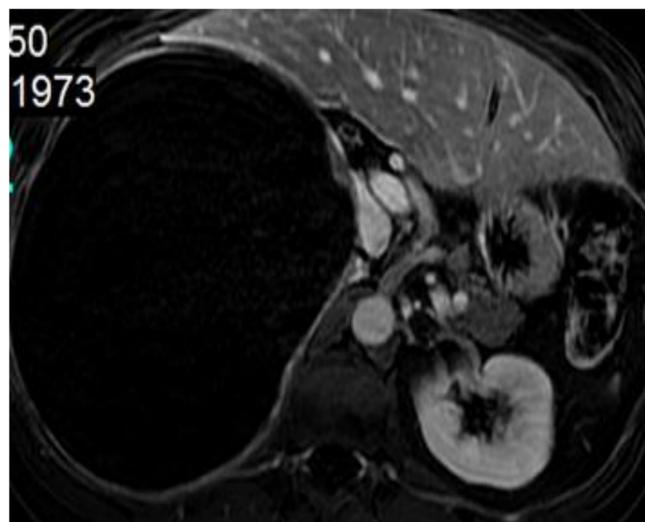


## OTRAS APLICACIONES:

## VALORACIÓN EN TUMORES GRANDES EL ORGANO DEPENDIENTE



DW



sustracción



**Tumores grandes . Incidentaloma en un paciente en seguimiento por timoma. Gran lesión quística que se pensaba hepática en estudios de TC de tórax previos.**

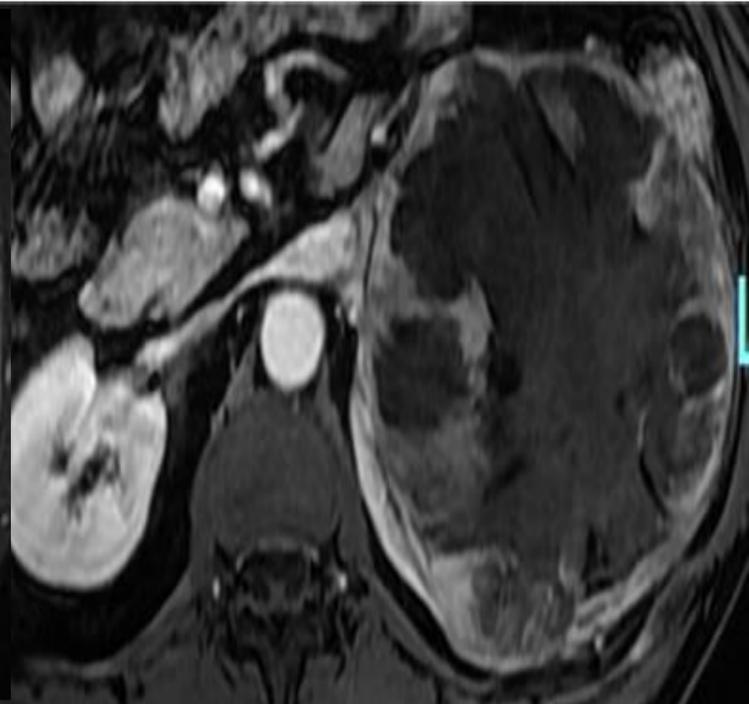
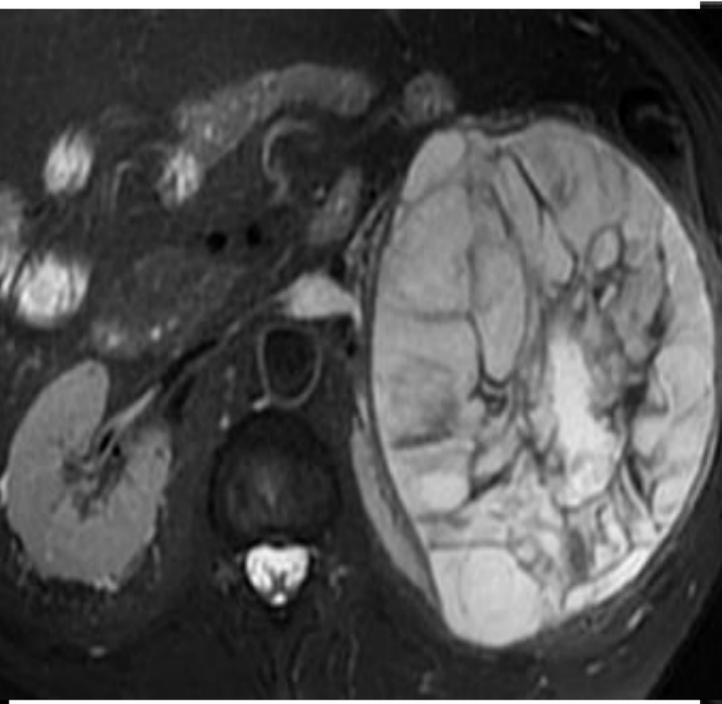
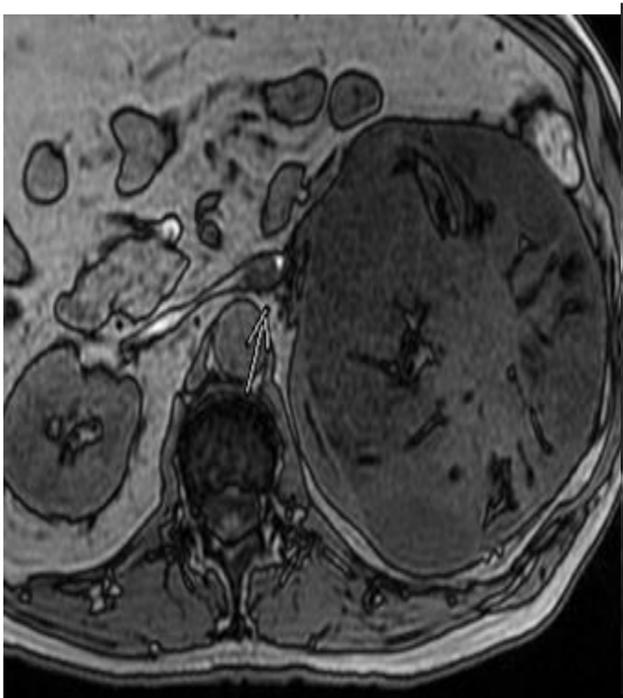
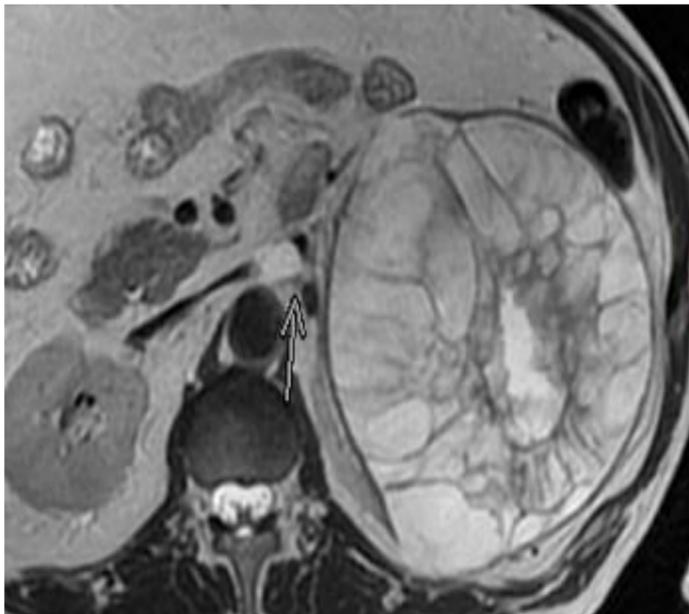
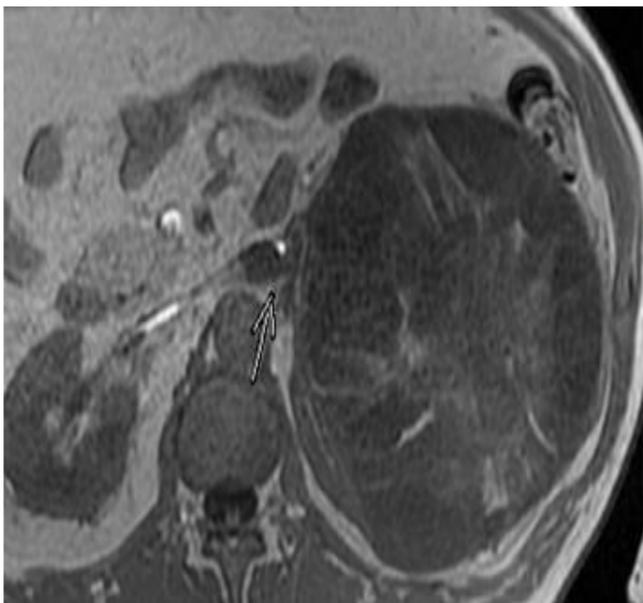
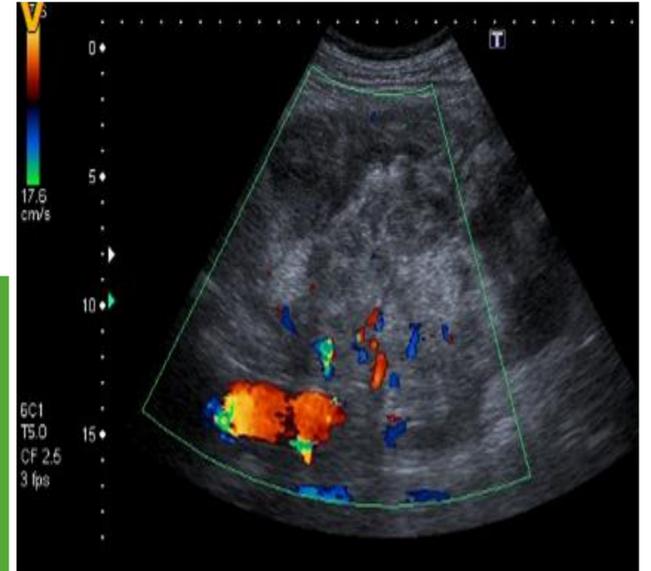
**RM:** Tumor quístico (hipocaptante en sustracción) con engrosamientos focales de la pared y artefacto de sangrado en DW.

**AP:** (CARCINOMA PAPILAR RENAL TIPO 1, con cambio quístico-necrótico (pT2b). Grado nuclear: II de IV (FUHRMAN). Polo superior del RD. Tumor confinado a la cápsula renal.

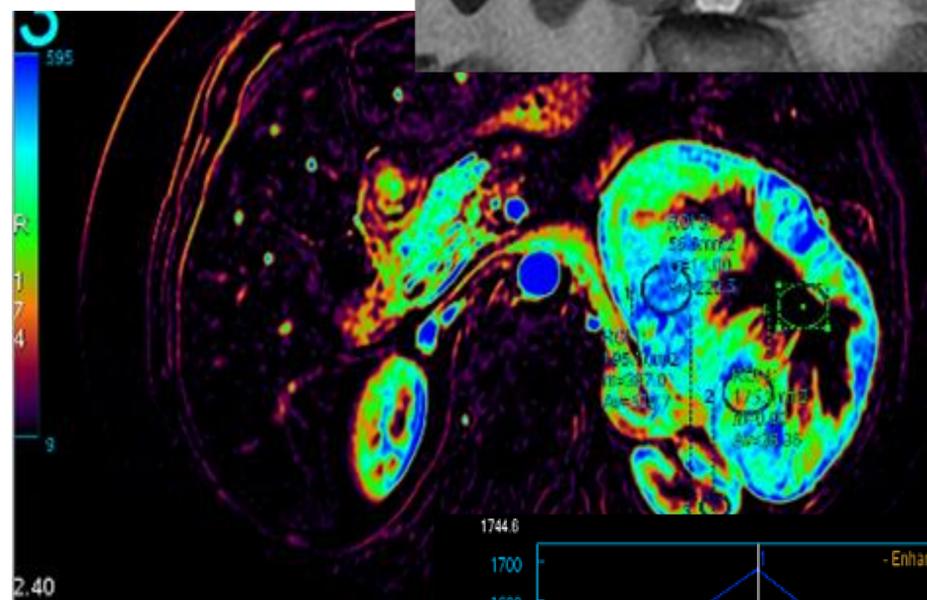
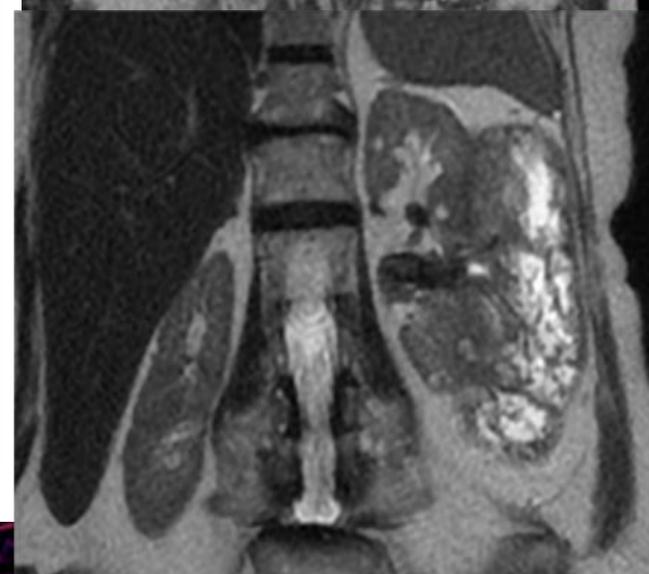
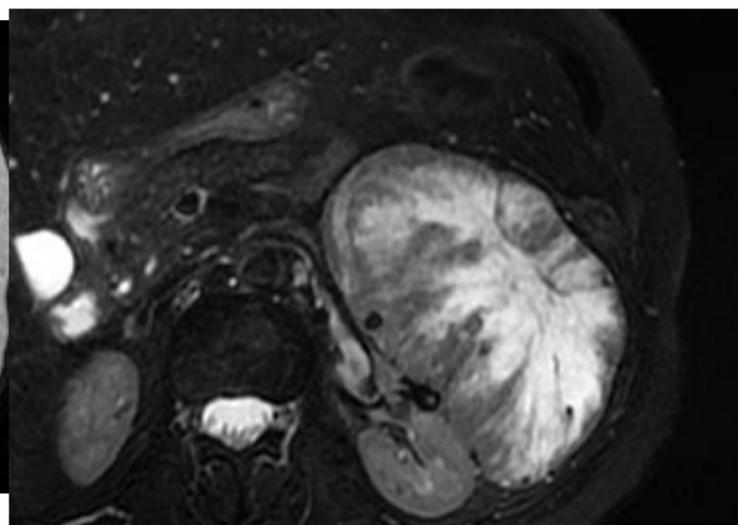
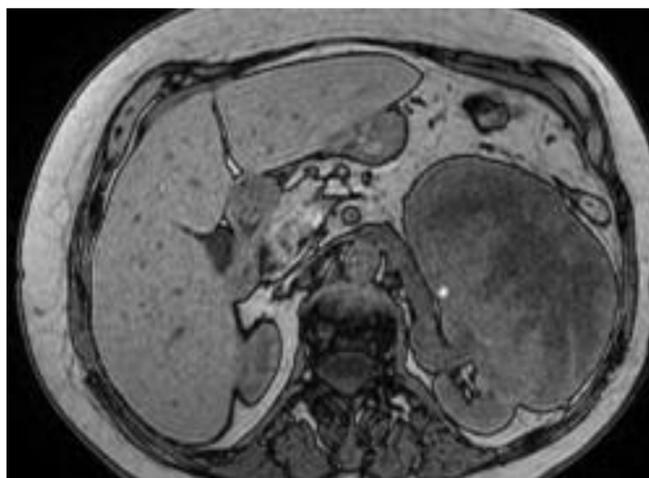
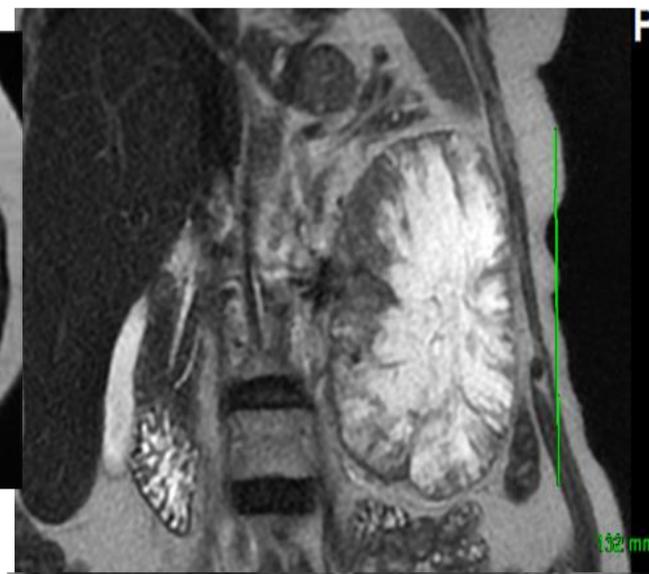
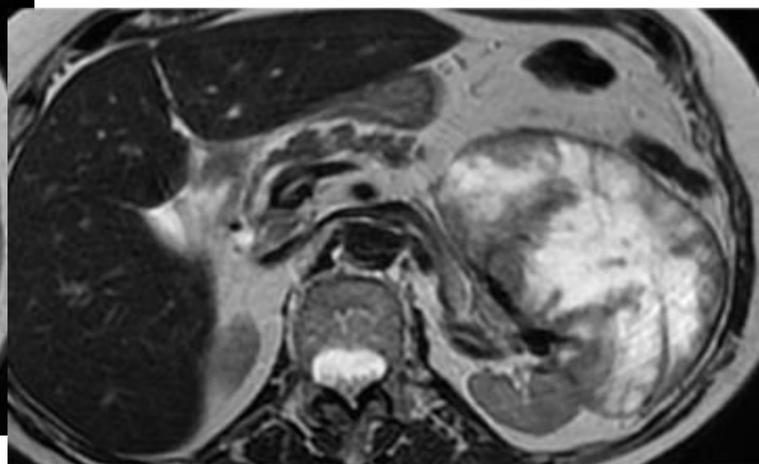
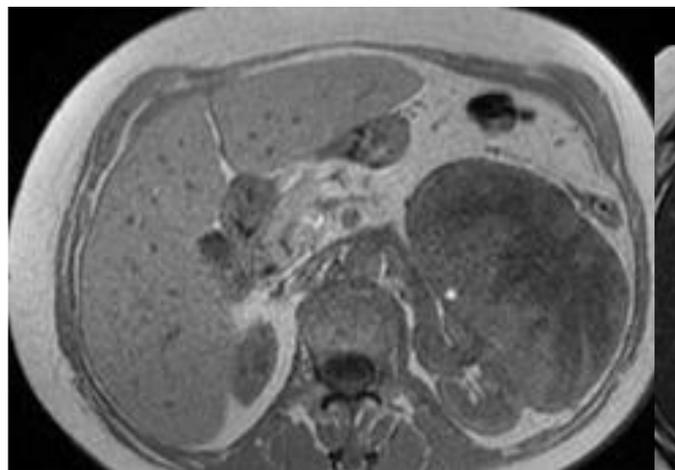
## OTRAS APLICACIONES: CARACTERIZACIÓN TISULAR

**Muy útil la RM en la caracterización tisular**

Dº Rd de esta masa: No presenta características de tumores frecuentes renales (CCR ni AML), podría tratarse de un sarcoma renal (liposarcoma variante mixoide)

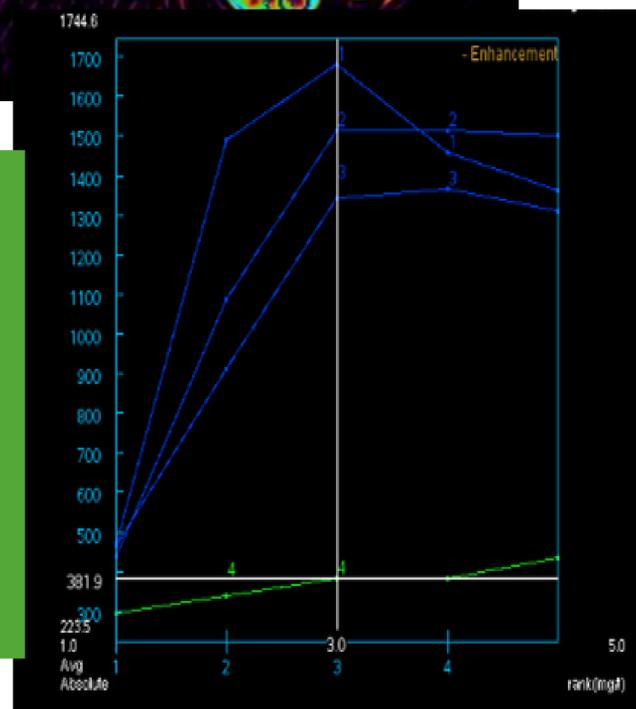


**Dº AP: (Nefrectomia izquierda) LIPOSARCOMA MIXOIDE**



**MACRO:** Tumoración pseudoencapsulada que comprime el parénquima renal y que muestra un área cicatricial central. No contiene grasa.

**Dº AP: (nefrectomía izquierda): ONCOCITOMA RENAL (13 cms)**



# REFERENCIAS

- Krishna S, Schieda N, Pedrosa I, Hindman N, Baroni RH, Silverman SG, Davenport MS. Update on MRI of Cystic Renal Masses Including Bosniak Version 2019. J Magn Reson Imaging. 2021 Aug;54(2):341-356. doi: 10.1002/jmri.27364. Epub 2020 Oct 2. PMID: 33009722; PMCID: PMC8017011.
- Pedrosa I, Cadeddu JA. How We Do It: Managing the Indeterminate Renal Mass with the MRI Clear Cell Likelihood Score. Radiology. 2022 Feb;302(2):256-269. doi: 10.1148/radiol.210034. Epub 2021 Dec 14. PMID: 34904873; PMCID: PMC8805575.
- Shinagare AB, Davenport MS, Park H, Pedrosa I, Remer EM, Chandarana H, Doshi AM, Schieda N, Smith AD, Vikram R, Wang ZJ, Silverman SG. Lexicon for renal mass terms at CT and MRI: a consensus of the society of abdominal radiology disease-focused panel on renal cell carcinoma. Abdom Radiol (NY). 2021 Feb;46(2):703-722. doi:10.1007/s00261-020-02644-x. Epub 2020 Aug 18. PMID: 32809055; PMCID: PMC7889755.