

La hipertensión secundaria y sus complicaciones: EL PAPEL DE LA IMAGEN

Marta Alhambra Morón¹, Laura Delgado Fernández¹, Begoña Díaz Barroso¹, Pedro Álvarez Vallespin¹, M^ª Ángeles Cruz Díaz¹

¹Hospital Universitario Príncipe de Asturias,
Alcalá de Henares (Madrid).

marta.alhambra@salud.madrid.org

OBJETIVO DOCENTE

El objetivo de este estudio es la exposición de las principales causas de hipertensión arterial (HTA) secundaria, así como la descripción e ilustración de sus hallazgos con diferentes técnicas de imagen.

REVISIÓN DEL TEMA

1.Introducción

La HTA se define por unas cifras de presión arterial sistólica >130mmHg y diastólica >80mmHg. Es una enfermedad muy prevalente en países desarrollados (se da en aproximadamente el 45% de los adultos) y aunque suele ser asintomática, es esencial tratarla puesto que supone un factor de riesgo cardiovascular. Además puede favorecer el desarrollo de complicaciones como infarto agudo de miocardio, ictus, hemorragia subaracnoidea, síndrome aórtico agudo o encefalopatía posterior reversible, entre otros.

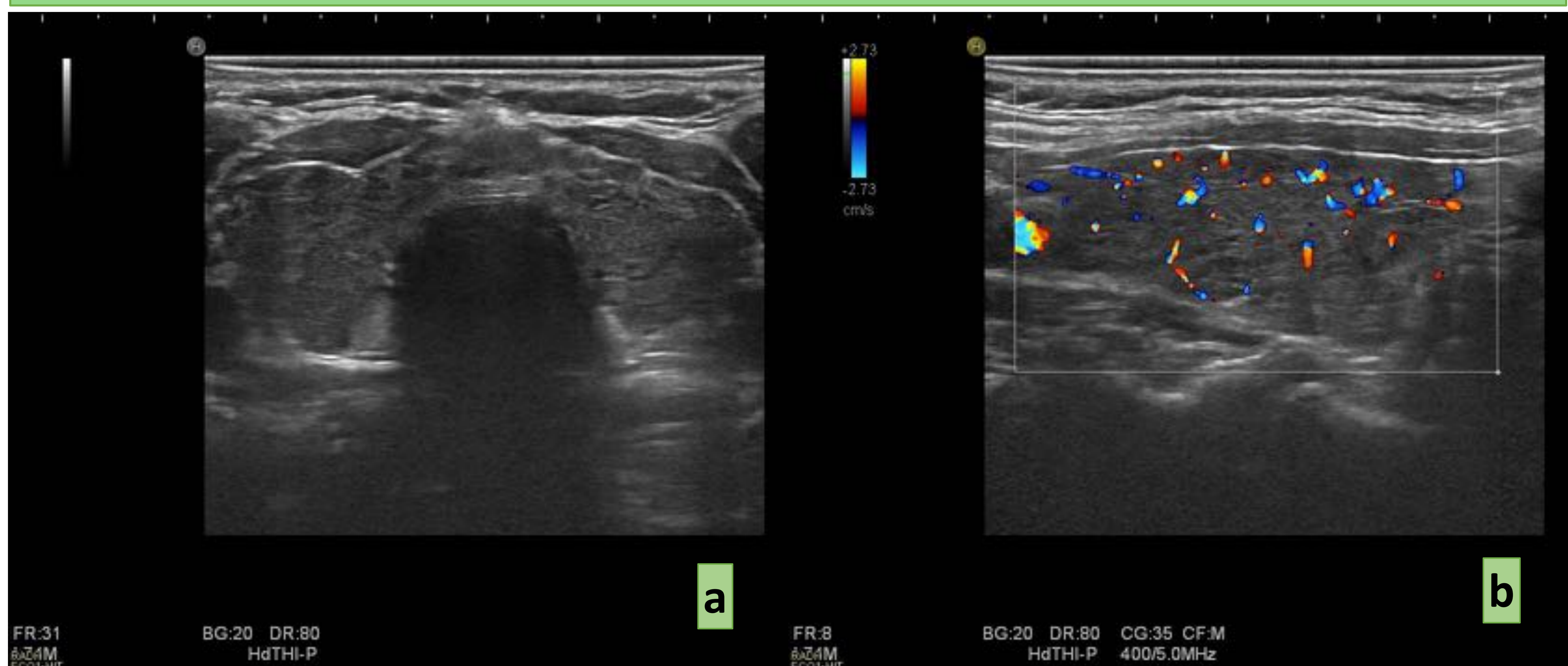
En la mayoría de los casos se desconoce el origen y su manejo se centra en controlar las cifras de tensión arterial mediante dieta y/o fármacos. Sin embargo, en un 10 % de los pacientes se puede identificar la causa específica y potencialmente tratable, es lo que se conoce como hipertensión arterial secundaria. La HTA secundaria puede ser de causa endocrina (por alteraciones hormonales) o no endocrina (de origen renal o por una coartación aórtica). Las técnicas de imagen radiológica son de gran utilidad en el diagnóstico de las causas de HTA secundaria y de sus complicaciones. También puede realizar su tratamiento en algunos casos mediante radiología intervencionista (como por ejemplo la estenosis vascular renal).

2.Causas endocrinas de origen tiroideo

Hipertiroidismo.

Aproximadamente un tercio de los pacientes con hipertiroidismo tiene hipertensión. El diagnóstico de esta patología es fundamentalmente clínico y analítico, quedando reservadas las pruebas de imagen para casos dudosos. Suele estar causado por enfermedad de Graves, en la que ecográficamente (Fig 1) el tiroides se ve aumentado de tamaño de forma difusa y presenta un aumento de la vascularización (infierno tiroideo). Cuando se alcanza el estado eutiroideo la HTA se resuelve. El TC y la RM son inespecíficos, aunque en la enfermedad de Graves, la afectación ocular se valora muy bien con la RM, donde se observa el aumento de tamaño de la musculatura extraocular en forma de huso (respetando la porción tendinosa) así como aumento de la grasa orbitaria, glándula lacrimal y edema palpebral (Fig 2).

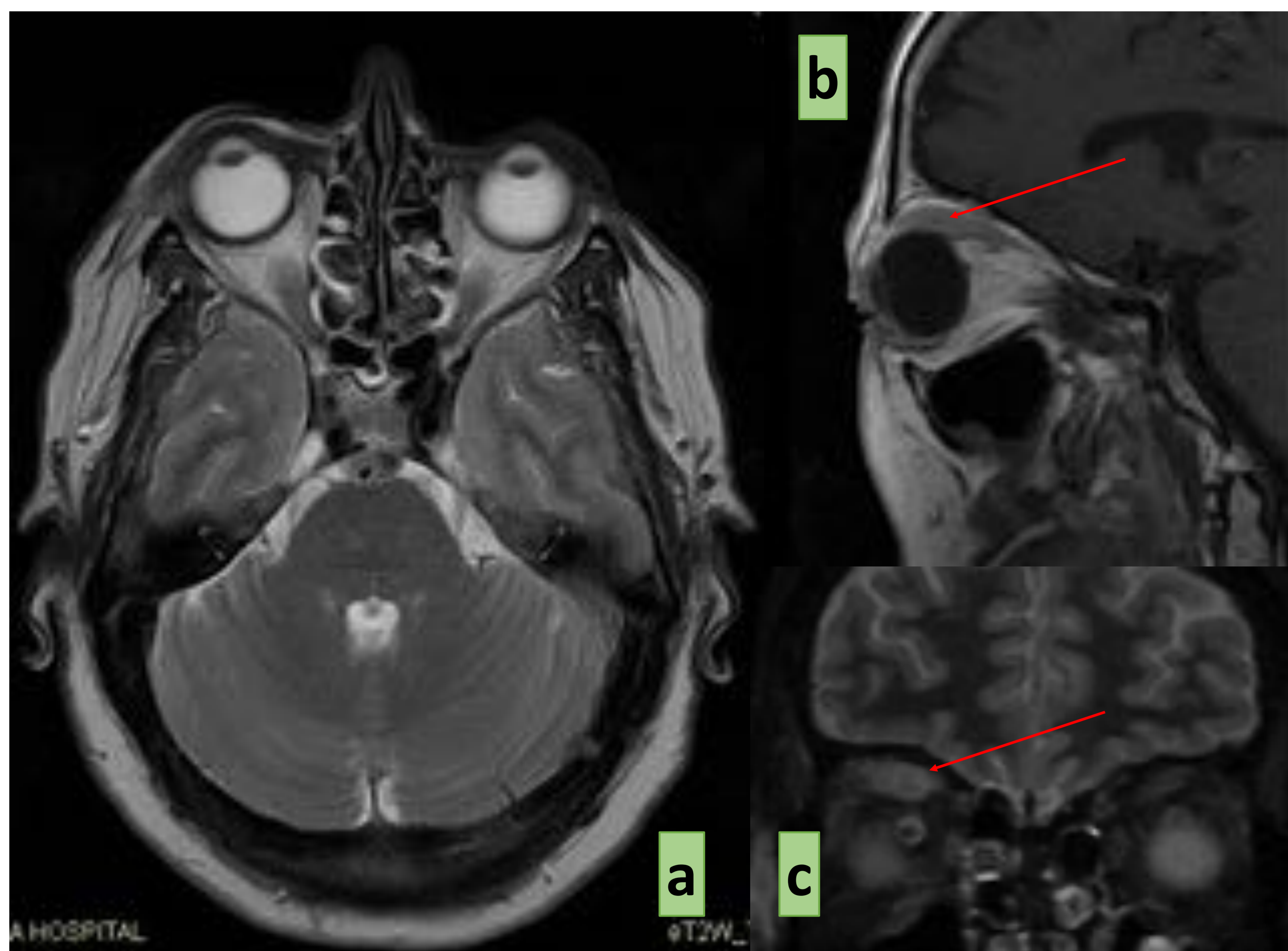
1. Hipertiroidismo



a) Aumento difuso de tamaño del tiroides

b) Aumento de la vascularización “infierno tiroideo”

2. Enfermedad de Graves

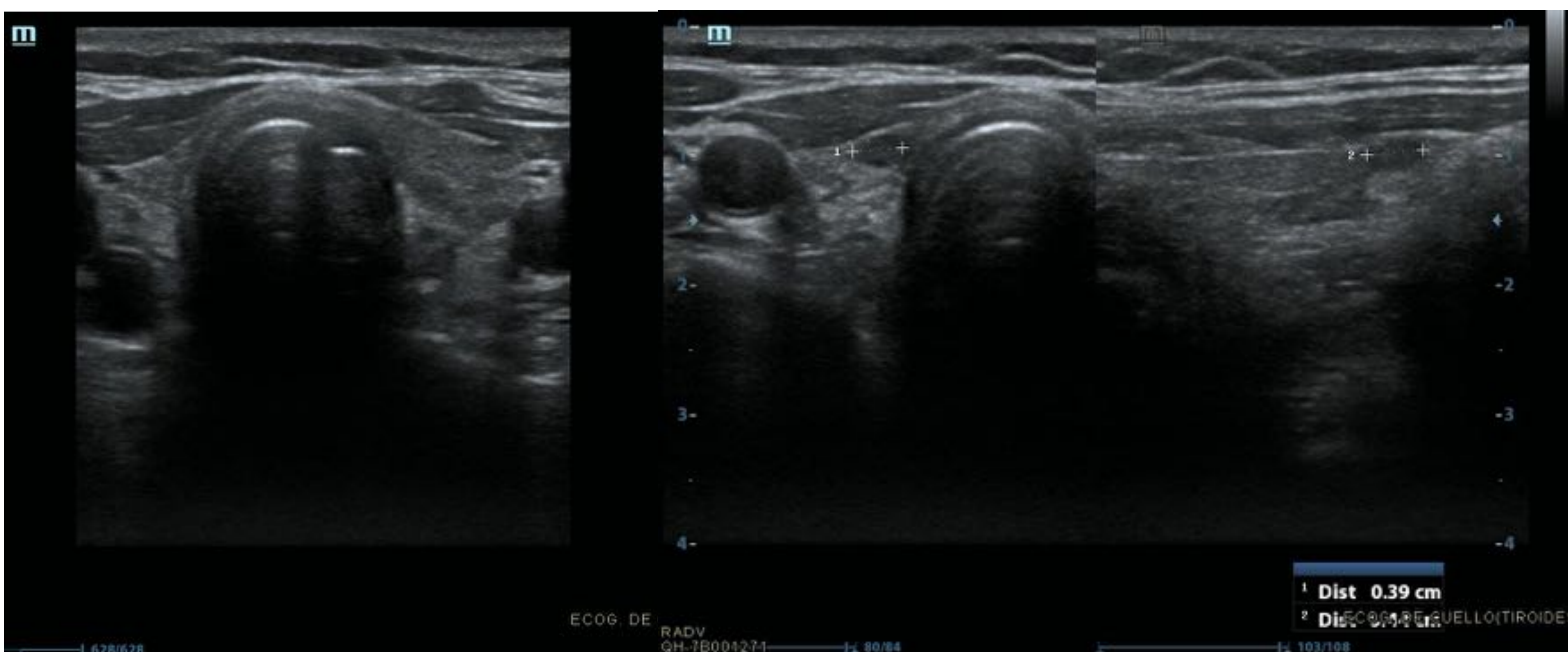


- a) Exoftalmos bilateral.
- b) Engrosamiento del músculo recto superior (plano sagital).
- c) Engrosamiento del músculo recto superior (plano coronal).

Hipotiroidismo

Supone el 1% de las causas de HTA en el adulto. La causa más común es la tiroiditis de Hashimoto, en la que ecográficamente el tiroides está aumentado de forma difusa, es heterogéneo, presenta septos y a veces se observan micromódulos hipoecoicos, lo cual es muy característico de esta patología (Fig 3). La vascularización puede estar aumentada, normal o disminuida. El estado eutiroides alcanzado tras tratar a estos pacientes resuelve la HTA en un tercio de los pacientes y la disminuye en el resto.

3. Hipotiroidismo



Tiroides de ecogenicidad heterogénea (a) , visualizando algún micronódulo en lóbulo tiroideo derecho (b)

3. Causas endocrinas de origen adrenal

Hiperplasia adrenal

Puede ser difusa o nodular y generalmente es bilateral. Cuando es difusa, se observa un agrandamiento de toda la glándula. Cuando es nodular, suele ser multifocal y a su vez puede dividirse en macro o micronodular. Puede estar asociada a síndrome de Cushing (en el que aumenta el cortisol) o a síndrome de Conn (en el que aumenta la aldosterona). La intensidad de señal en RM y la atenuación en el TC es similar a la glándula adrenal normal (Fig 4).

Adenoma

Es la lesión adrenal más frecuente y se visualiza como una lesión ovalada o redondeada. Se caracteriza por tener lípidos intracelulares, lo que es de gran utilidad para su diagnóstico con pruebas de imagen: en la RM se produce una caída de señal $>20\%$ en secuencias fuera de fase, y en TC sin contraste presenta una densidad <10 UH. Teniendo en cuenta estos criterios, la especificidad para diagnosticar adenomas mediante pruebas de imagen es del 92% (Fig 5).

Feocromocitoma

Suponen el 5% de las causas de HTA en la población, y el 90% de los pacientes con esta enfermedad tienen HTA. El 90% están localizados en las glándulas adrenales, el 10% son malignos, el 10% bilaterales y el 10% son hereditarios.

La presentación en el TC es muy variable; homogéneo o heterogéneo, sólido o quístico, con o sin calcio, puede tener áreas de necrosis, hemorragia, fibrosis, degeneración grasa... Por este motivo, hay que considerarlo como opción diagnóstica siempre que encontremos una masa renal en un paciente con clínica compatible. En general se visualizan como masas de densidad partes blandas redondas u ovaladas de 3-5cm. En el TC sin contraste presentan una densidad >10 UH y presentan un porcentaje de lavado del realce $<60\%$ (Fig 6,7,8).

En la RM son hipointensos en T1 e hiperintensos en T2 y presentan realce con gadolinio que puede ser homogéneo o heterogéneo en función del componente sólido o quístico que contengan .

4. Hiperplasia adrenal



- a) TC abdomen: aumento difuso de tamaño de suprarrenal izquierda
- b) RM suprarrenales: imagen en fase y fase opuesta con pérdida de señal en fase opuesta

5. Adenoma



La glándula suprarrenal derecha presenta un nódulo homogéneo y bien definido, con valores de atenuación inferiores a 10 UH, se trata de un adenoma

6. Feocromocitoma



Ecografía abdominal:
En hipocondrio izquierdo adyacente a cola de páncreas y polo superior del riñón se observa una imagen nodular de aproximadamente 43 mm.



TC abdominal: Se le realiza TC al paciente para caracterizar la lesión con estudio con CIV en fase arterial y en fase venosa.

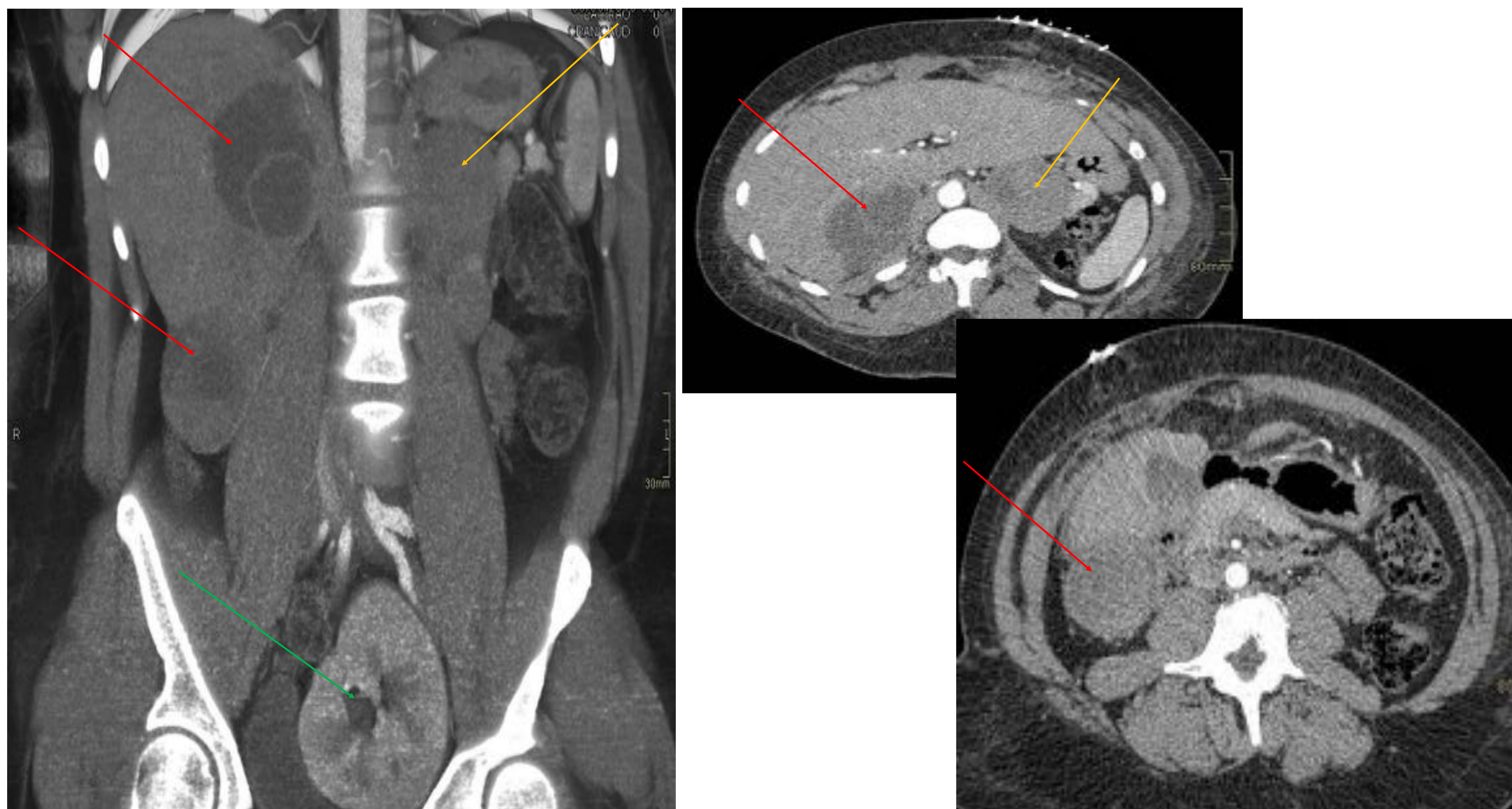
La imagen se corresponde con una masa sólida en la glándula suprarrenal izquierda bien delimitada de densidad heterogénea, con áreas hipodensas nodulares en su interior en relación a componente necrótico/quístico que no invade las estructuras vasculares ni órganos adyacentes

7. Feocromocitoma



TC abdomen corte axial y coronal: Lesión nodular bien definida de 52mm dependiente de glándula suprarrenal izquierda de densidad elevada (90UH) que no contiene grasa ni calcio en su interior.

8. Feocromocitoma bilateral



TC abdomen coronal y axial: Feocromocitoma bilateral.

El derecho (flechas rojas) mide 14 cm y presenta en polo superior densidad predominantemente quística y sólida en inferior. El izquierdo (flechas amarillas) mide 8 cm y es sólido.

*Otros hallazgos: único riñón pélvico (flecha verde) .

4. Causas endocrinas de origen extraadrenal

Ganglionares: Neuroblastoma, Ganglioneuroblastoma y Ganglioneuroma

Estos tumores tienen en común su origen en el tejido nervioso simpático y que pueden secretar aminas vasoactivas. Se les denomina tumores neuroblásticos y se diferencian en función del grado de maduración celular. Los inmaduros tienden a ser agresivos y ocurren en niños menores de dos años, mientras que los maduros ocurren en niños mayores y tienden a comportarse de forma benigna. El neuroblastoma es la neoplasia sólida extracraneal más frecuente en niños. Es grande y heterogéneo, presenta calcio y áreas de necrosis, y puede metastatizar a hígado y hueso. Además este tipo de tumores tiene como característica que rodea los vasos sin invadirlos (Fig 9).

Paraganglioma (Feocromocitoma extradrenal)

Es una forma de feocromocitoma extraadrenal que puede afectar a vejiga, retroperitoneo, corazón, mediastino, y al glomus carotídeo y yugular. En el TC presenta bordes bien definidos y está muy vascularizado, con intenso realce. (Fig 10,11,12)

Tumores neuroendocrinos

Son un grupo heterogéneo de neoplasias caracterizadas por la sobreexpresión de receptores de somatostatina. Su clínica más representativa es el síndrome carcinoide que se asocia sobre todo al tumor carcinoide gastrointestinal, especialmente cuando presenta metástasis hepáticas. Este síndrome se caracteriza por enrojecimiento cutáneo, crisis hipertensiva, diarrea, disnea, y telangiectasias (Fig 13).

9. Ganglioneuroma



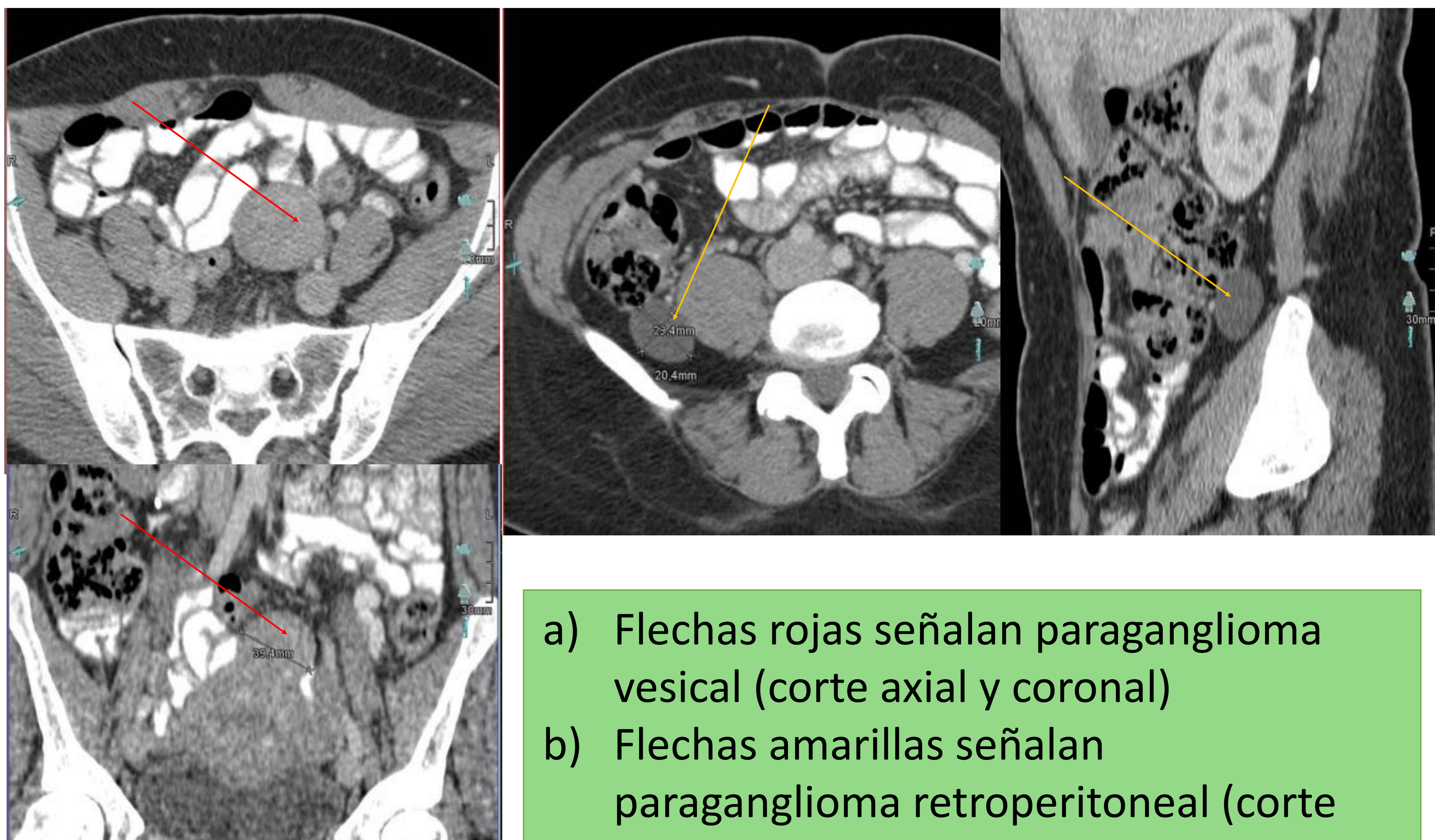
Masa bien definida, lobulada sin necrosis (a) que rodea vasos sanguíneos sin estenotar su luz (la flecha señala el vaso no estenosado en la imagen b)

10. Paraganglioma retroperitoneal



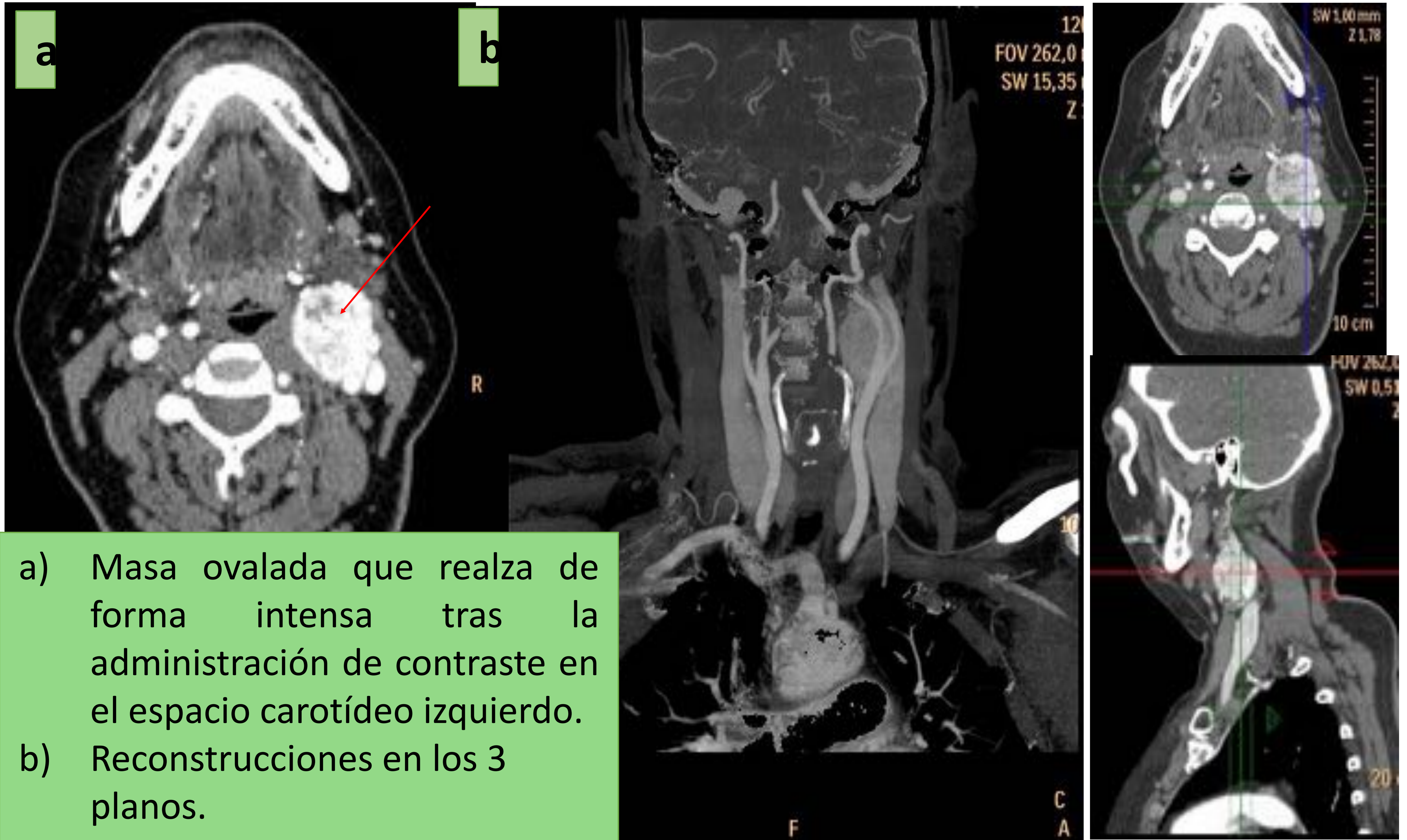
Masa seudonodular adyacente a cabeza de páncreas, con componente quístico y pared engrosada que realza con contraste intravenoso.

11. Paraganglioma retroperitoneal y vesical simultáneo

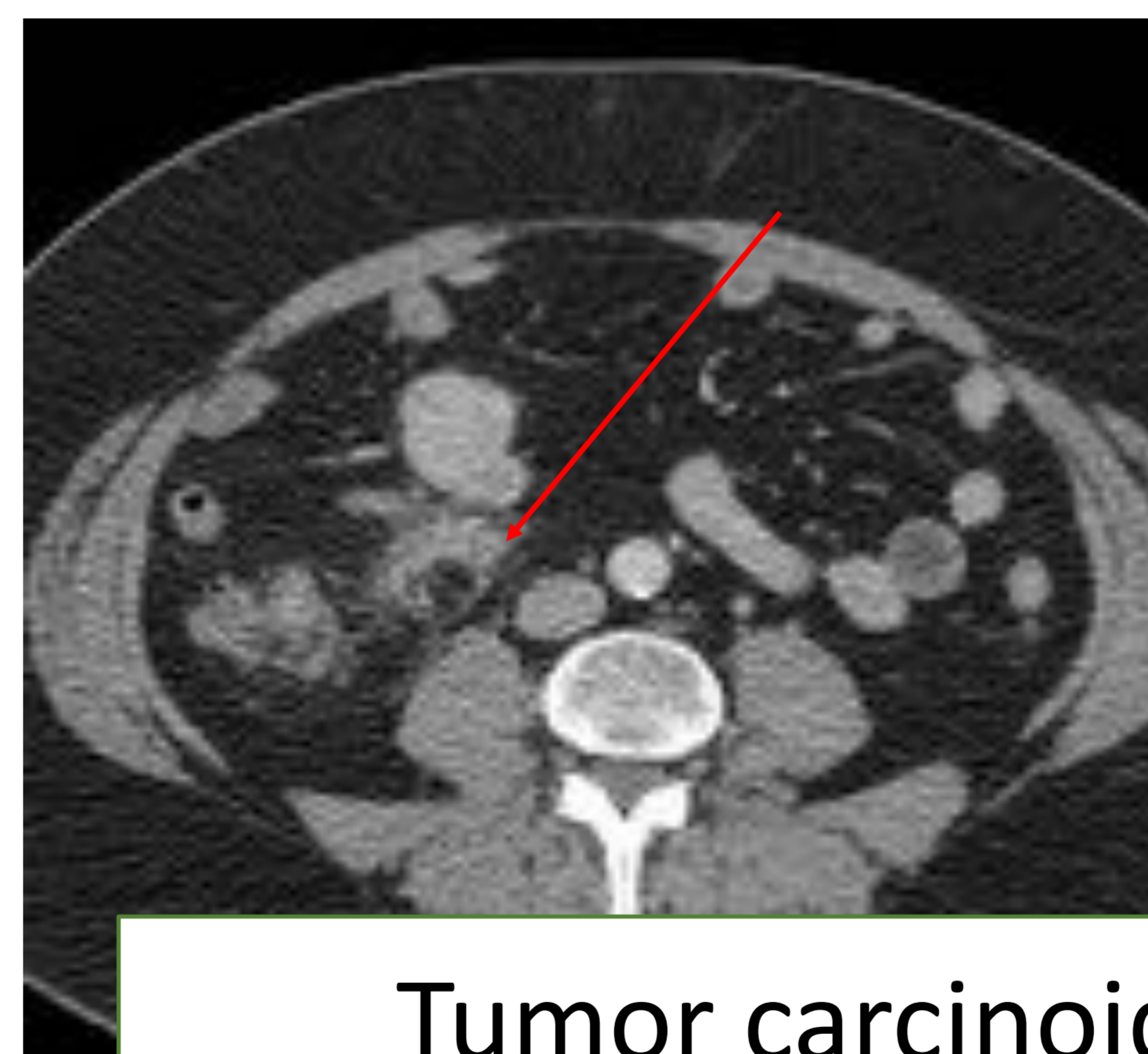
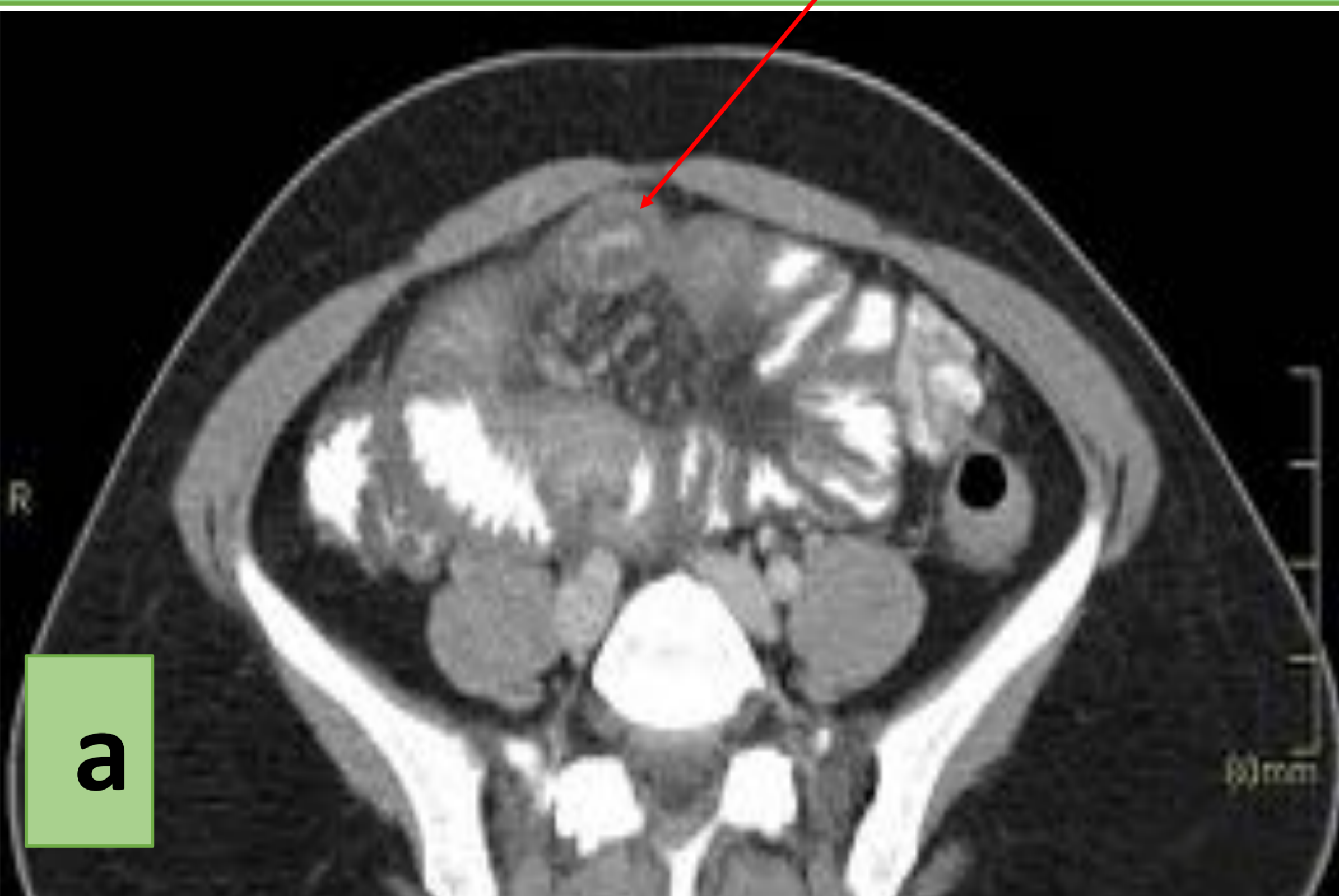


- a) Flechas rojas señalan paraganglioma vesical (corte axial y coronal)
- b) Flechas amarillas señalan paraganglioma retroperitoneal (corte axial y coronal)

12. Paraganglioma del glomus carotídeo



13. Tumores Neuroendocrinos



Tumor carcinoide de intestino delgado con multiples metastasis hepáticas



Tumor neuroendocrino retroperitoneal con realce tras administración de contraste intravenoso

a) Engrosamiento de las paredes del íleon con retracción del intestino delgado.

b) Conglomerado adenopático con calcificaciones

5. Causas no endocrinas de origen renal

Estenosis de arteria renal

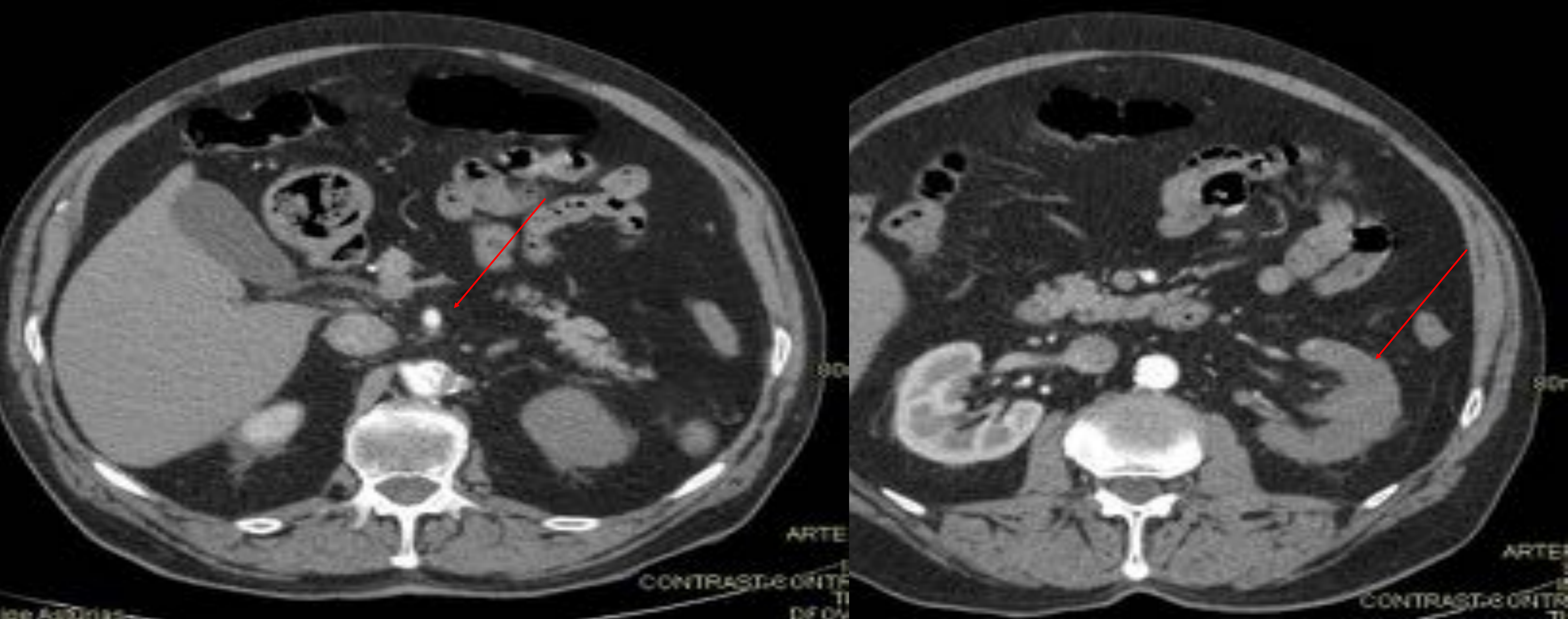
La estenosis arterial renal supone el 2% de las HTA. La causa más frecuente es la arteriosclerosis, que se da en pacientes mayores y suele afectar al tercio proximal de las arterias renales donde ocasiona una estenosis focal. La displasia fibromuscular es la segunda causa más frecuente de hipertensión renovascular, aparece típicamente en jóvenes y el 80% son mujeres. Suele afectarse en estos casos el tercio medio de la arteria, que está estenosada de forma difusa e irregular. Otras causas menos frecuentes son el aneurisma de la arteria renal y la fístula arteriovenosa renal.

La ecografía, con una sensibilidad del 81% y una especificidad del 87% para el diagnóstico de estenosis >60%, suele ser la técnica diagnóstica utilizada inicialmente por su inocuidad. Se hace en primer lugar una ecografía con el modo B para la valoración de morfología, tamaño y patología parenquimatosa renal. Seguidamente se haría en modo Doppler en el que se considera patológico cuando se cumplen los siguientes criterios:

VPS >180 cm/s en el lugar de la estenosis, Índice nefroaórtico > 3,5, Índice nefrorrenal \geq 4, Turbulencias postestenóticas, Disminución del flujo color con respecto al riñón contralateral, Onda tipo "*tardusparvus*", Tiempo de aceleración >0,07 s, Índice de aceleración <3 m/s, o Diferencia en el IR entre ambos riñones, siendo anormal un IR >5% y sospechándose una estenosis en el lado con menor IR.

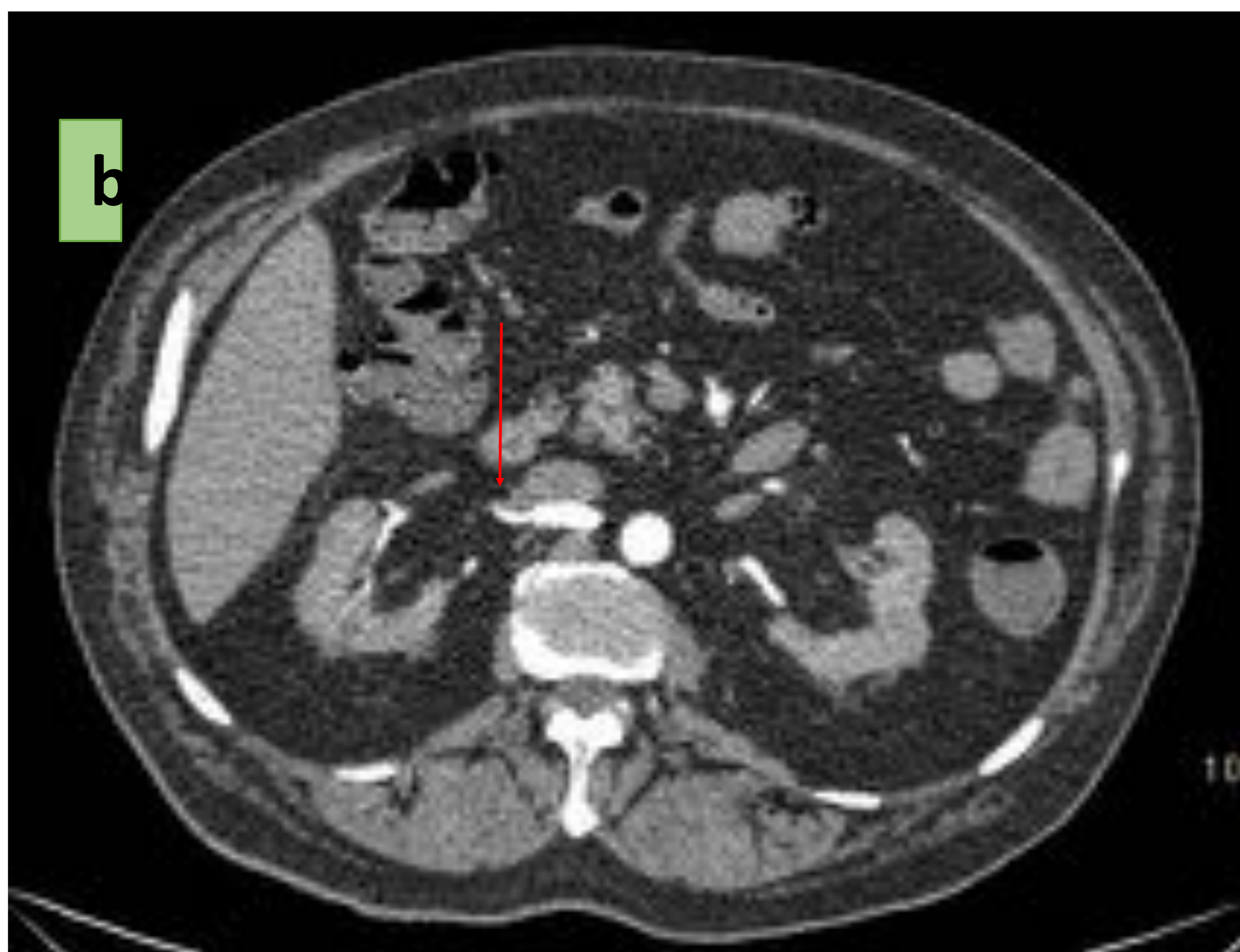
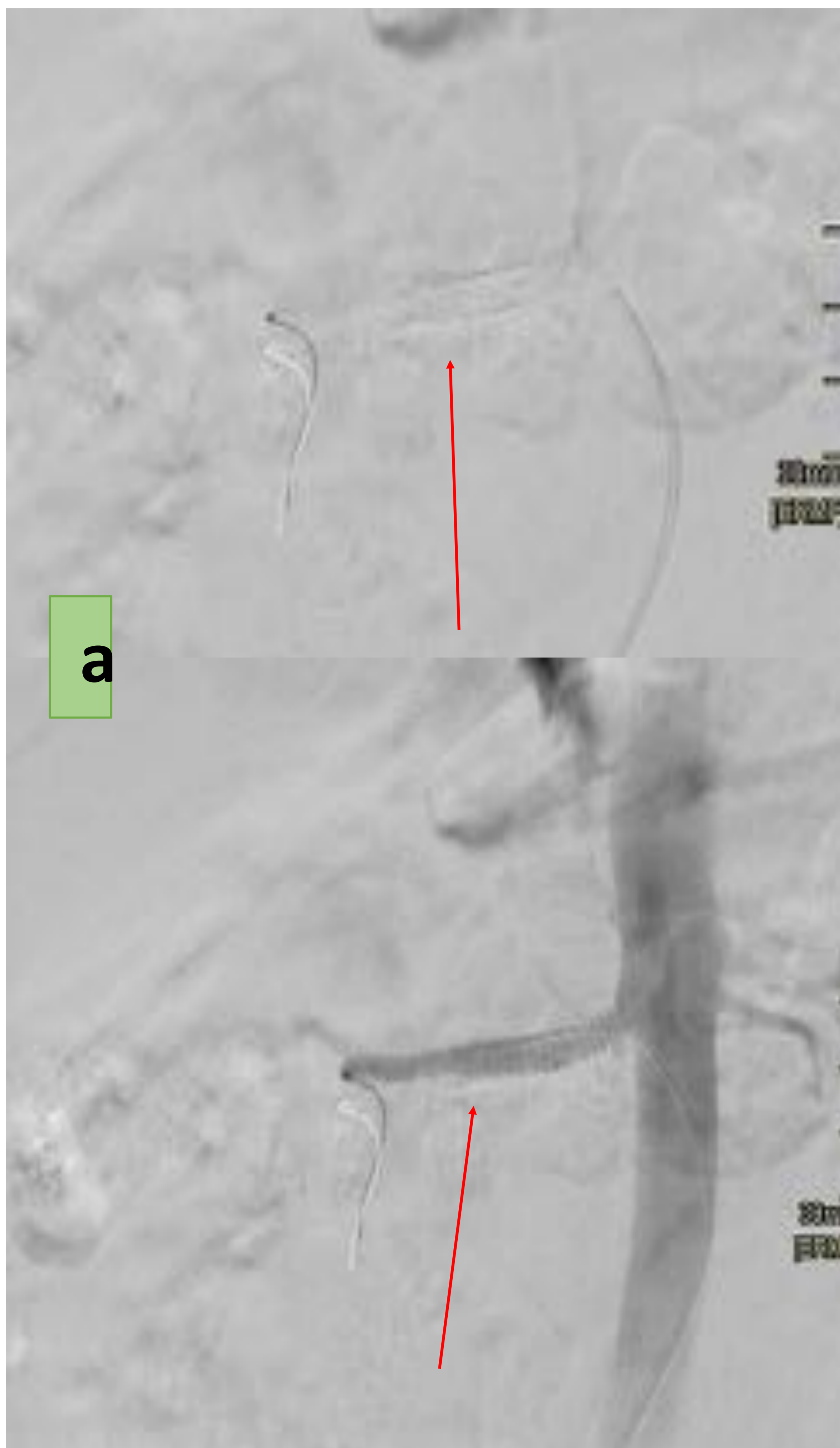
El angioTC presenta una sensibilidad del 94% y una especificidad del 99% para el diagnóstico de estenosis >50%. La técnica adecuada para hacerlo sería con bolo a flujos altos (entre 90-150 cc de contraste intravenoso yodado a 3-4 cc/s con bolustrack) además de cortes finos y reconstrucciones (Fig 14, 15).

14. Estenosis arteria renal



- Trombo en el origen de la arteria renal izquierda con oclusión completa de la misma.
- El riñón izquierdo en consecuencia no muestra captación de contraste (infarto renal).

15. Estenosis arteria renal

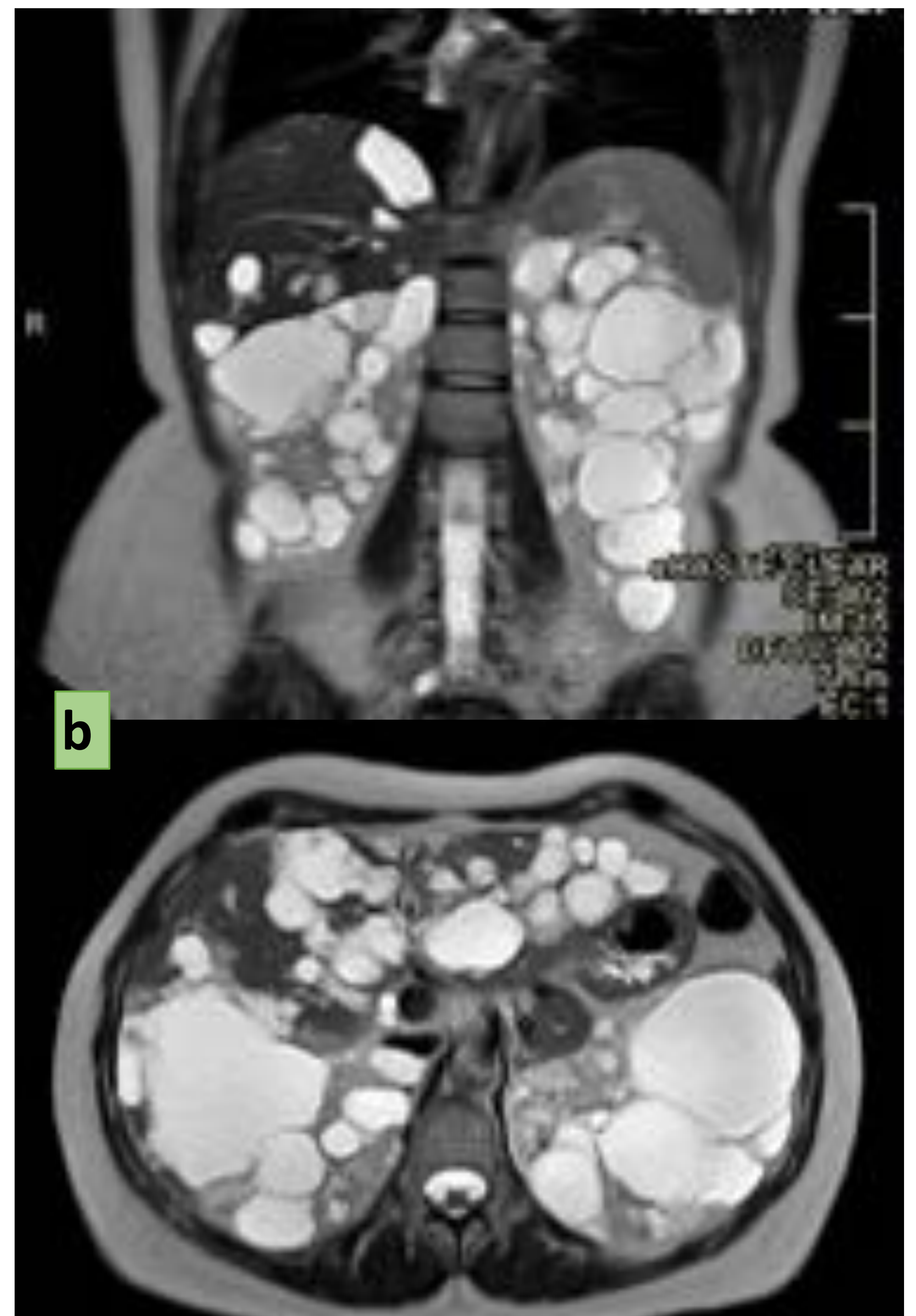


- a) Colocación de stent en arteria renal con radiología intervencionista.
- b) Stent visto en TC abdomen.

Enfermedades del parénquima renal: Pielonefritis crónica, Poliquistosis renal AD, Glomerulonefritis aguda, nefropatía diabética

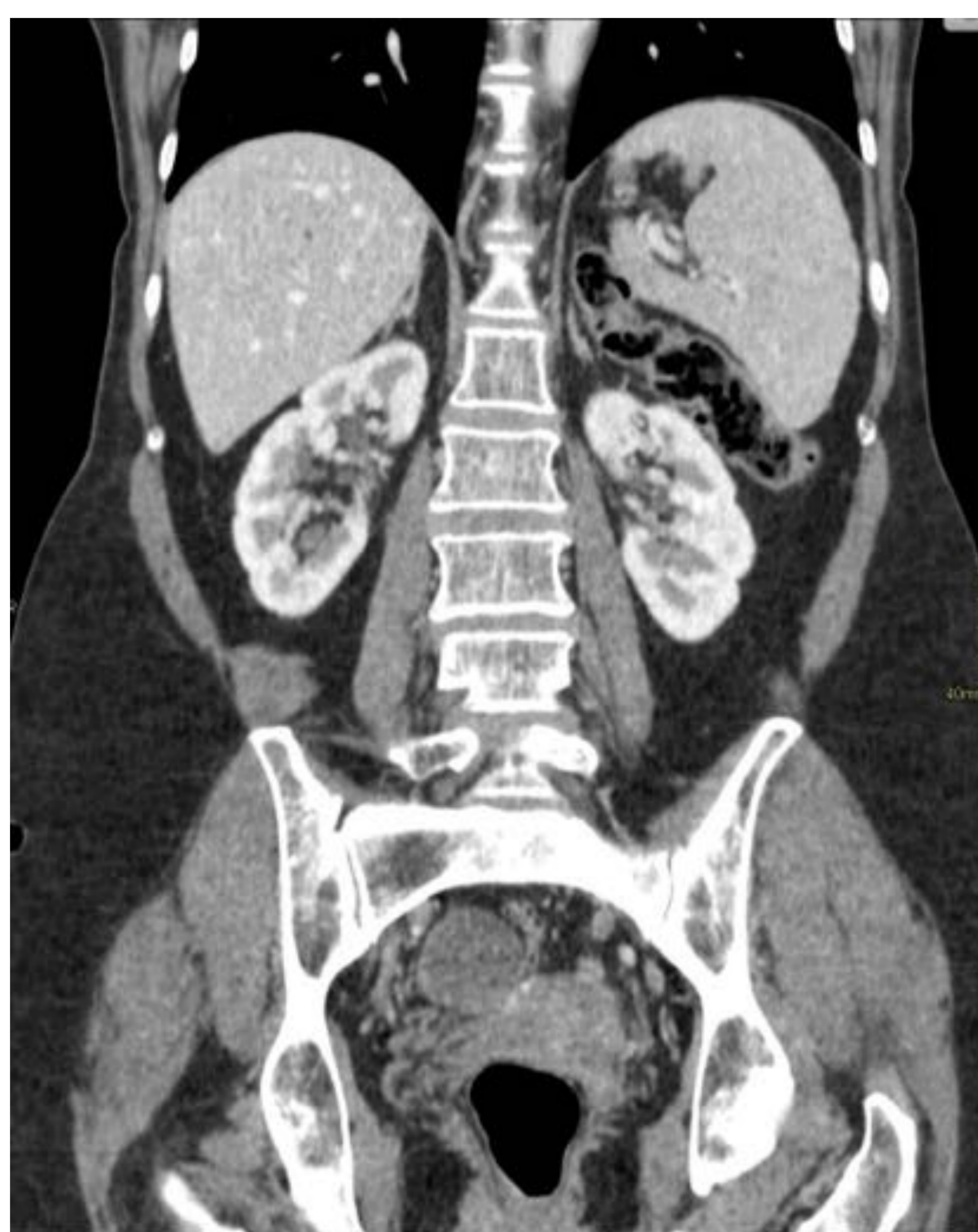
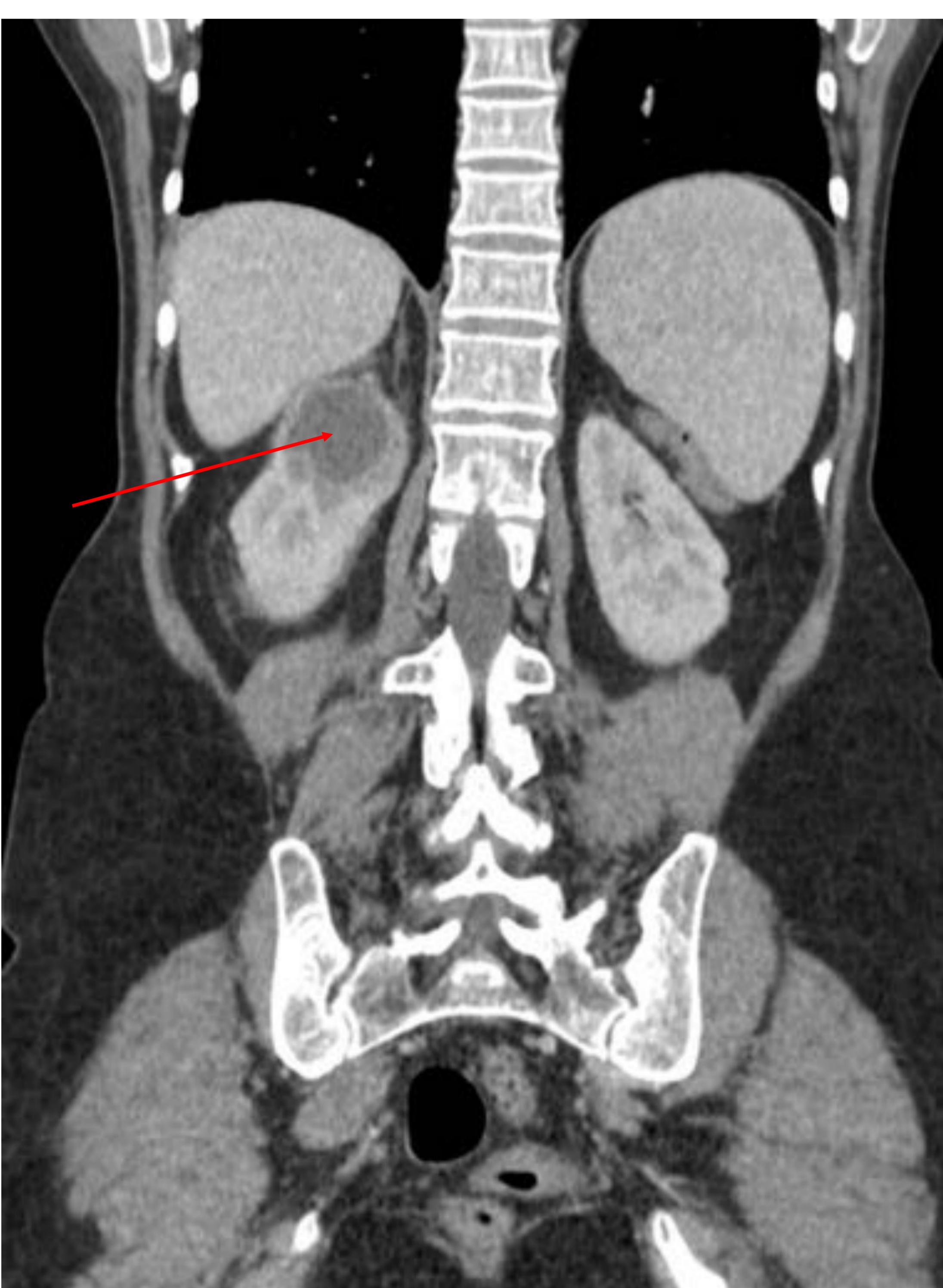
Las enfermedades que afectan al parénquima renal son una causa común de hipertensión arterial secundaria, en los que además no suele haber respuesta al tratamiento antihipertensivo. En las pruebas de imagen los hallazgos varían según la enfermedad, siendo frecuentes en todas ellas, sobre todo en estadios avanzados, la atrofia y el adelgazamiento de la cortical. Además, algunas tienen características típicas como la presencia de múltiples quistes renales que alteran la morfología renal normal de la poliquistosis renal (Fig 16), la presencia de cicatrices renales con asimetría renal global de la pielonefritis crónica (Fig 17) o la presencia de masas sólidas con necrosis y calcificaciones en el cáncer renal (Fig 18).

16. Poliquistosis renal



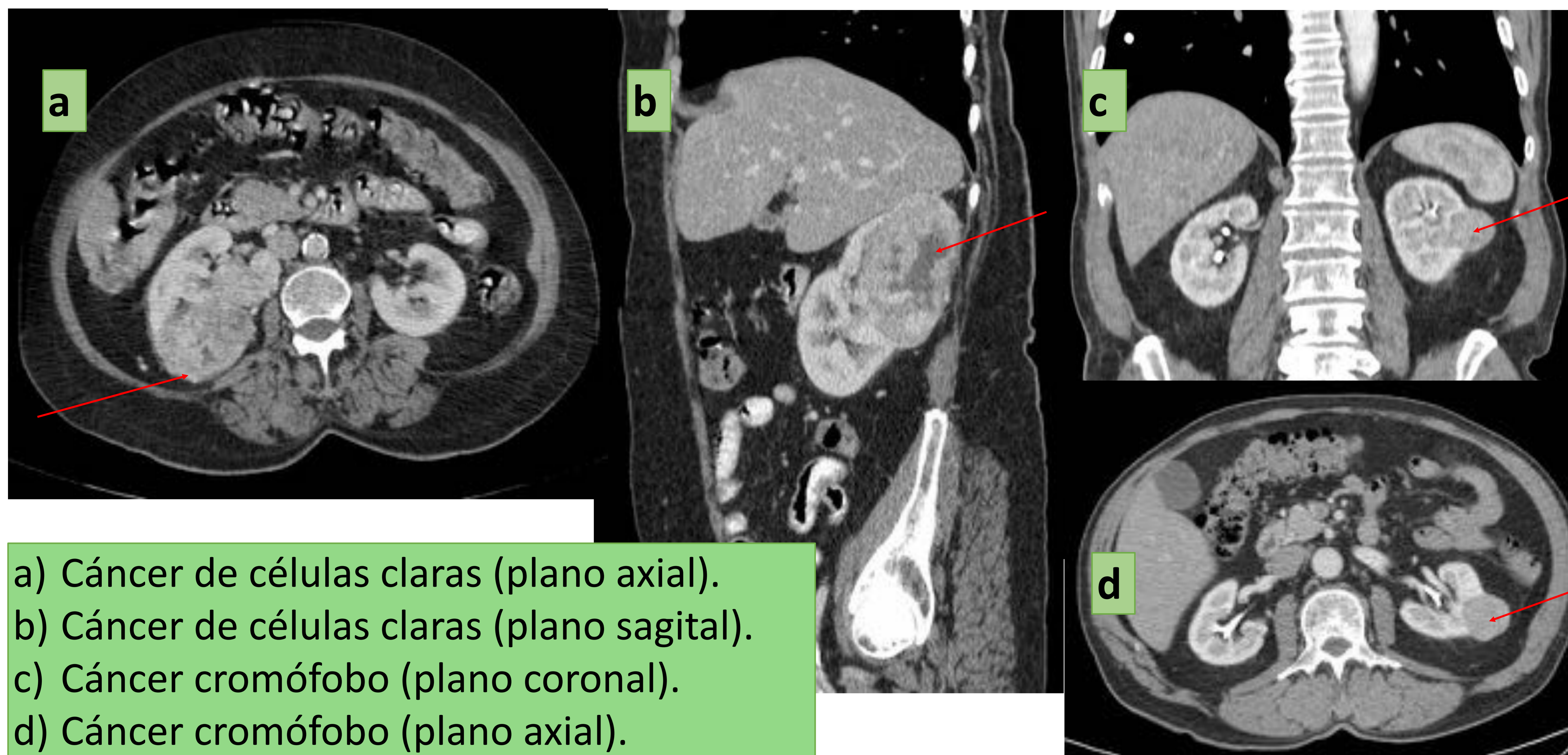
a) TC abdomen b) RM abdomen
En ambos estudios se identifican múltiples quistes renales y hepáticos simples.

17. Pielonefritis



Paciente con pielonefritis crónica:
a) Absceso en polo superior del riñón derecho.
b) Asimetría renal global

18. Cáncer renal



6. Otras causas no endocrinas

Coartación aórtica

Supone el 0,2% de las causas de hipertensión arterial. El mecanismo por el que se produce no está claro, y tras la reparación del defecto, hay pacientes en los que recurre o persiste la HTA. El angioTC permite un diagnóstico rápido que indica localización y severidad de la estenosis. La angioRM permite además de ello, valorar las colaterales y cuantificar el flujo que pasa por la aorta.

Complicaciones de la HTA

Hemorragia subaracnoidea e intraparenquimatosa (Fig 19).

Ictus (Fig 20).

Síndrome aórtico agudo (Fig 21).

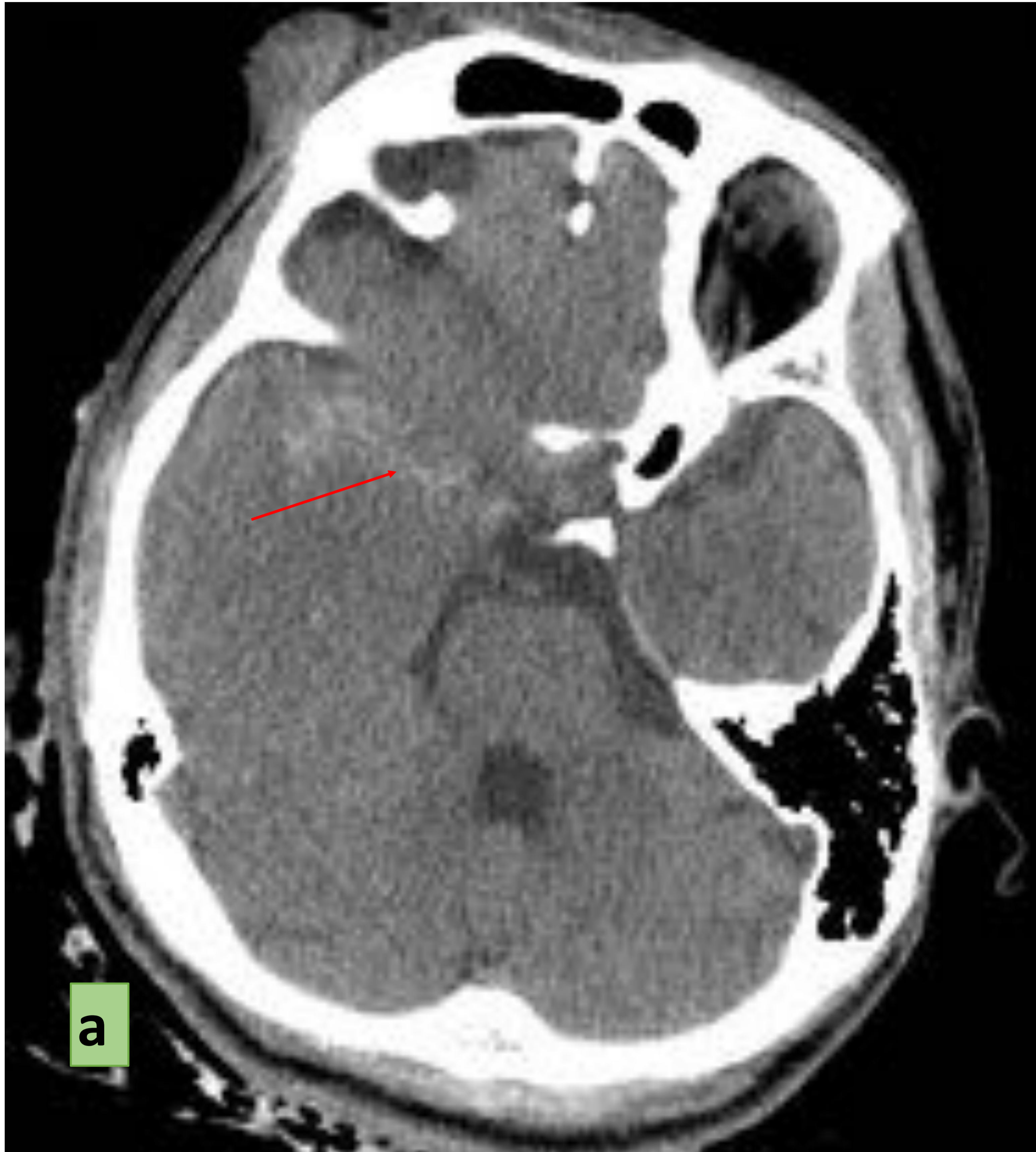
Hipertrofia ventrículo izquierdo e Infarto agudo de miocardio (Fig 22).

Encefalopatía posterior reversible (Fig 23).

CONCLUSIÓN:

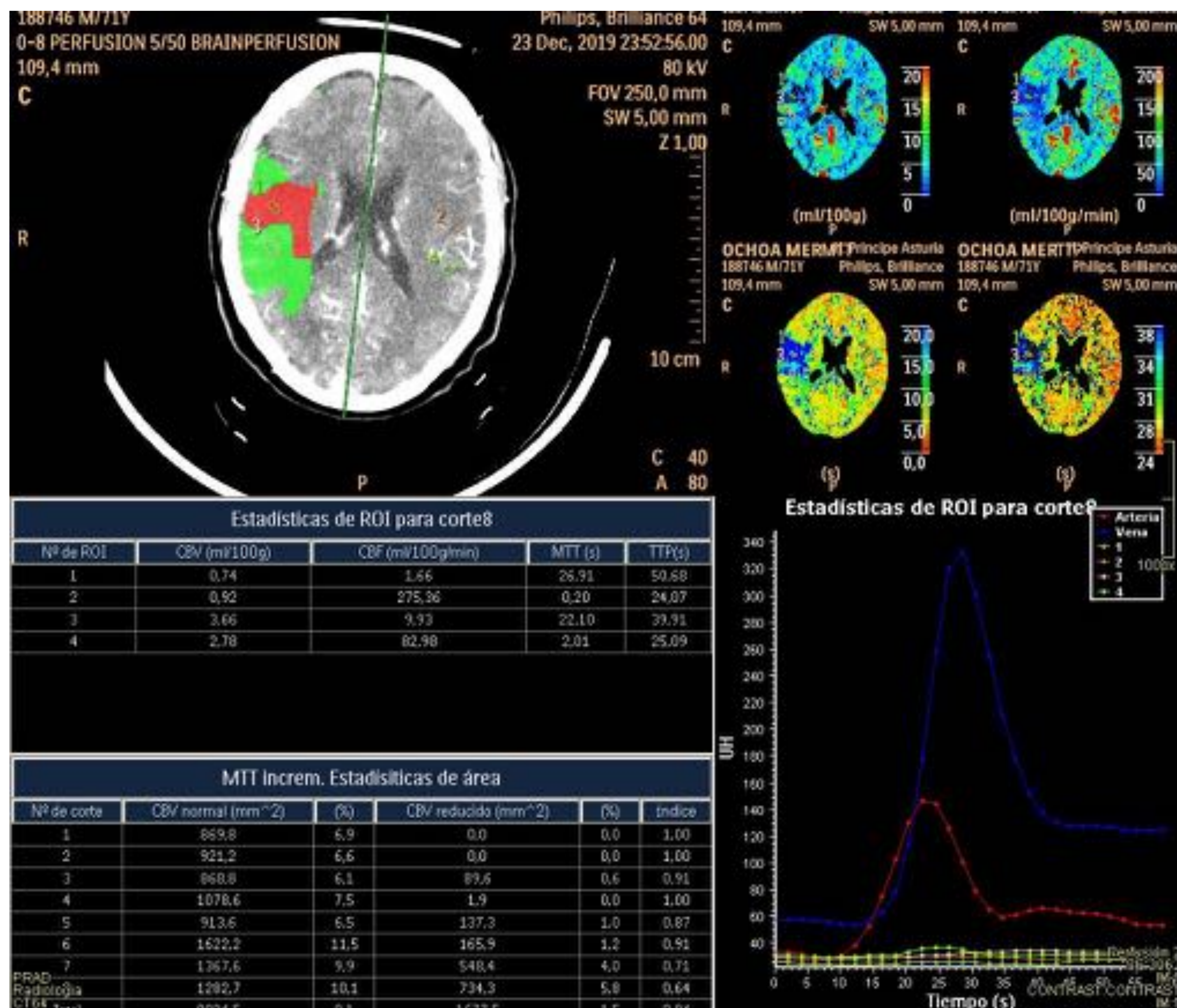
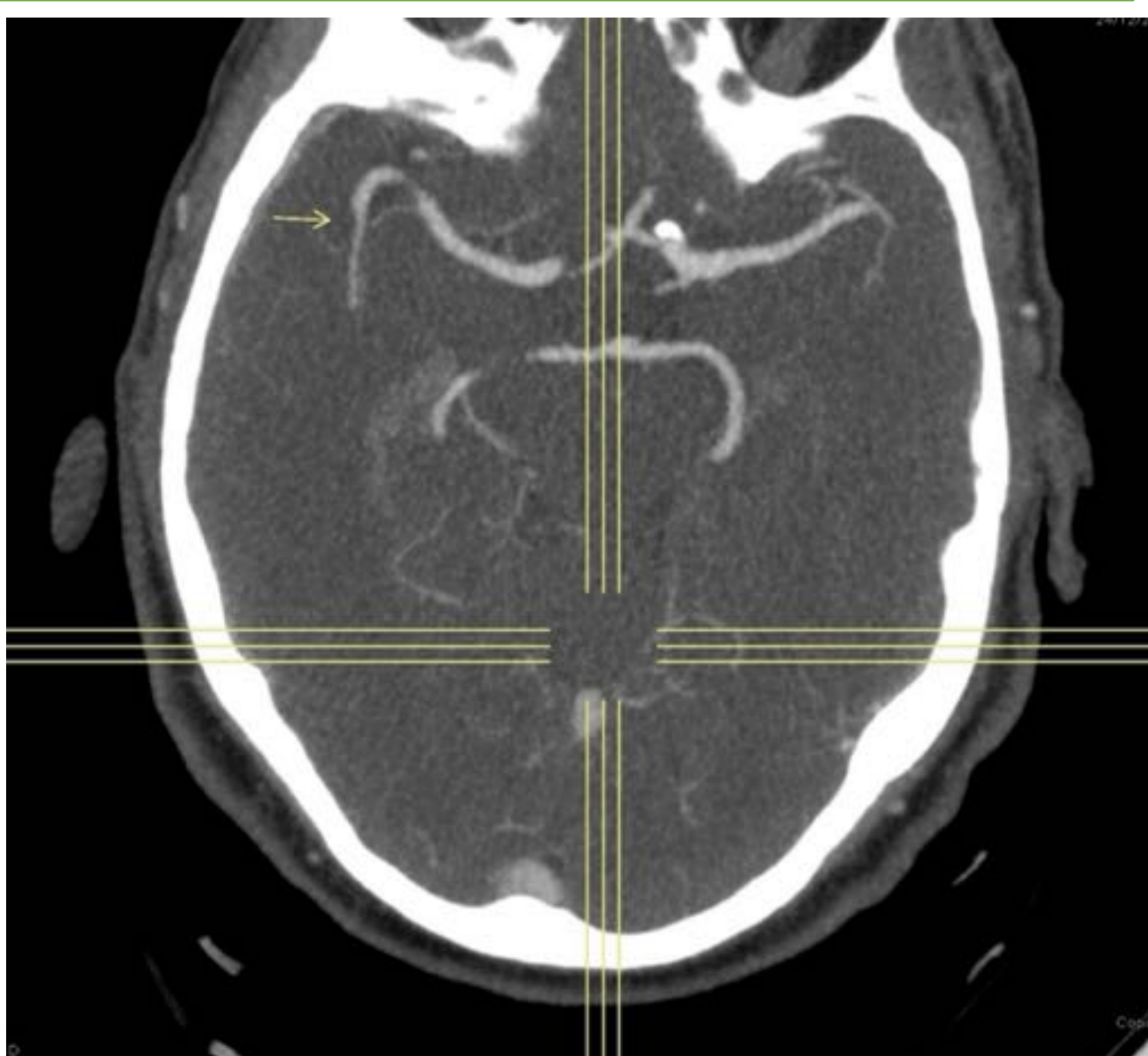
Los estudios de imagen juegan un papel fundamental en el diagnóstico etiológico y evaluación de la HTA secundaria ya sea de origen endocrino o no, así como en el diagnóstico de las complicaciones.

19. Hemorragia subaracnoidea e Intraparenquimatosas



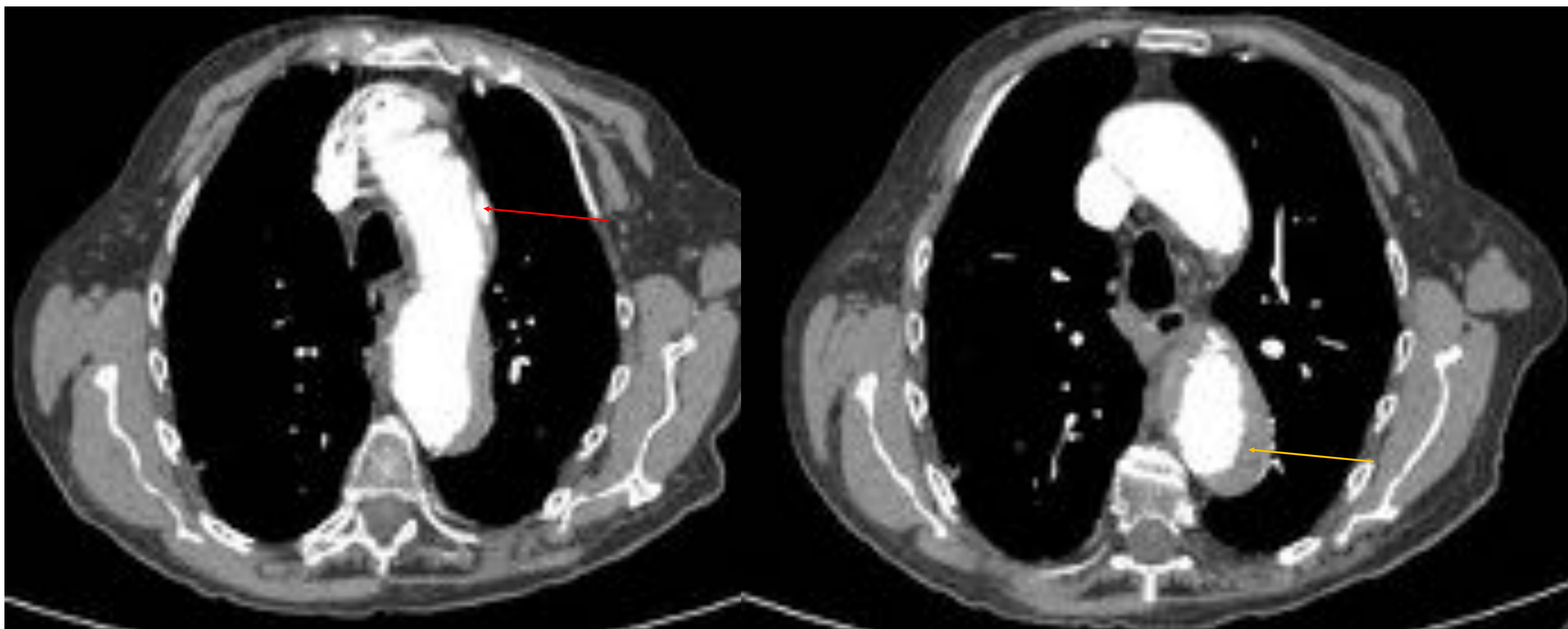
a) Hemorragia subaracnoidea en territorio ACM derecha.
b) Hemorragia intraparenquimatosas

20. Ictus



Ictus por afectación del segmento M2 - M3 de la ACM derecha

21. Síndrome aórtico agudo



Síndrome aórtico agudo con una úlcera aórtica (flecha roja) a nivel del cayado aórtico y hematoma intramural en la aorta torácica descendente (flecha naranja).

22. Infarto de miocardio



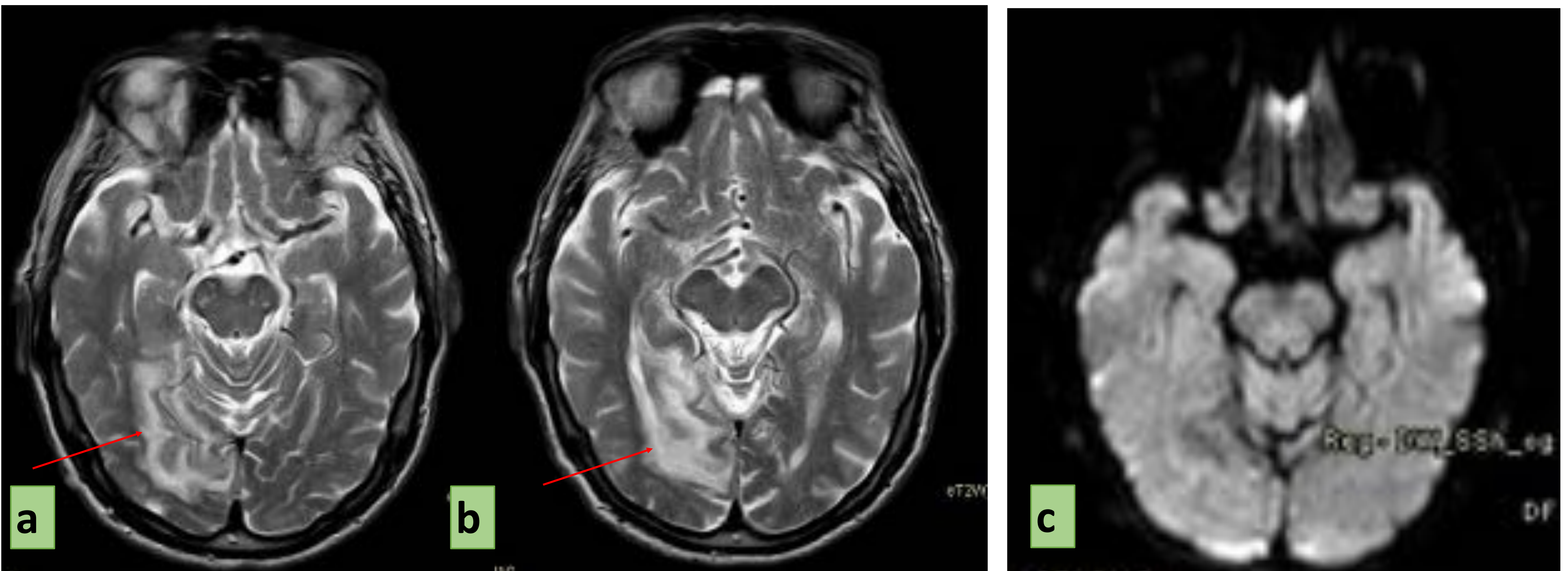
Axial

Coronal

Sagital

Este paciente tuvo una oclusión de la arteria coronaria descendente anterior. El TC de tórax muestra las **secuelas del infarto de miocardio**. Las flechas rojas señalan las **calcificaciones** en la **pared** anterior del **ventrículo** izquierdo, la cual está muy **adelgazada** en comparación con la pared normal del miocardio no afecto (flecha naranja).

23. Síndrome de Encefalopatía Posterior Reversible (PRES)



a), b) Hiperintensidades en región temporo-occipital derecha (axial T2)
c) La difusión es normal

Es un síndrome caracterizado por cefalea, confusión, convulsiones y pérdida de visión. Su principal causa es la hipertensión maligna. El diagnóstico se realiza en base a la sospecha clínica y su confirmación con pruebas de imagen, idealmente la RM. En la RM es característico la presencia de lesiones hiperintensas en T2 e hipointensas en T1, sin restricción al movimiento de agua en las secuencias de difusión. Se han descrito tres patrones de presentación; surco frontal superior, predominio parieto-temporal y holohemisférico.

BIBLIOGRAFÍA

- Buonacera.A, Stancanelli.B, Malatino.L. Endocrine Tumors Causing Arterial Hypertension: Pathophysiological Mechanisms and Clinical Implications. High Blood Press Cardiovasc Prev.2017 Sep;24(3):217-229
- Mohammed Azfar Siddiqui, Pardeep K. Mittal, Brent P. Little, Frank H. Miller, Ece Isin Akduman, Kamran Ali, Sara Sartaj, Courtney C. Moreno, M. Secondary Hypertension and Complications: Diagnosis and Role of Imaging. RadioGraphics 2019; 39:1036–1055.
- Stefano F. Rimoldi, Urs Scherrer, and Franz H.Messerli. Secondary arterial hypertension: when,who, and how to screen? Eurheartj 2014; 35:1245–1254.
- Lattin GE Jr, Sturgill ED, Tujo CA, et al. From the radiologic pathology archives: adrenal tumors and tumor-like conditions in the adult: Radiologic-Pathologic Correlation. RadioGraphics 2014;34(3):805–829.
- Shilpan M. Patel, Ravi K. Lingam, Tina I. Beaconsfield, Tan L. Tran, FRCS Beata Brown. Role of Radiology in the Management of Primary Aldosteronism. RadioGraphics 2007; 27:1145–1157.
- Elsayes KM, Mukundan G, Narra VR, et al. Adrenal masses: MR imaging features with pathologic correlation. RadioGraphics 2004;24(suppl 1):S73–S86.
- Jacques AE, Sahdev A, Sandrasagara M, et al. Adrenal pheochromocytoma: correlation of MRI appearances with histology and function. Eur Radiol 2008;18(12): 2885–2892.
- Gael J. Lonergan, Cornelia M. Schwab, Eric S. Suarez, Christian L. Carlson. Neuroblastoma, Ganglioneuroblastoma, and Ganglioneuroma: Radiologic-Pathologic Correlation. RadioGraphics 2002; 22:911–934.
- Campese VM, Mitra N, Sandee D. Hypertension in renal parenchymal disease: why is it so resistant to treatment? Kidney Int 2006;69(6):967–973.
- Das CJ, Baruah MP, Baruah UM. Radiological imaging in endocrine hypertension. Indian J Endocrinol Metab 2011;15(8 suppl 4):S383–S388.
- Lenders JW, Duh QY, Eisenhofer G, et al. Pheochromocytoma and paraganglioma: an Endocrine Society clinical practice guideline. J Clin Endocrinol Metab 2014;99(6):1915–1942.