

Masas suprarrenales y manejo del incidentaloma suprarrenal

Sergio Díaz Prados

Hospital Virgen de las Nieves

Granada

Índice

1. Anatomía suprarrenal
2. Pruebas de imagen
3. Lesiones
4. Incidentaloma y algoritmos

Anatomía y conceptos generales

Anatomía y conceptos generales

Las suprarrenales son un órgano retroperitoneal, localizadas en el espacio perirrenal, delimitadas por la fascia de Gerota, con morfología de V o Y invertida

Cuerpo:

Espesor medio de aproximadamente 10 mm y las astas no superan los 5 mm

Estructura:

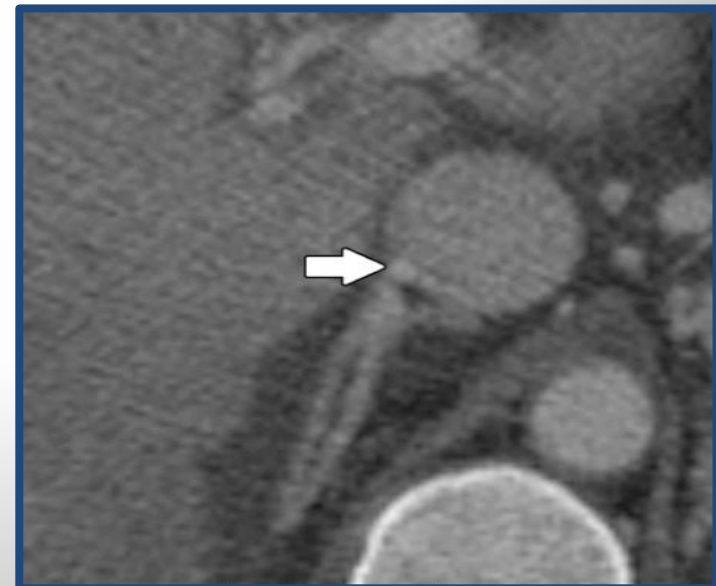
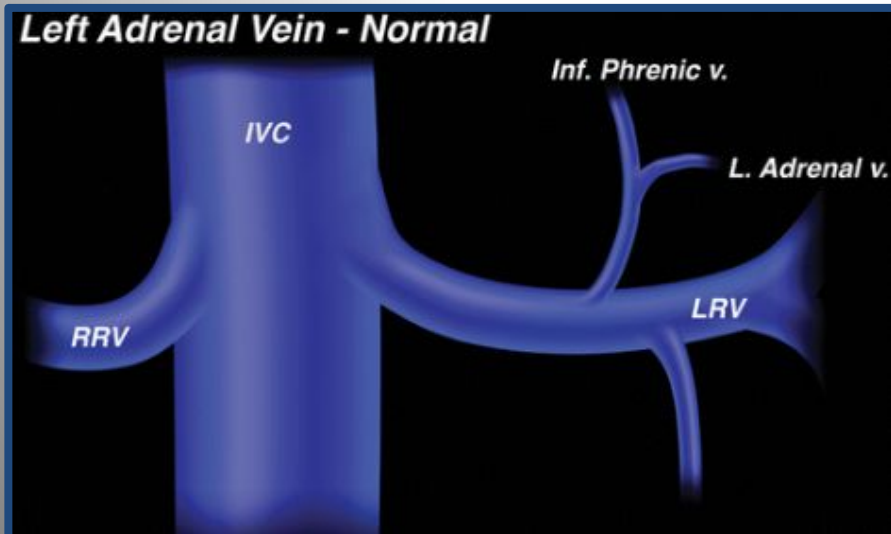
- **Corteza:** glucocorticoides, mineralocorticoides y hormonas esteroideas sexuales.
- **Médula:** producción de catecolaminas
- **Drenaje linfático:** ganglios linfáticos paraaórticos

Aporte:

- Arterial: superior media e inferior de arteria frénica inferior, aorta y renal respectivamente
- Venoso: En lado izquierdo a través de vena renal y en derecho directamente a VCI

Imagen:

- TC sin contraste: Densidad similar a riñón
- RM: hipointensa respecto de la grasa adyacente e iso o hipointensa con respecto al parénquima hepático



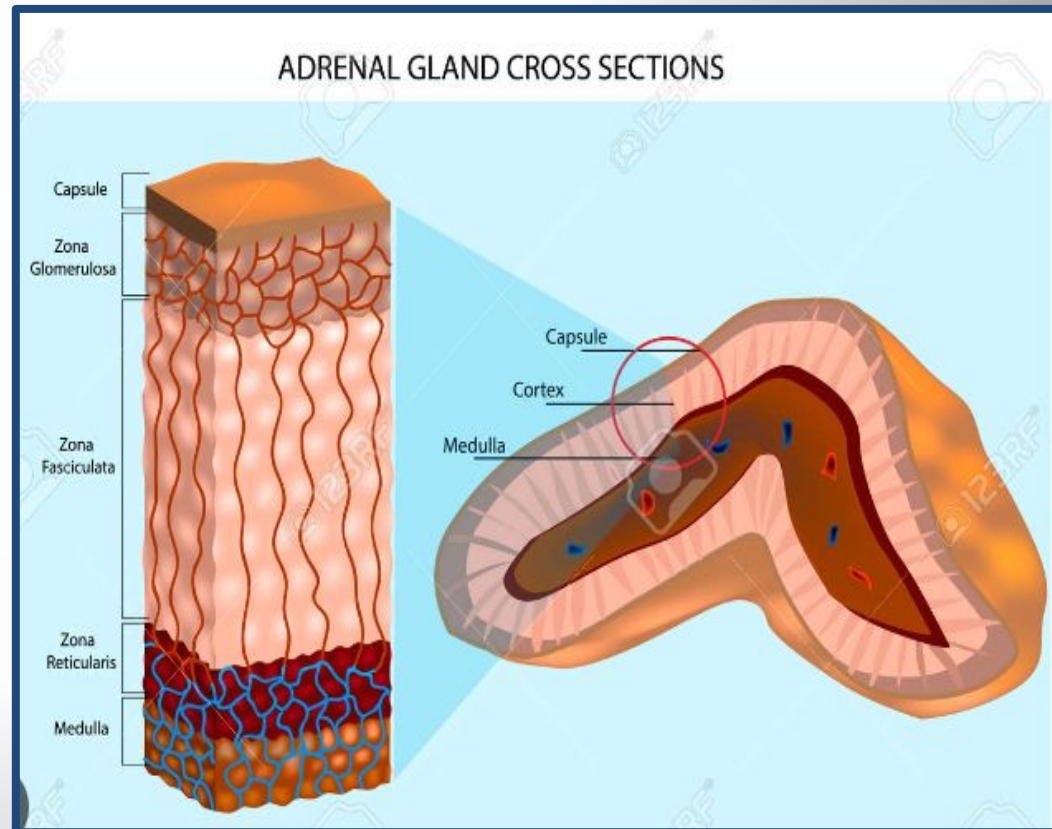
Anatomía y conceptos generales

Las suprarrenales son un órgano retroperitoneal, localizadas en el espacio perirrenal, delimitadas por la fascia de Gerota, con morfología de V o Y invertida.

Por ahora no se puede distinguir por imagen corteza de médula adrenal ... en el adulto

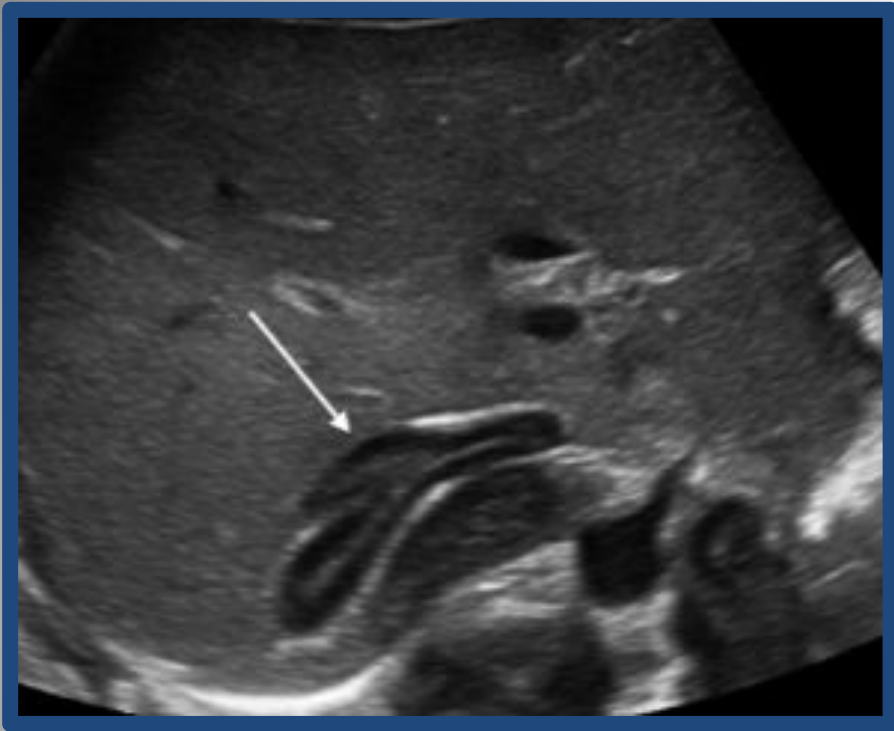
RN:

- Visibles 2 ramas, de contornos ondulados
- La corteza es grande e hipoecogénica. Médula es pequeña e hiperecogénica en el periodo neonatal
- Transición corticomedular menos evidente a 5-6 meses de edad siendo al año de edad similar al adulto



Anatomía y conceptos generales

Morfología



Médula con ecogenicidad central
Corteza hipoeoica periférica

- En ausencia de riñón → “*discoidal*”
- Si fusión de ramas → riñón en herradura (raro, presente en síndromes como el de Cornelia Lange, síndrome de asplenia...)



D
i
s
c
o
i
d
a
l



H
e
r
r
a
d
u
r
a

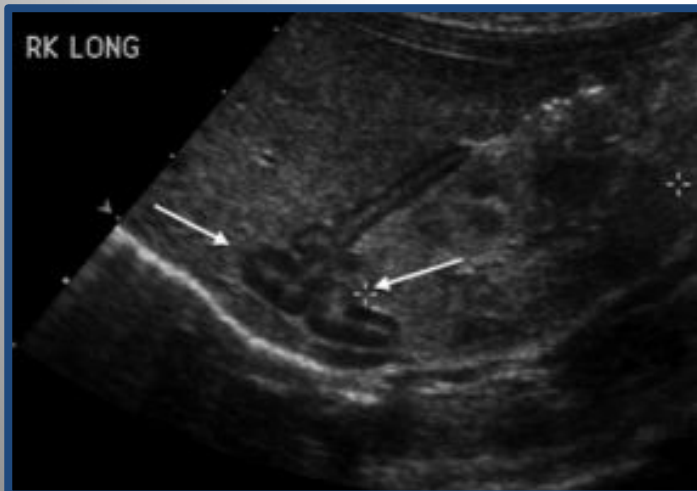
Anatomía y conceptos generales

Hiperplasia adrenal congénita

Trastorno del metabolismo autosómico recesivo debido NORMALMENTE a déficit 21-hidroxilasa

Hallazgos:

- Longitud de “extremidad” de 20 mm o más con ancho promedio de 4 mm o más y diferenciación corticomedular normal es sugestiva de HSC
- Superficie lobulada o cerebriforme y una ecogenicidad moteada es altamente sensible y específica para el diagnóstico de HSC

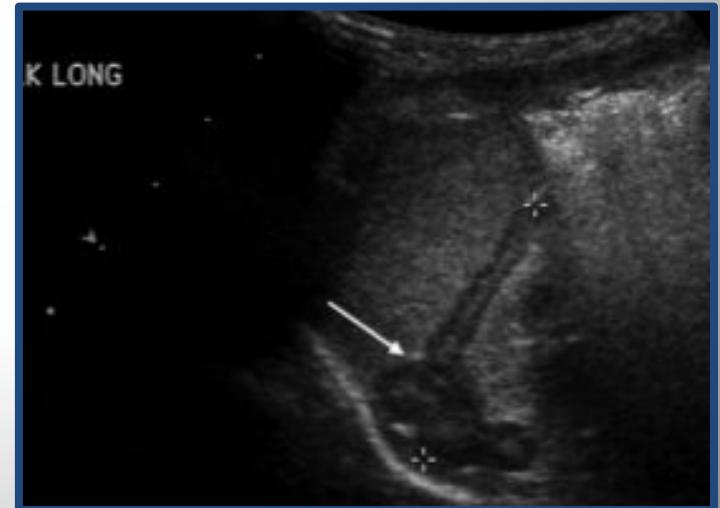


Hiperplasia adrenal adulto

Asociación con el síndrome de Cushing. Se asocia fuertemente a hiperfunción

Hallazgos:

- Engrosamiento suave a ligeramente lobulado de toda la glándula suprarrenal, manteniendo su apariencia general normal
- Apariencia de pequeño nódulos isodensos sobre fondo normal



Una glándula suprarrenal de tamaño normal no excluye el diagnóstico de HSC

Pruebas de imagen

1. TC

- Sugieren naturaleza maligna: tamaño >6 cm, crecimiento rápido, bordes irregulares o nodulares, densidad heterogénea...
- Aspectos clave: Atenuación en el sin contraste y valores de lavado del contraste (washout)

Protocolo

- *Valoración de nódulo suprarrenal: SIN + FASE PORTAL + FASE TARDÍA (10-15 mins)*

Medición de densidad de la lesión

Medidas de densidad mediante ROI, porción significativa del área de la lesión (1/2 a 2/3), evitando áreas periféricas para evitar artefactos por volumen parcial

- *Lavado absoluto*: cuantificación del lavado en fase tardía respecto a la captación de la fase portal

$$LA = \frac{\text{portal} - \text{tardía}}{\text{portal} - \text{basal}} \times 100$$

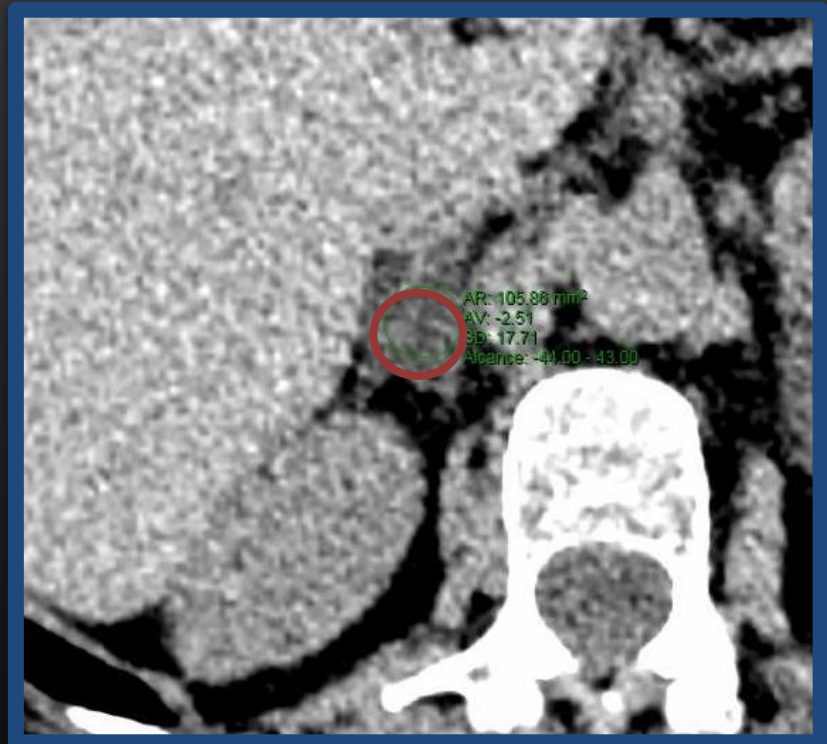
- *Lavado relativo*: cálculo del LR cuando no disponemos de estudio sin contraste

$$LR = \frac{\text{portal} - \text{tardía}}{\text{portal}} \times 100$$

** Los cálculos de lavado no útiles si la masa tiene necrosis/líquida*

- *Realce si incremento mayor de 10 UH*





2. RM

Indicada ante lesiones no caracterizables mediante TC

- **Protocolo estándar:**

Secuencias potenciadas en T1, T2 y T1 con saturación grasa antes y tras contraste. Las secuencias ecogradiante potenciadas en T1 en fase y fase opuesta, que detecta la presencia de lípidos intracitoplasmáticos son fundamentales



Lo más útil: T1 con supresión de grasa y las imágenes en eco de gradiente en fase opuesta. De normal alta captación de contraste

- **Protocolos abreviados (NO CIV) (alternativa al TC con contraste)**

- T1 en fase y fuera de fase para detectar componentes lipídicos, proteicos y/o hemorrágicos).
- T2 SSFSE (para detectar componentes quísticos)

- *Espectroscopia-RM útil en el DDx feocromocitomas*

- *Difusión no es útil para diferenciar entre lesiones benignas y malignas*

- Valoración cuantitativa:

$$\text{ratio adrenal / bazo} = \frac{\text{IS adrenal FO} / \text{IS bazo FO}}{\text{IS adrenal EF} / \text{IS bazo EF}}$$

$$\text{índice de intensidad señal (SI) adrenal} = [(SI_{in} - SI_{op}) / SI_{in}] \times 100$$

Lesiones

Por su origen:

Corteza: adenoma, carcinoma, metástasis

Médula: feocromocitoma, ganglioneuroma, ganglioneuroblastoma

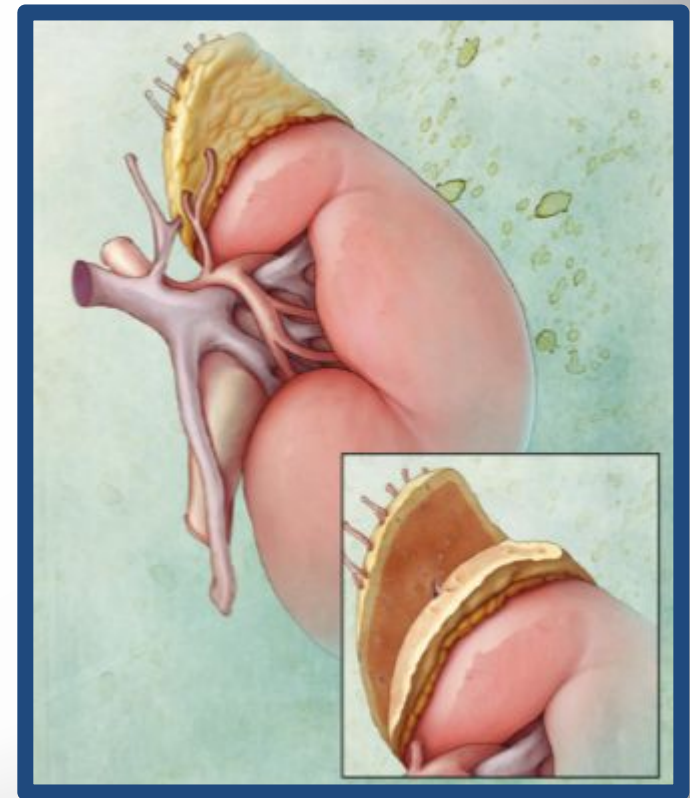
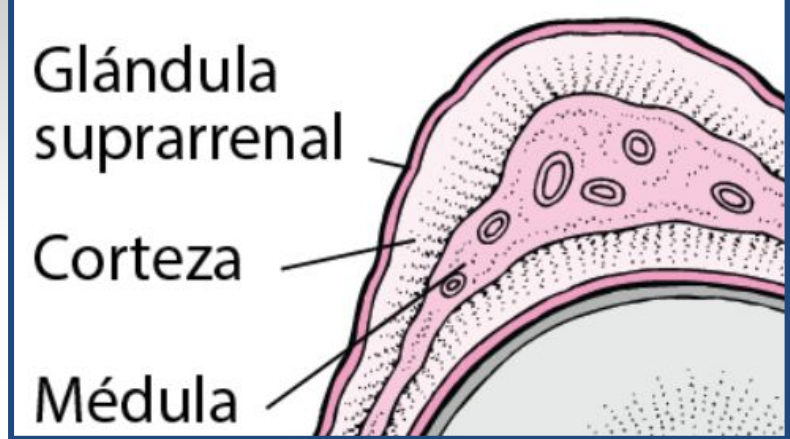
Por su función:

Funcionantes:

- Feocromocitoma
- Tumor secretor de cortisol
- Tumor secretor de andrógenos
- Aldosteronoma
- Carcinoma adrenal primario o metastásico

No funcionantes:

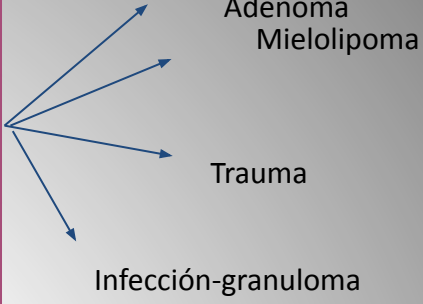
- Tumores lipomatosos (mielolipomas, lipomas...)
- Angiomiolipomas
- Granulomas adrenales
- Hemorragias
- Quistes
- Carcinoma adrenal primario o metastásico



La hiperplasia adrenal bilateral → Sd de Conn (aldosteronismo primario)

Benignas

Adenoma rico lípidos	Hemorragia adrenal
Mielolipoma	Lesión con calcificación benigna
Quiste	Lesiones sin cambios a largo plazo (6-12 meses)



Indeterminadas (> 10UH) → PET

Adenoma pobre en lípidos	Hemorragia adrenal
Feocromocitoma	Metástasis...

Quiste y variantes	Hemorragia adrenal	Mielolipoma
Adenoma	Feocromocitoma	Hemangioma cavernoso
Carcinoma	Linfoma	Metástasis

Quiste (entidad rara–0.06%)

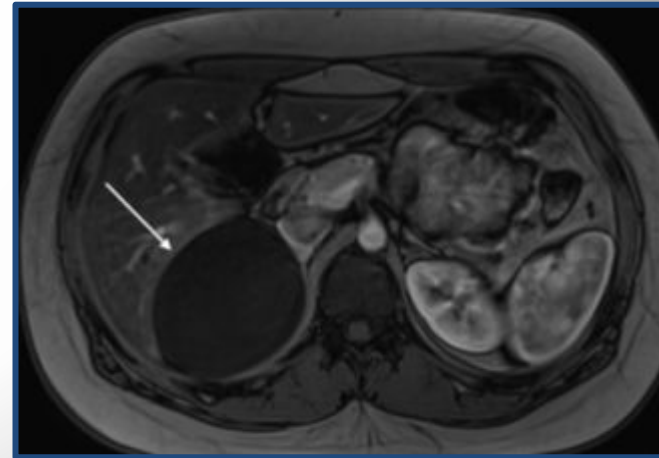
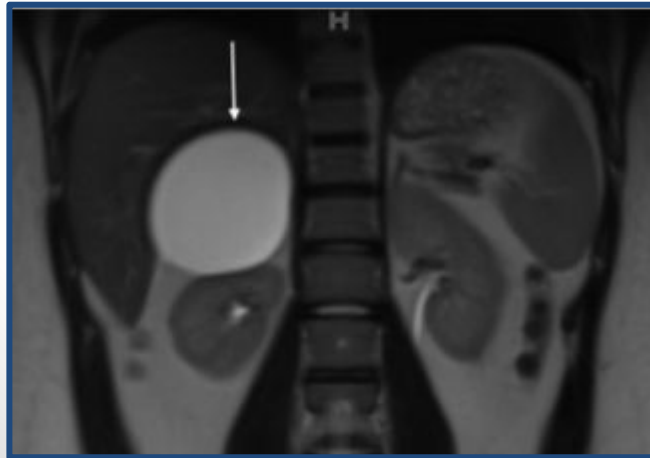
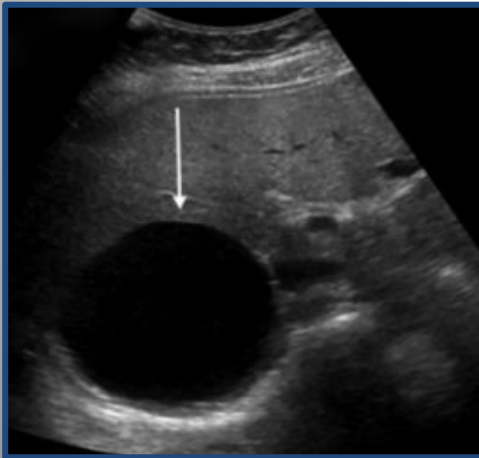
Generalidades:

- 4 grupos: grupos: quistes **endoteliales** (45%) (linfangiomiomatosos y hemangiomas quísticos-quistes vasculares), **pseudoquistes**(39%)(hemorragia adrenal), quistes **epiteliales** (9%)(origen embrionario o adenomas quísticos) y **quistes parasitarios** (7%). Los quistes verdaderos están cubiertos por endotelio o epitelio
- Generalmente asintomáticos→ síntomas si efectos expansivos o por rotura
- En niños: Se recomienda resección Cx por escasa diferenciación con neuroblastoma quístico

Quiste (entidad rara–0.06%)

Hallazgos:

- Hallazgos típicos de quiste simple (pared fina, avascular ...) si presenta calcificaciones o nódulos murales orientan a pseudoquiste o neoplasia ... exéresis
- Pseudoquistes: Pared relativamente gruesa y pueden tener calcificaciones periféricas, a diferencia de los quistes endoteliales que puede ser septal

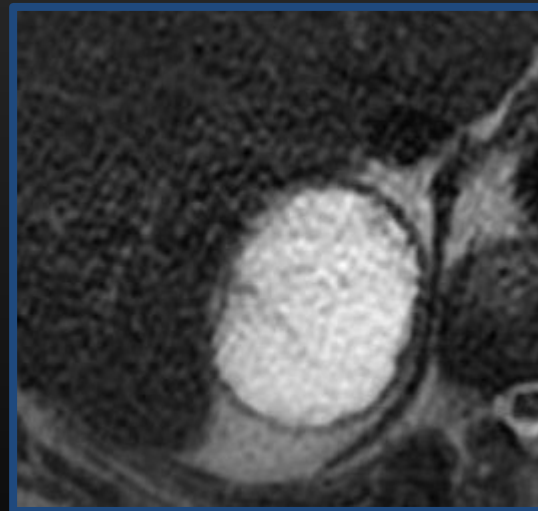
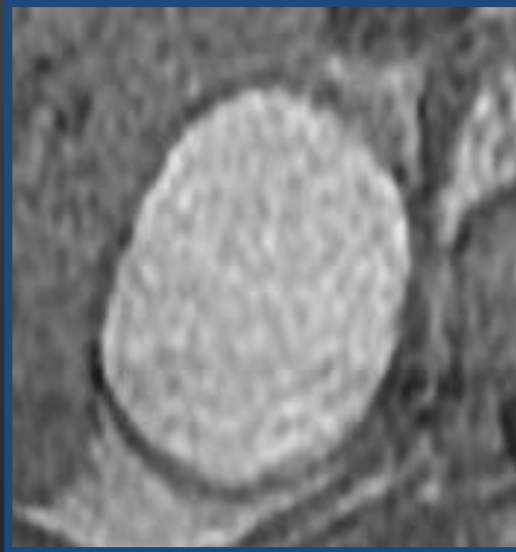


Neoplasias de apariencia quística

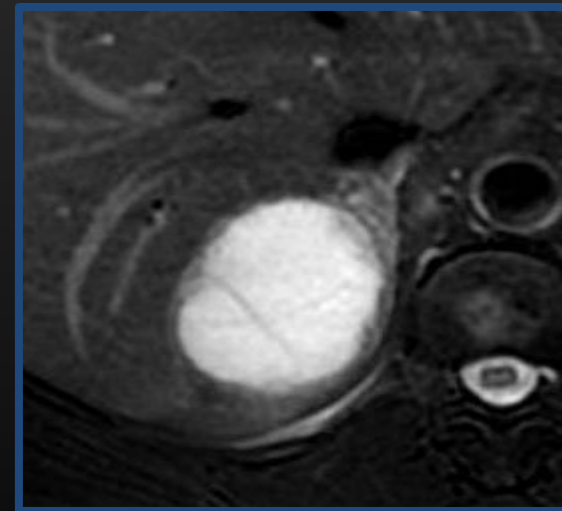
- Carcinoma cortical suprarrenal - Angiosarcoma epitelióide suprarrenal
 - Feocromocitoma - **Teratoma (población pediátrica)**

Quiste suprarrenal

Quiste con contenido
proteínáceo o hemático



AX SSFS2



T2 FATSAT

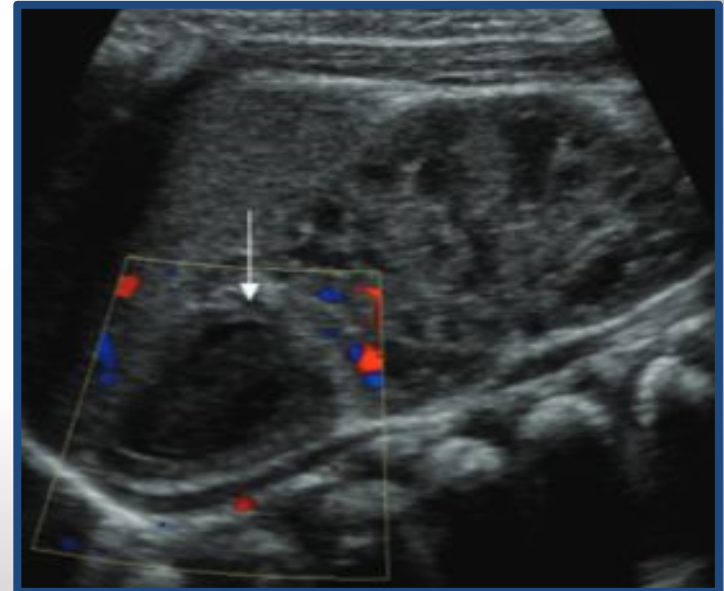
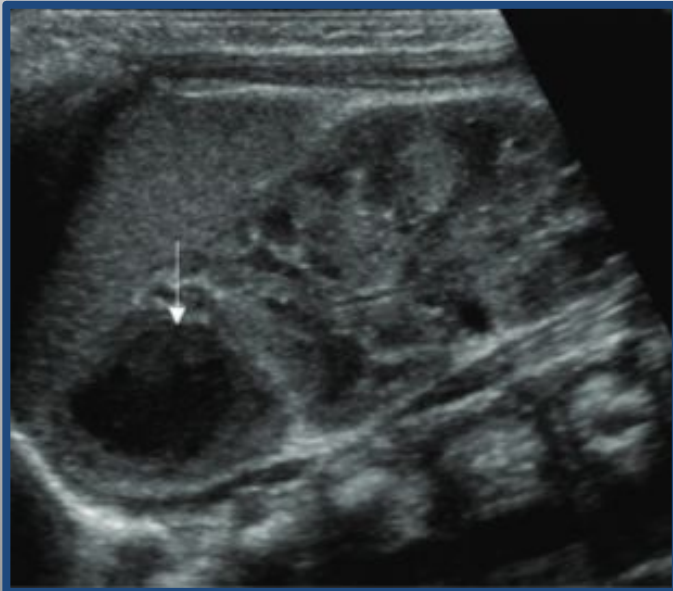
Hemorragia

Generalidades:

- Muy habitual en la edad pediátrica (causa + frec de edad pediátrica) (10% bilaterales) → x4 neuroblastomas (50% de las veces apariencia similar → **RM**)

Hallazgos:

- Inicialmente masa ligeramente ecogénica → isoecogénica → a crónico-organizado; masa redonda u ovalada con un centro de baja atenuación → **transformación a pseudoquiste con o sin calcio**
- **RM Agudo** (iso/hipo en T1 y marcadamente hipo T2) **subagudo-metahemoglobina** (hiper T1 y T2) **crónico-hemosiderina** (hipo T1 y T2).



Hemorragia

Paciente con laceración esplénica grado 3 con buena evolución clínica



SIN: 50UH



CON: 52UH

Engrosamiento focal de glándula suprarrenal izquierda, hiperdenso en el estudio sin contraste iv, con escasa captación de contraste en las fases sucesivas. No estaba presente en un estudio previo, y corresponde probablemente a un foco hemorrágico en evolución.

ADENOMA

Generalidades:

Lesión + frecuente.

- **Funcionantes:** 10% aproximadamente. Unilateral puede causar Sd de Conn y Cushing

Hallazgos radiológicos ECO y TC:

- **TÍPICOS (70%)**(Ricos en grasa): [<10 UH. (**S: 71%; E: 98%**) + tamaño <4 cm], homogéneo, uniforme, liso, sin calcio, sin necrosis y de realce homogéneo

- **ATÍPICOS (30%)=INDETERMINADOS** pobres en grasa

- **ECO:** masa redonda u ovalada bien delimitada, con vascularidad interna variable en la ecografía Doppler en color

Lavado del contraste más rápido que los tumores malignos:

- Lavado absoluto: $>60\%$ (**S: 88%; E: 96%**)
- Lavado relativo: $>40\%$ (**S: 96%; E: 100%**). Si no disponemos de estudio sin contraste

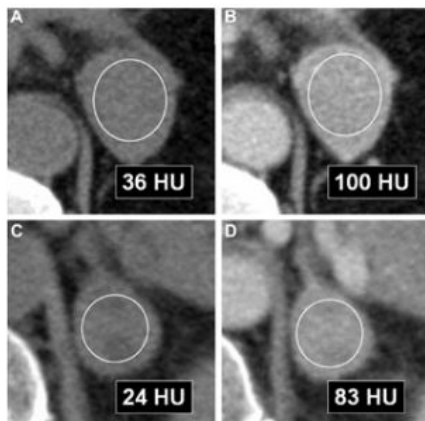
Fase Contraste - Fase Tardía

Fase Contraste - Fase Sin Contraste

Fase Contraste - Fase Tardía

Fase Contraste

Relative Enhancement Ratio of Portal Venous Phase to Unenhanced CT in the Diagnosis of Lipid-poor Adrenal Adenomas



Axial unenhanced and portal venous phase CT in (A, B) a woman with metastasis from renal cell carcinoma and (C, D) a man with pathologically confirmed lipid-poor adenoma. Both lesions had almost equivalent absolute enhancement, but the latter had substantially higher RER, enabling correct diagnosis of adenoma.

- In a retrospective study of 220 patients (with 131 lipid-poor adenomas and 89 nonadenomas) who underwent unenhanced and portal venous phase CT, the sensitivity of the relative enhancement ratio (RER) (86% [threshold, >210%]) was higher than that of unenhanced attenuation (50% [≤ 21 HU]), contrast-enhanced attenuation (3% [> 120 HU]), and absolute enhancement (24% [> 74 HU]) (all $P < .001$) for diagnosing adenomas, with a fixed specificity of 95%.
- The sensitivities of the RER for adenomas measuring more than 20 HU, 21–30 HU, and more than 30 HU at unenhanced CT were 100%, 83%, and 30%, respectively.

Nagayama Y et al. Published Online: August 31, 2021
<https://doi.org/10.1148/radiol.2021210231>

Radiology

Estudio retrospectivo de 2016-20. Pacientes con lesiones suprarrenales con poco contenido de lípidos que se sometieron a tomografía computarizada en fase sin contraste y en fase portal. Se calculó la atenuación sin contraste y con contraste realce absoluta y relativa.

Absolute enhancement was calculated by subtracting unenhanced from contrast-enhanced attenuation. The relative enhancement ratio was calculated as absolute enhancement/unenhanced attenuation $\times 100\%$

La sensibilidad alcanzada al 95% de especificidad para distinguir adenomas de no adenomas
Mayor sensibilidad con el lavado relativo

ADENOMA

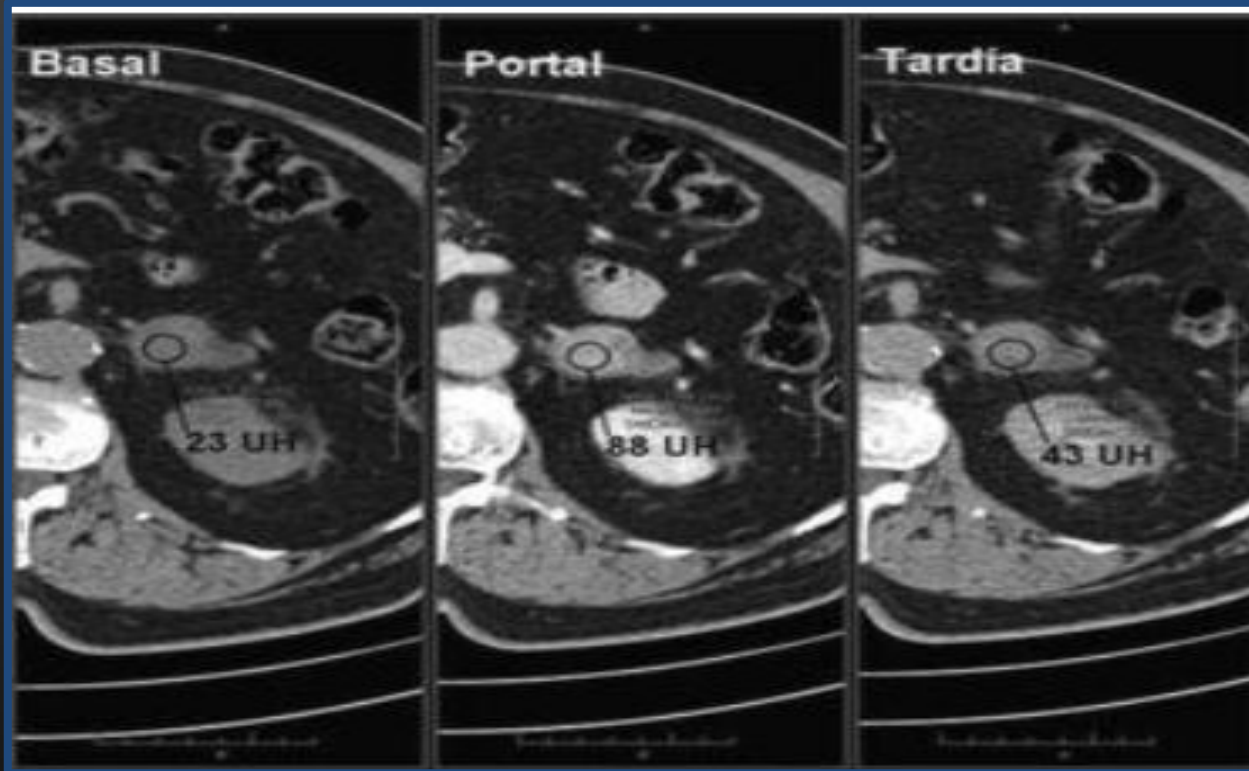
Hallazgos radiológicos RM:

- **Secuencias eco de gradiente en fase y fase opuesta** □ pérdida de señal en fase opuesta **DE MÁS DEL 20%** □ lípidos intracitoplasmáticos (**S: 81-100%; E: 94-100%**)...
- Ratio adrenal/bazo <70% o caída de pérdida de señal de más del >16.5%
- Pueden tener grasa macroscópica por metaplasia grasa...

No consenso valoración cuantitativa de las curvas de captación de contraste
Es difícil distinguir los adenomas pobres en lípidos más grandes de los carcinomas adrenocorticales, aunque los carcinomas suelen ser más grandes y heterogéneos y tienen calcificaciones

A fines prácticos... Si presencia de grasa, o menos de 10UH y menor de 3 cm... ADENOMA

ADENOMA



$$\text{Lavado absoluto: } \frac{88 - 43}{88 - 23} \times 100 = 69\%$$

Lavado mayor del 60%



(S: 88%; E: 96%)

Mielolipoma

Gran tamaño (>10cm) extirpación justificada por riesgo de sangrado

Generalidades:

El tumor benigno, poco frecuente, está compuesto por tejido adiposo maduro y tejido hematopoyético. Suele ser asintomático, aunque ocasionalmente puede dar síntomas por hemorragia o por efecto expansivo si la lesión es grande

Hallazgos radiológicos:

- **Ecografía:** Hiperecogénicas
- **TC:** Identificamos una zona de densidad grasa macroscópica <-20 UH. No necesitamos nada más. **Realce: variable. Pueden tener calcificaciones.**
- **RM:** Hiperintenso en T1 e isointenso en T2 e hiper T2 si saturación grasa, con caída de señal en secuencias con supresión grasa o fuera de fase. **En algunos casos aspecto nodular con nódulos que realzan tras civ, lo que indica → células mieloides**

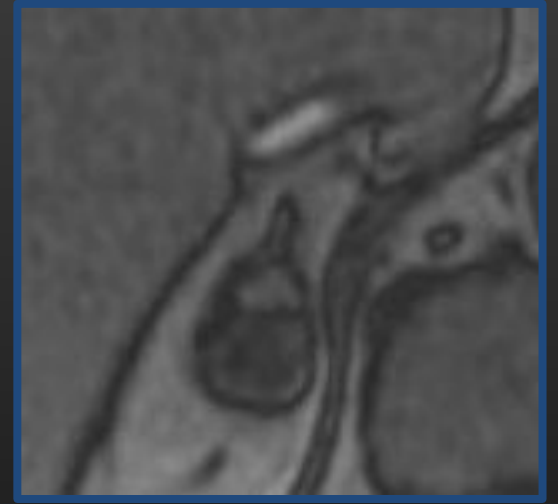
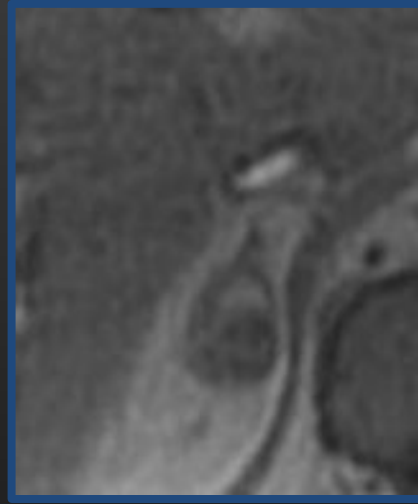
¿Si grasa macroscópica... siempre mielolipoma?

feocromocitomas,
carcinoma...

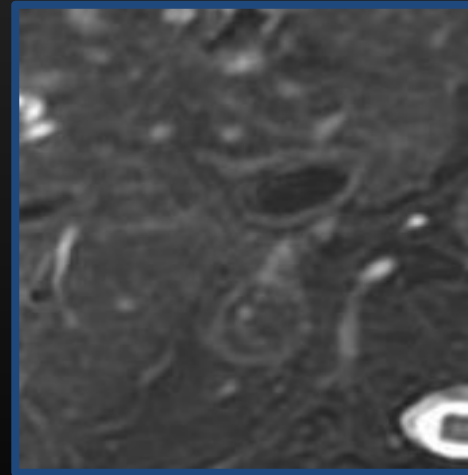
Si, si más del 50%



Mielolipoma



Nódulo adrenal izquierdo de 1,9 cm con grasa macroscópica en relación con mielolipoma.



T2 FATSAT

Hemangioma cavernoso

Generalidades:

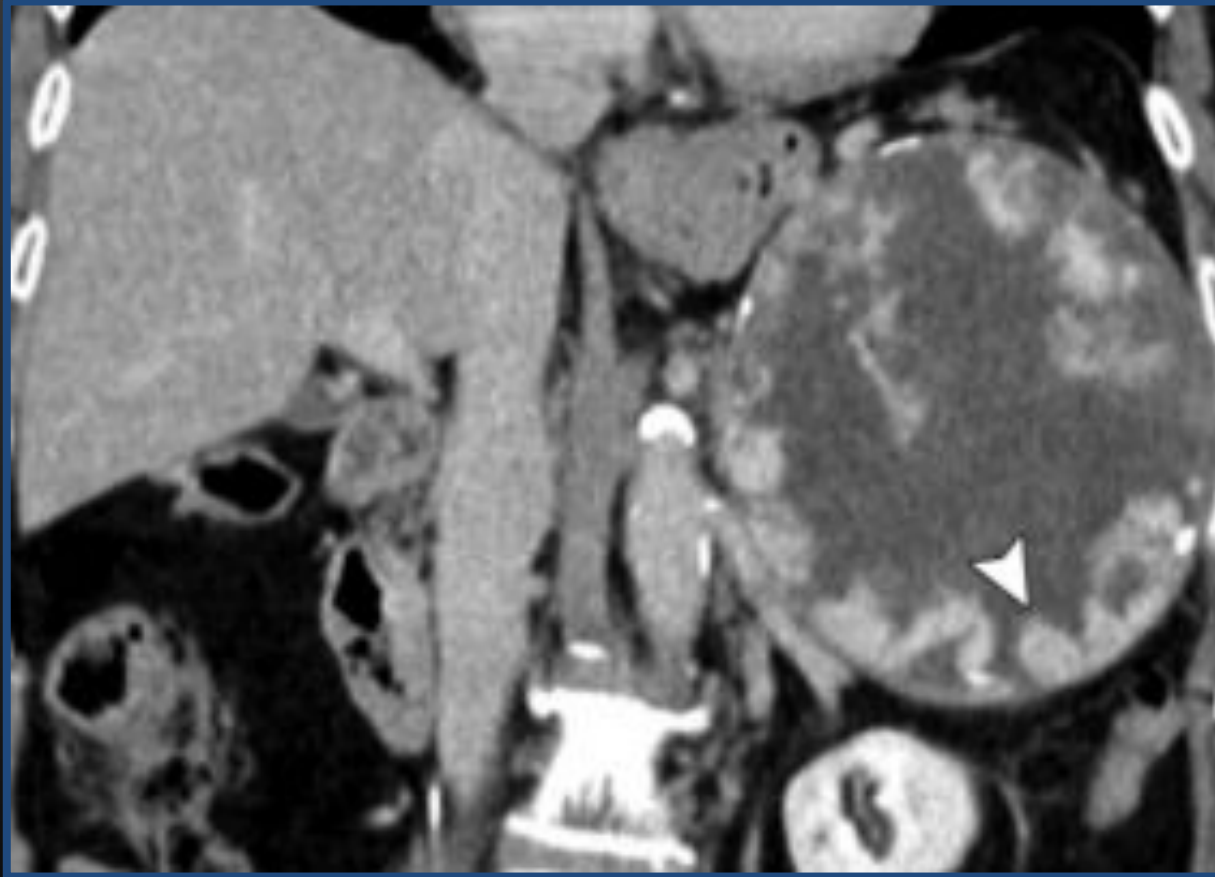
- Tumor extraordinariamente raro y no funcional, que suele presentar síntomas clínicos principalmente debido a su gran tamaño

Hallazgos radiológicos:

- **TC:** Bien delimitados hipodensos. Calcificaciones de tipo flebolítico (redondeadas con centro lúcido). Captación de contraste típica de hemangioma
- **RM:** Suelen aparecer como masas de intensidad de señal hiperintensa en secuencias T2, hipointensas en secuencias T1, sin presentar pérdida de señal en T1 fuera de fase, y con realce centrípeto tras la administración de contraste.

Aunque los hallazgos radiológicos descritos son típicos de esta entidad, no son patognomónicos, por lo que en lesiones de gran tamaño o con comportamiento atípico en las pruebas de imagen se aconseja el tratamiento quirúrgico y el estudio histopatológico para establecer un diagnóstico definitivo.

Hemangioma cavernoso



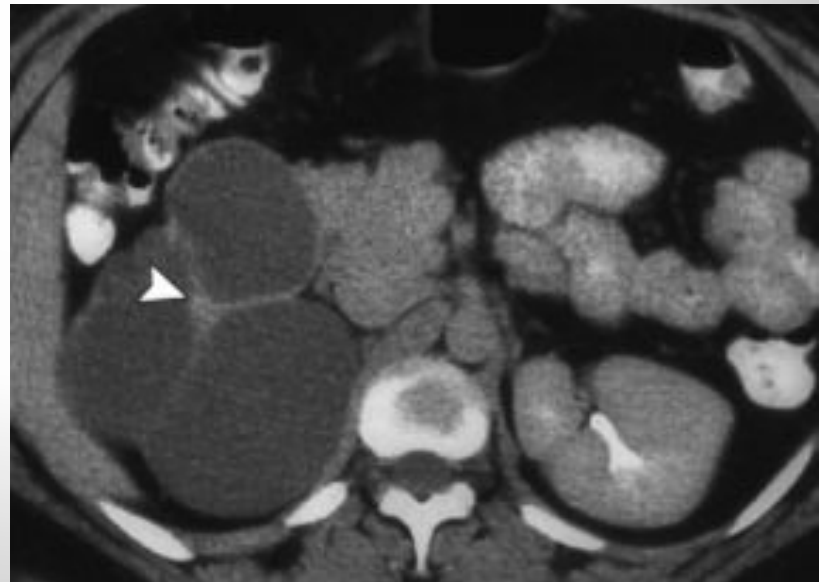
Mujer de 84 años. Lesión de márgenes bien delimitados y calcificaciones capsulares que presenta realce nodular periférico discontinuo

Linfangioma

Generalidades:

- Tumor sumamente raro que suele descubrirse incidentalmente. Este tumor benigno tiene una prevalencia estimada del 0.06%
- Quiste multilocular que contiene líquido claro que a veces puede estar teñido de sangre
- **Hallazgos radiológicos:**
 - TC: lesión quística hipodensa, de pared delgada y sin realce interno que se encuentra en o cerca de la atenuación del líquido
 - RM: Hipo T1 e hiper T2

Un quiste multilocular con septos delgados y una atenuación en la TC que corresponde a líquido simple es sugestivo de un linfangioma



Feocromocitoma

Generalidades:

También conocido como paraganglioma intradrenal. Son secretores de catecolaminas → crisis hipertensivas, arritmias cardíacas, síndrome coronario agudo o accidentes cerebrovasculares

Sds asociados: Neoplasia endocrina múltiple tipo II, síndrome de Von Hippel-Lindau, síndrome de Sturge-Weber o neurofibromatosis

¿10%: extraadrenales, malignos, a asintomáticos bilaterales y hereditarios? → cuestionado



En la práctica clínica se suele evitar la adm. de contraste yodado si la sospecha es alta



Feocromocitoma

Hallazgos radiológicos:

- **TC:** (<4 cm) sólido, hipodensa y realce homogénea. >4-5 cm: heterogéneas, irregulares, bordes pueden ser poco definidos ¿líquido y necrosis, calcificaciones, degeneración lípida?.. Gran realce tras la administración de contraste iv. El lavado no nos ayuda de forma confiable
- **RM:** Hipointensos T1 e hiperintensos T2 y con saturación grasa (*signo de la bombilla*), con un marcado realce en T1 tras la administración de contraste (gadolinio), generalmente heterogéneo y con lavado lento.

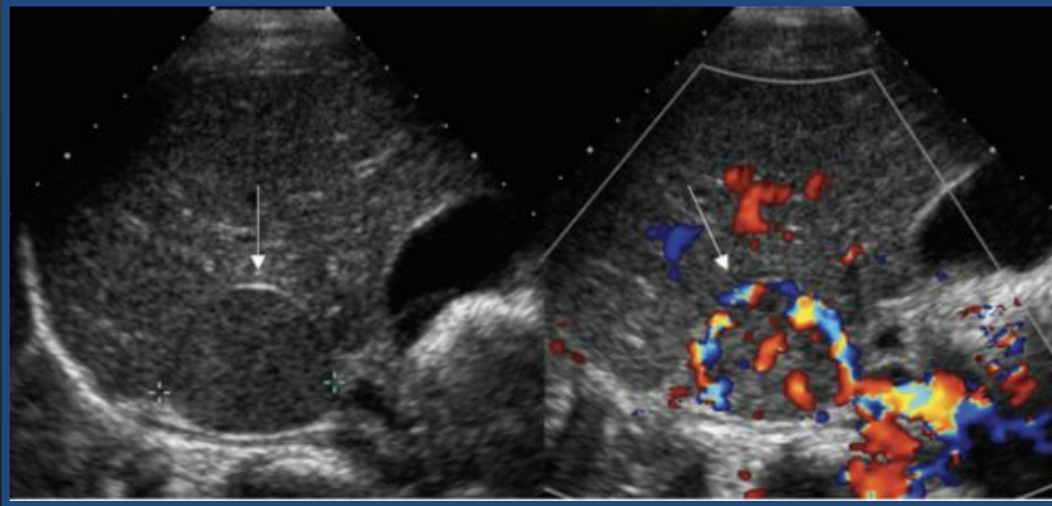
Si sangre/grasa macro----> hiperintensidad de señal en la secuencia T1

Mínimo % de casos contienen lípidos intracelulares □ valores <10 UH □ indistinguible de adenomas. Otras veces incluso grasa macroscópica (deg. lipídica)

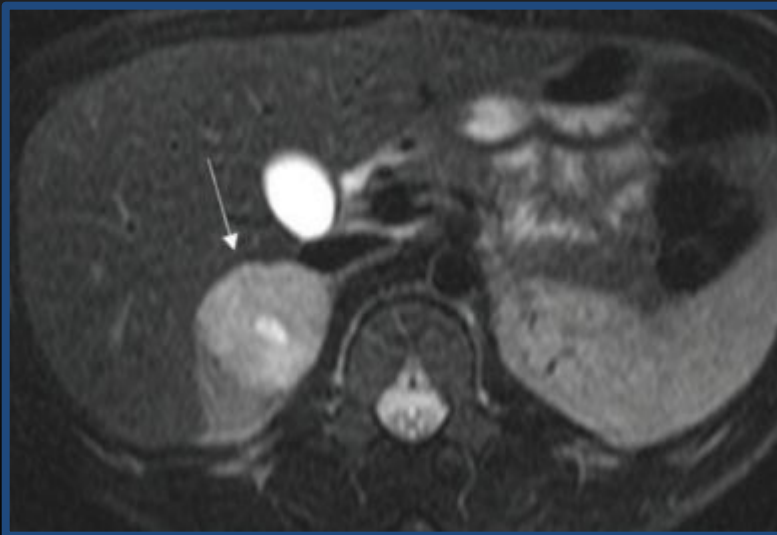
Considerar si: lesiones con un componente quístico dominante, y con eliminación ávida de contraste iv

Feocromocitoma

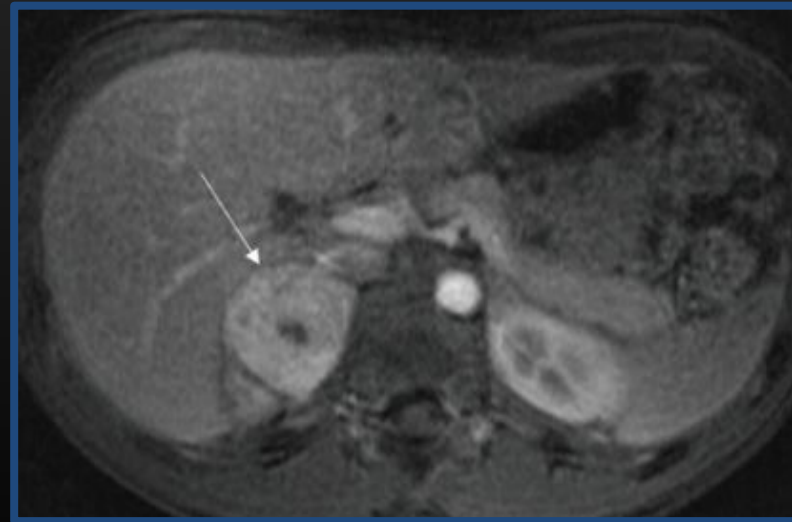
Clásicamente: administración de contraste yodado Crisis hipertensiva realizar bloqueo de receptores alfa



Hiperintensa T2 (flecha) con una zona central no realzada quística o necrótica.

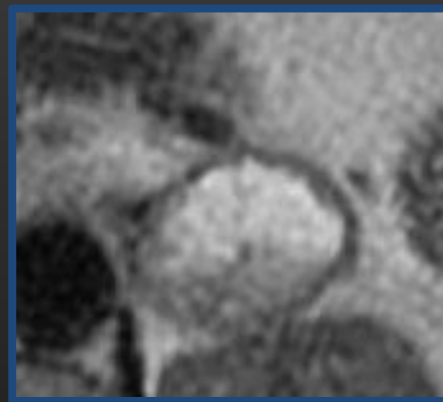
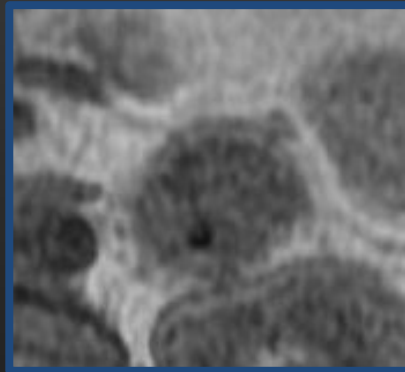
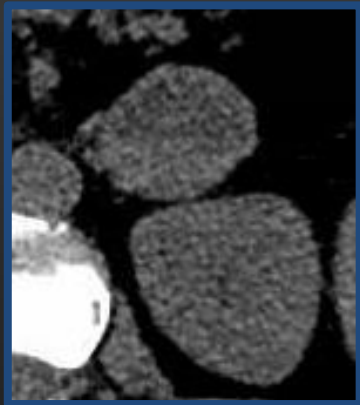


T2 con supresión grasa

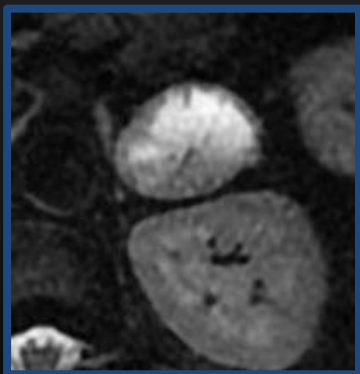


T1 + C Y SAT

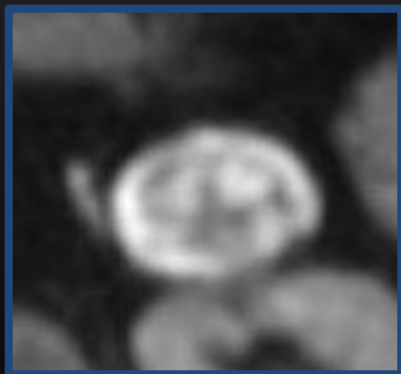
Feocromocitoma



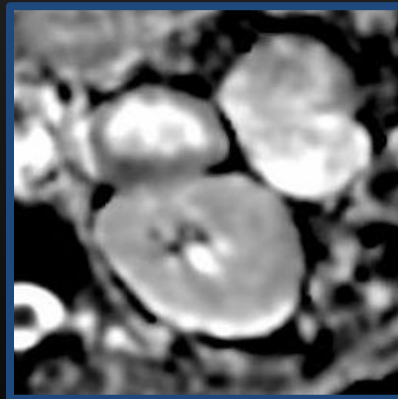
AX SSFSE



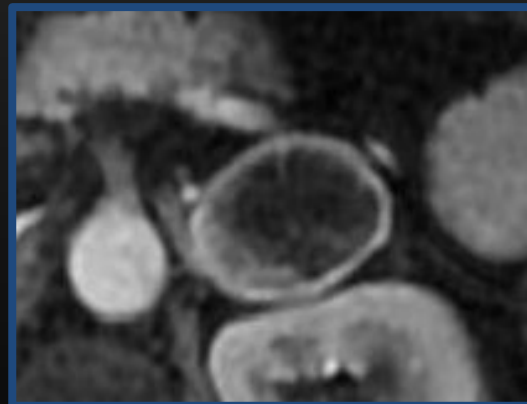
T2 FRFSE



DIFU



ADC



realce

Carcinoma SUPRARRENAL

Desplaza e invade estructuras adyacentes
Adenopatías
Metástasis a distancia (hígado, pulmón)

Generalidades:

Entidad muy infrecuente (0,6 a 2 casos por millón). + Frec: masa hiperfuncionante en aproximadamente un 55% de los casos, → síndrome de Cushing.

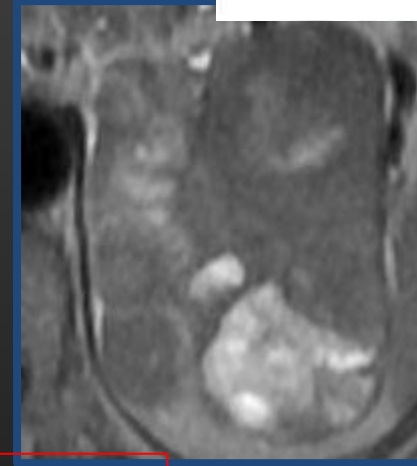
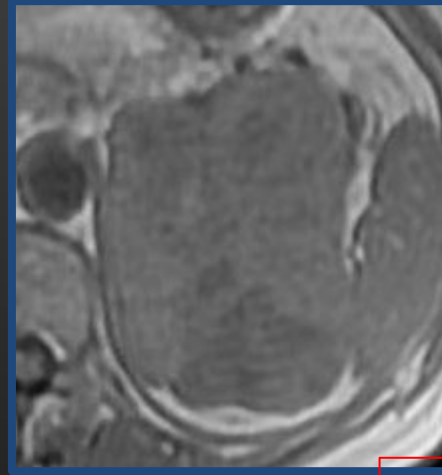
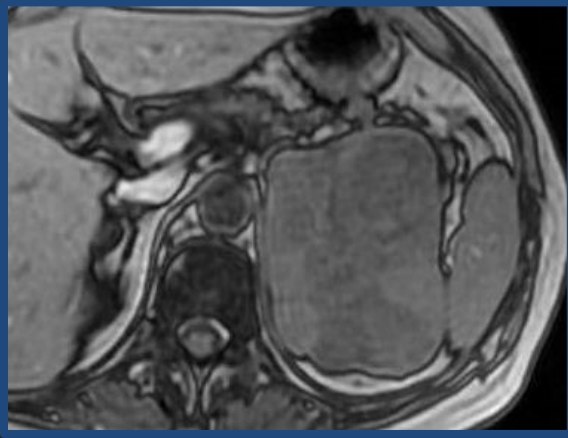
Hallazgos radiológicos:

- **TC:** **NORMALMENTE DE GRAN TAMAÑO AL DX** Lesiones heterogéneas (necrosis, calcificaciones, hemorragia) y realce periférico. **20% calcificaciones. Retraso en el lavado de contraste e invasión de estructuras adyacentes** (riñones, vena cava inferior). En estadios avanzados, pueden presentar metástasis hepáticas y en ganglios retroperitoneales. **Pequeño tamaño (<5cm) pueden aspecto similar a los adenomas. Trombosis de vena renal**

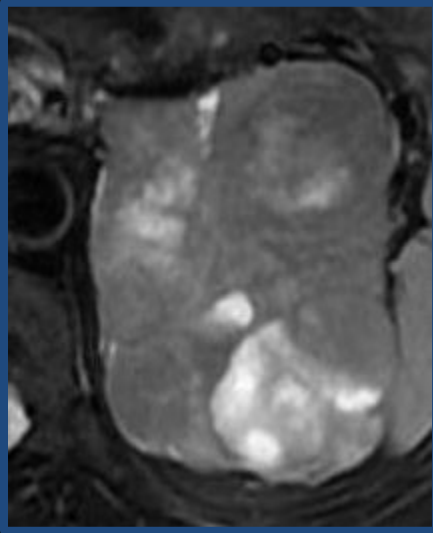
- **RM:** Variable T1 y T2, dependiendo de la presencia de componentes necróticos y hemorrágicos. No muestran caída de señal en secuencias T1 fuera de fase, aunque algunos pueden contener lípidos intracelulares. Realce heterogéneo.. **+ Frec. hipo T1 e hiper T2**

- Son tumores de crecimiento muy rápido estabilidad de lesión en controles seriados (>6meses) suele descartar carcinoma

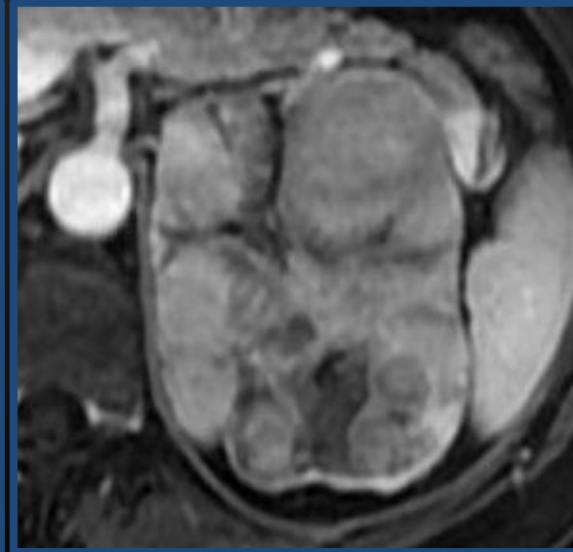
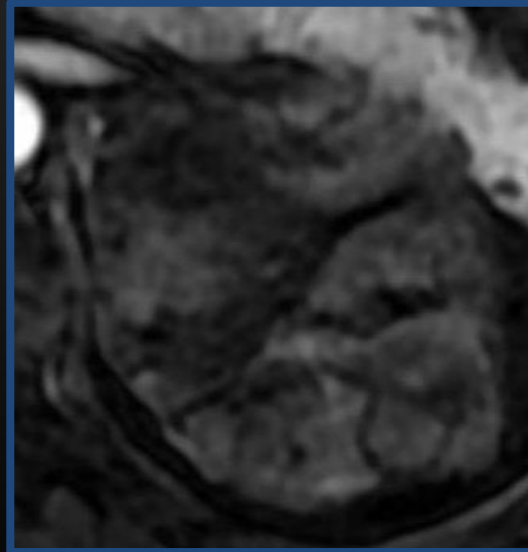
Carcinoma SUPRARRENAL



T2 SSFSE



T2 FATSAT



CONTRASTE

Linfoma SUPRARRENAL

Hallazgos TC y RM no específicos
para dx correcto

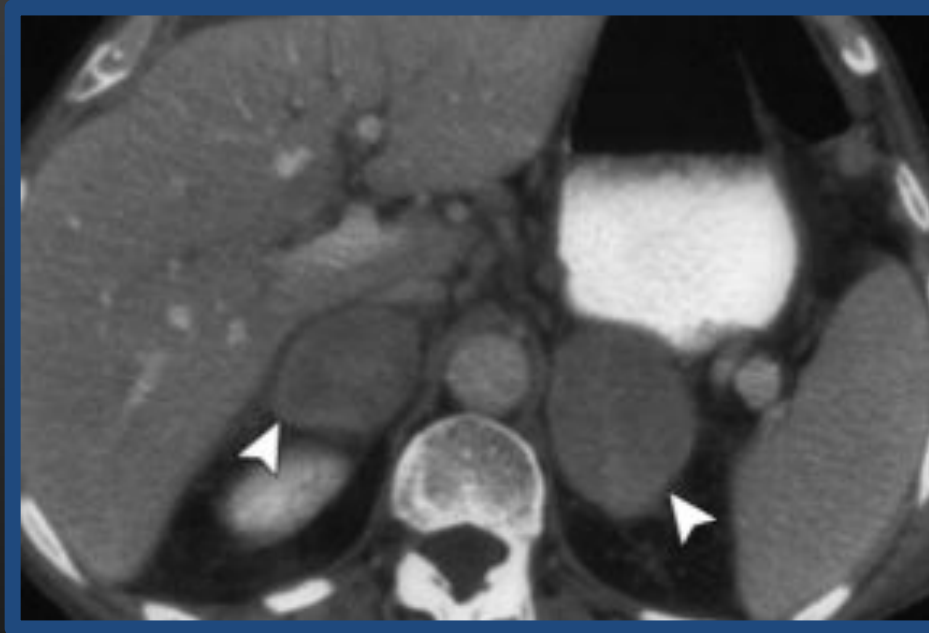
Generalidades:

Como neoplasia primaria, lo cual es extremadamente infrecuente. **2/3 de los casos bilateral**

Hallazgos radiológicos:

- **TC**: En series de casos recientes se presentan tanto de forma homogénea (hipoatenuante con realce leve) como heterogénea. **GRAN TAMAÑO, HETEROGÉNEA POR NECROSIS/HEMORRAGIA**, IRREGULAR. En etapas avanzadas, puede existir engrosamiento nodular o masas. **Cuando el patrón es difuso → ddx con hiperplasia.. Afectación retroperitoneal**
- **RM**: Inespecífica.+ frec. hipointensidad con respecto al parénquima hepático T1, hiperintensidad heterogénea T2. Escaso realce progresivo

Linfoma SUPRARRENAL



Linfomas suprarrenales en un hombre de 77 años con antecedentes de linfoma de células B grandes previo.

Masas suprarrenales bien delimitadas bilateralmente con hipoatenuación (flechas), más tarde confirmadas como involucramiento secundario

Metástasis SUPRARRENAL

Generalidades:

Son las lesiones malignas más frecuentes de la glándula suprarrenal pulmón>mama>colon>melanoma)

Normalmente, + grandes que adenomas. Lesión > 4 cm tienden a ser metástasis o carcinoma suprarrenal primario. No es raro que sean bilaterales. CUALQUIER LESIÓN NUEVA SUPRARRENAL EN PACIENTE ONCOLÓGICO– MTX

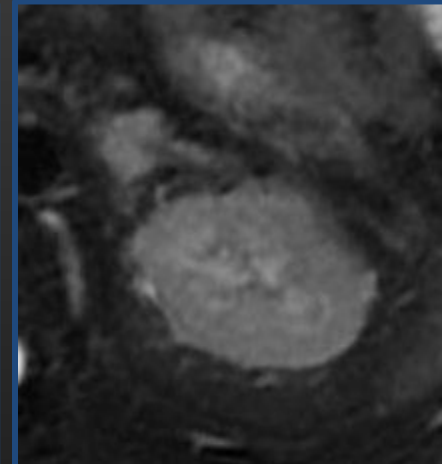
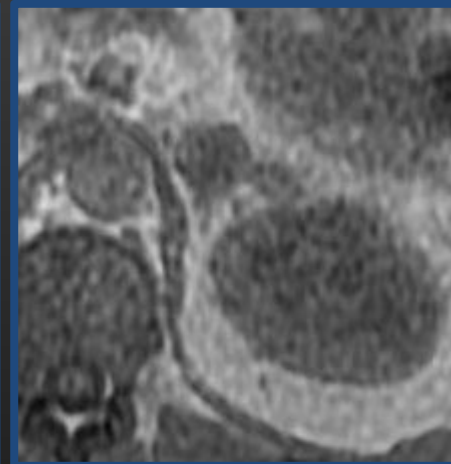
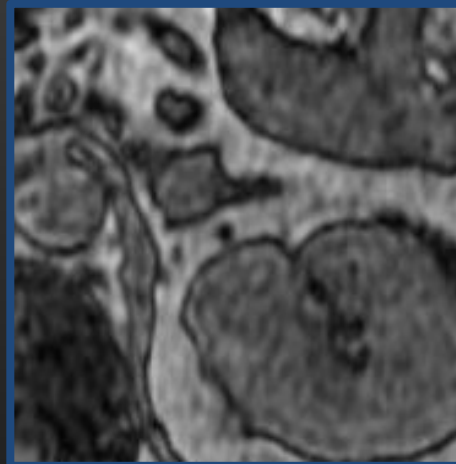
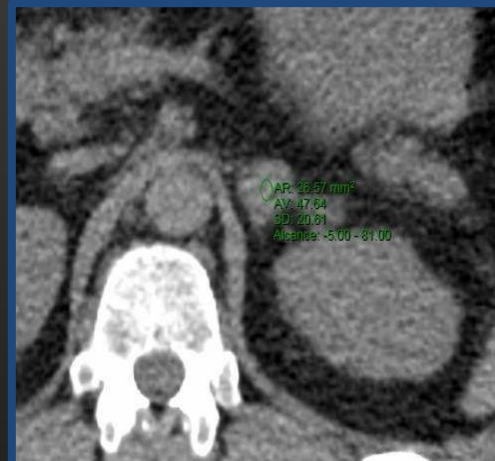
Hallazgos radiológicos:

- **TC:** Lesiones con valores de atenuación >10 UH en el estudio sin contraste, realizando tras la administración del mismo, con un porcentaje de lavado menor que los adenomas
- **RM:** con la técnica de desplazamiento químico, las metástasis no suprimirán su señal en las secuencias T1 fuera de fase, porque normalmente tienen poca cantidad de grasa.
- **PET-TC:** Muy bueno en diferenciar benigno de maligno (**S: 97%; E: 91%** si lesiones > 1 cm y contexto oncológico)

!!!Crecimiento de lesión adrenal <3-6 meses y aparición de nuevas lesiones!!!

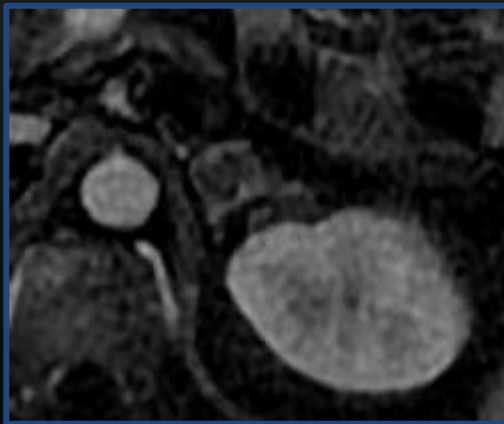
Raramente, una metástasis puede aparecer sobre un adenoma previo (tumor de colisión).

Metástasis SUPRARRENAL

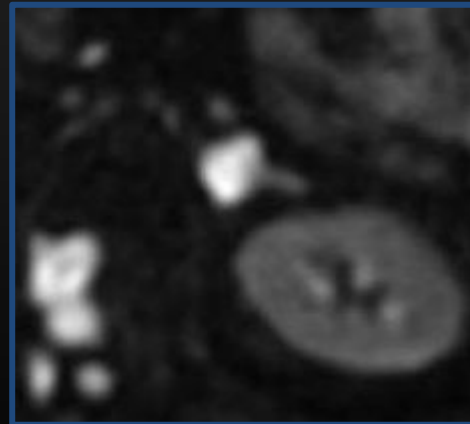


T2 FATSAT

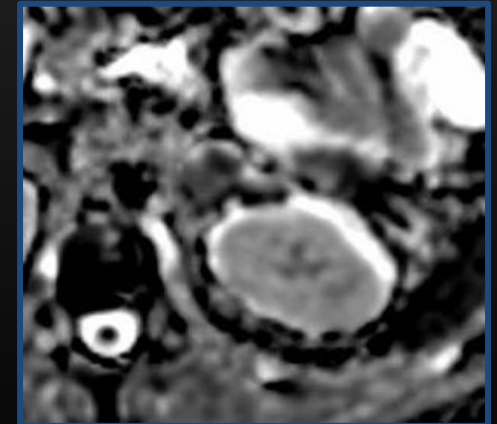
Lesión
metastásica
de 1.9 cm



contraste



difusión y ADC



Manejo del incidentaloma

¿Que es un incidentaloma (1-6% de adultos)?

*Se definen como aquella lesión > 1 cm encontrada sin relación con la pregunta clínica que motivó la realización de las imágenes **excluyendo a pacientes sometidos a pruebas de imagen como parte de la estadificación o seguimiento de una neoplasia***

¿Consenso?

Marcadas diferencias entre las diferentes sociedades endocrinas y de radiología.American College of Radiology (ACR) , la Canadian Urological Association , la European Society of Endocrinology , la American Association of Clinical Endocrinologists, Korean Endocrine Society (KES)

Todas coinciden en considerar masa < 10 HU en sin CIV como benigna

Evaluación hormonal para excluir un adenoma productor de cortisol o un feocromocitoma

No Cx para una masa no funcional benigna

Algunas sociedades, **Cx directa si lesión > 4 cm** o más aún sin antecedente de cáncer

Necesidad de realizar imágenes de seguimiento de una masa benigna sigue siendo controvertida

Incidental Adrenal Lesions May Not Always Require Further Imaging Work-up

 Deborah A. Baumgarten 

▼ Author Affiliations

Published Online: Oct 19 2021 | <https://doi.org/10.1148/radiol.2021212116>



INCIDENTALOMA SUPRARRENAL ALGORITMO DIAGNÓSTICO



a. Características de benignidad: homogeneidad, baja densidad, márgenes bien definidos.
b. Sospechoso de malignidad: heterogeneidad, necrosis, márgenes irregulares.

Bibliografía

- Abbreviated MRI Protocols for the Abdomen. Rodrigo Canellas, MD et colls. RadioGraphics 2019. RSNA.
<https://doi.org/10.1148/rg.2019180123>.
- Adrenal Neoplasms: Lessons from Adrenal Multidisciplinary Tumor Boards. Ryan Chung, MD* et cols. RadioGraphics 2023. RSNA.
- Abordaje diagnóstico de diferentes lesiones suprarrenales. 2022. Benito Fernández Rui et collos. Servicio de Radiodiagnóstico Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba. SERAM.
- MANEJO DEL INCIDENTALOMA SUPRARRENAL, Esther García Rodríguez et cols. SERAM.2018.
- Johnson, P. T., Horton, K. M., & Fishman, E. K. (2009). Adrenal mass imaging with multidetector CT: Pathologic conditions, pearls, and pitfalls. Radiographics, 29(5), 1333-1351. <https://doi.org/10.1148/rg.295095027>
- Baumgarten, D. A. (2022). Incidental Adrenal Lesions May Not Always Require Further Imaging Work-up. Radiology, 302(1), 138-139. <https://doi.org/10.1148/radiol.2021212116>
- Characterization of Adrenal lesions. Date 26/3/2019. RadiologyAssistant