

SÍNDROME DEL CASCANUECES- SÍNDROME DE NUTCRAKER: Claves diagnósticas en imagen.

María de los Ángeles Quesada Román¹, José Antonio Ruiz Castillo², María
Trinidad Fernández Sarabia³, Mónica Requejo Martínez⁴

Hospital Don Benito- Villanueva de la Serena, Badajoz, España

OBJETIVO DOCENTE

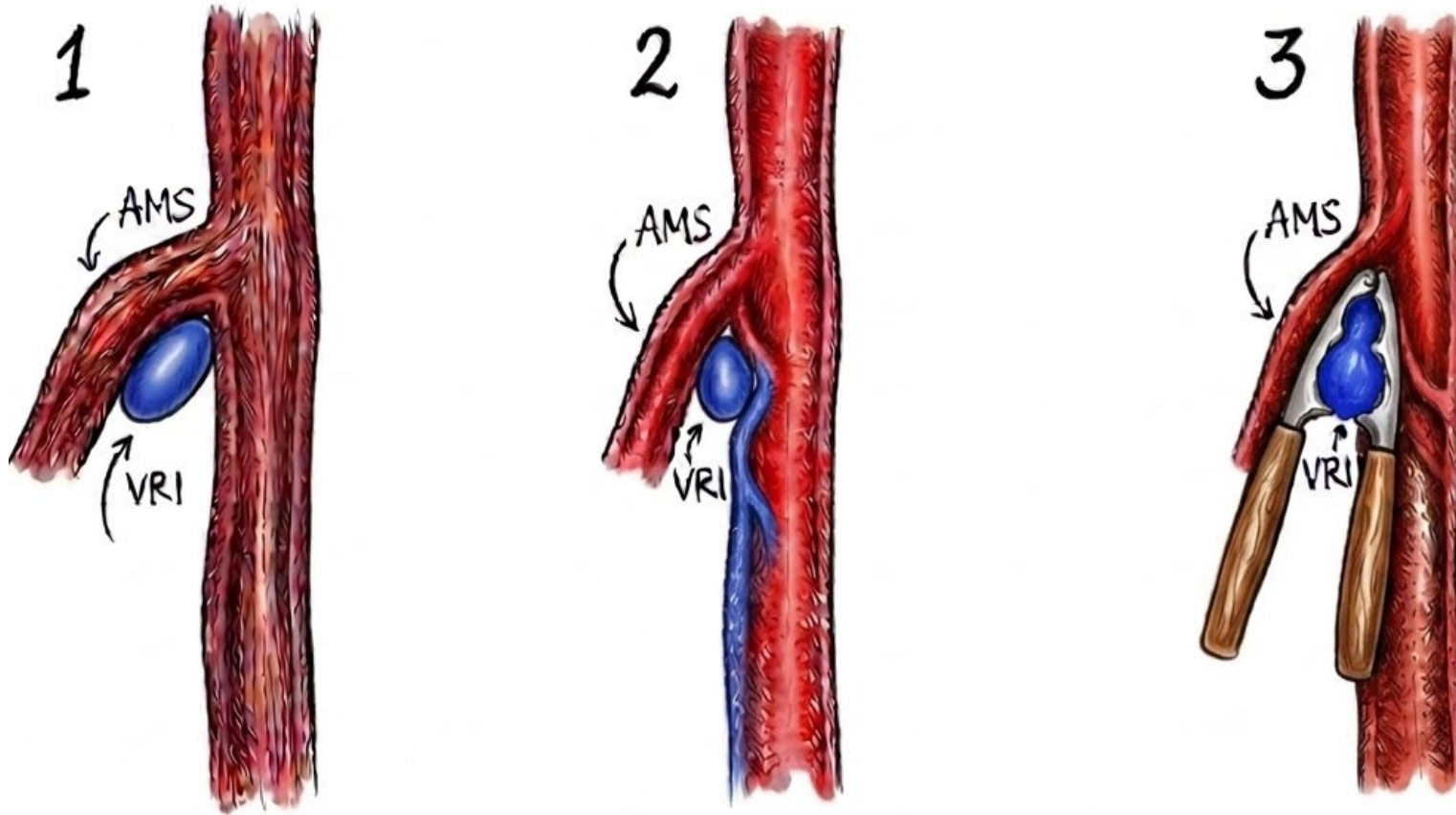
Revisar los aspectos radiológicos más representativos de esta infrecuente entidad, con el fin de que, ante pacientes con HTA, hematuria, dolor abdominal (pélvico) o lumbar, y/o varicocele izquierdo, la tengamos en mente como posibilidad diagnóstica.

- Repasar la anatomía y fisiopatológica del Síndrome de Cascanueces (SCC).
 - Identificar los hallazgos clave en ecografía Doppler y angio-TC.
 - Definir los criterios radiológicos más aceptados.
 - Realizar diagnósticos diferenciales ante una hematuria inexplicada.
 - Destacar los errores diagnósticos más frecuentes.
-

REVISIÓN DEL TEMA

Introducción y anatomía.

El síndrome del cascanueces se produce por la compresión de la **vena renal izquierda (VRI)** entre la **arteria mesentérica superior (AMS)** y la **aorta abdominal**. Esta forma anterior es la más frecuente (85-90% de los casos). También existe una forma posterior, menos habitual, con compresión retroaórtica.



1. ÁNGULO NORMAL | 2. ÁNGULO DISMINUIDO | 3. CASCANUECES TRADICIONAL

Distinción terminológica importante:

- **Fenómeno del cascanueces (Nutcracker phenomenon):**
compresión anatómica con clínica mínima o ausente. Es un hallazgo incidental que encontramos con cierta frecuencia en estudios abdominales realizados por otros motivos.
 - **Síndrome del cascanueces (Nutcracker syndrome):**
cuando dicha compresión asocia síntomas significativos que afecta al paciente.
-

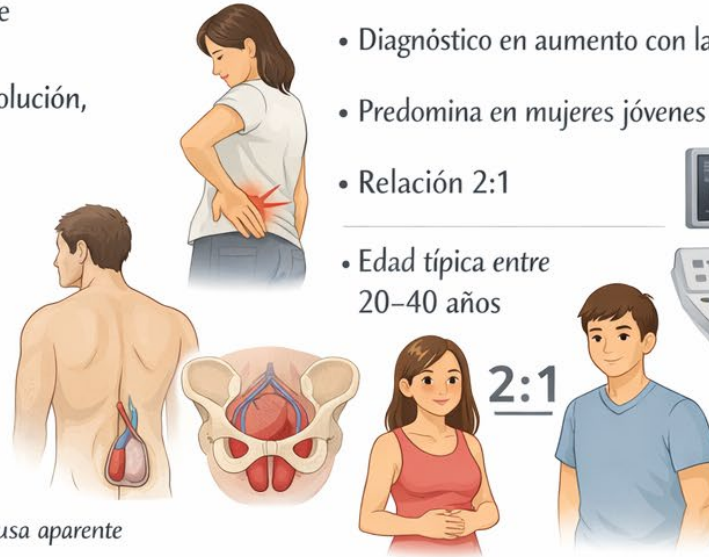
La fisiopatología es relativamente sencilla de entender: la reducción del ángulo aorto-mesentérico genera un aumento del gradiente de presión en la vena renal, lo que provoca dilatación venosa proximal y, con el tiempo, desarrollo de circulación colateral (principalmente gonadal y perirrenal). Este mecanismo compensatorio explicaría que ciertos pacientes puedan permanecer asintomáticos a pesar de una compresión importante.

Contexto clínico

Contexto Clínico



- Hematuria micro o macroscópica persistente sin causa urológica evidente
- Dolor lumbar izquierdo de larga evolución, típicamente postural
- Dolor abdominal o pélvico crónico, especialmente en mujeres
- Síndrome de congestión pélvica (pesadez pélvica, dispareunia)
- Proteinuria ortostática (especialmente en niños y adolescentes)
- HTA en pacientes jóvenes sin otra causa aparente



- Clínica suele ser intermitente y postural
- Diagnóstico en aumento con las técnicas de imagen
- Predomina en mujeres jóvenes
- Relación 2:1
- Edad típica entre 20-40 años



TÉCNICAS DE IMAGEN Y HALLAZGOS CLAVE

1. Ecografía Doppler: primera prueba de elección

Sigue siendo la primera **prueba de elección** debido a su carácter no invasivo, su bajo coste y porque aporta datos hemodinámicos en tiempo real. Un aspecto fundamental que hemos aprendido: hay que valorar al paciente en **decúbito supino y en bipedestación** cuando sea posible, ya que ésto aumenta la rentabilidad diagnóstica de manera significativa.

Los parámetros que se deben valorar son:

Criterio	Valor
Ángulo aorto-mesentérico:	< 25° (aunque, según estudios recientes, valores < 41° también pueden ser significativos).
Cociente entre diámetros de la VRI (antes y después de la zona de compresión):	> 4-5. Visualmente, cuando la vena proximal está muy dilatada y luego se colapsa de manera brusca, ya nos orienta.
Relación de velocidades (estenosis/hilio):	> 5. Este es uno de los criterios más fiables (sensibilidad 78%, especificidad 100%).
Velocidad pico sistòlica en el punto de compresión:	> 100 cm/s
Presencia de colaterales:	Dilatación de vena gonadal izquierda > 3-4 mm

Aspectos técnicos que no podemos olvidar:

Una adecuada **angulación del Doppler ($<60^\circ$)** es decisiva para conseguir mediciones precisas. El volumen de muestra debe ser pequeño y enfocarse en el punto de máxima estenosis justamente. La evaluación de la **diferencia postural** marca una gran diferencia en casos dudosos.

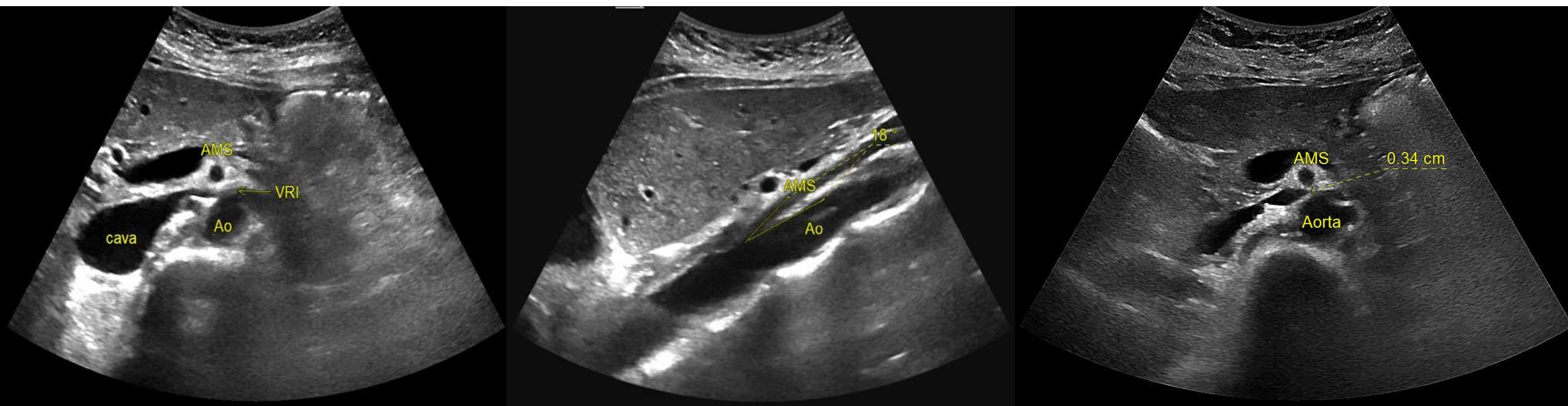


Figura 1. Ecografía abdominal que evidencia estrechamiento de la vena renal izquierda en su paso por el ángulo aortomesentérico, con disminución del calibre venoso y ángulo aortomesentérico reducido (18°), hallazgos sugestivos de síndrome del cascanueces. Distancia aorto mesentérica patológica (3.4 mm).

2. Angio-TC: confirmación anatómica

La angio-TC puede ser de gran ayuda, pues permite **confirmar la anomalía anatómica**, cuantificar objetivamente la compresión y valorar el desarrollo de circulación colateral. Preferiblemente, se ha de pedir un protocolo multifásico (fase arterial y tardía) ya que nos da mucha más información.

Parámetros que han de valorarse de manera sistemática:

- **Ángulo aorto-mesentérico:** $<25^\circ$ medido en reconstrucciones sagitales.
-

- **Cociente entre diámetros de la VRI** (hilio/porción aorto-mesentérica): $\geq 4,9$, que, según estudios recientes, es el valor que mejor lo define.
 - **"Signo del pico" (beak sign):** estrechamiento abrupto de la VRI en la pinza aorto-mesentérica. Cuando se ve, es bastante característico (sensibilidad 91,7%, especificidad 88,9%)
 - **Presencia de colaterales:** varices gonadales, perirrenales, lumbares o capsulares. Cuanto más desarrolladas estén, indica que más crónica es la compresión.
 - **Ratio de dilatación entre fase arterial y tardía:** $< 1,7$ (criterio más novedoso con muy buen rendimiento)
-

Ángulo de
15 grados



Figura 2. Angio-TC abdominal en reconstrucción sagital que muestra disminución del ángulo aortomesentérico (15°) entre la aorta y la arteria mesentérica superior, hallazgo característico del **síndrome del cascanueces**.

Fíjese la **VRI** (flecha amarilla) comprimida por la **AMS** (flecha azul) y la **aorta abdominal** (flecha verde).

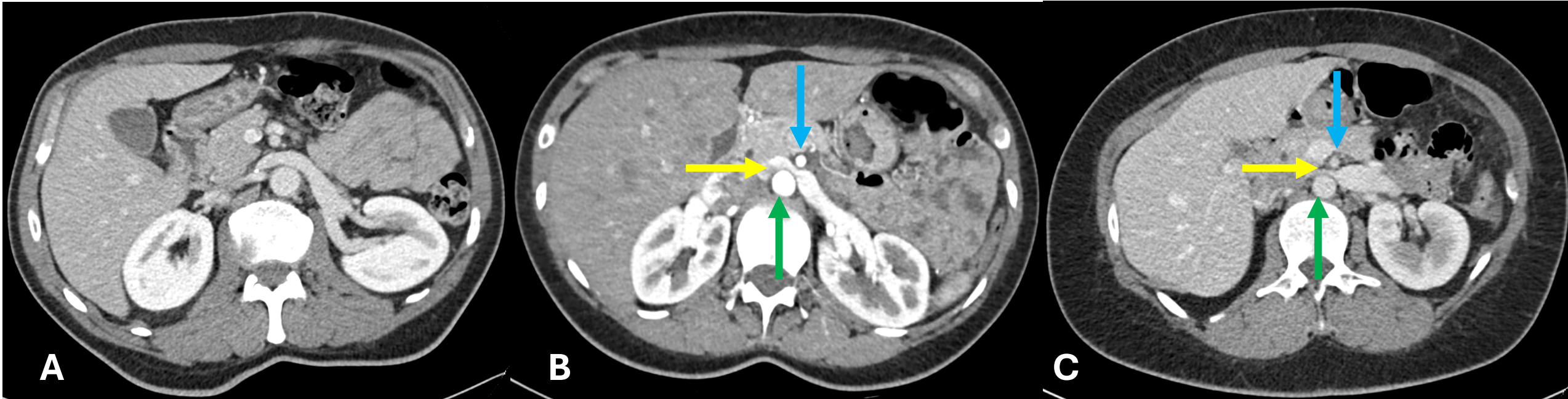


Figura 3. Comparación en TC axial entre una VRI de calibre normal (A) y una VRI comprimida en el ángulo aorto-mesentérico (B y C), con **estrechamiento abrupto en la zona de compresión**, hallazgo característico del síndrome del cascanueces (**“signo del pico”**), señalándose con flecha amarilla la VRI comprimida, en flecha azul la AMS y en flecha verde la aorta abdominal.

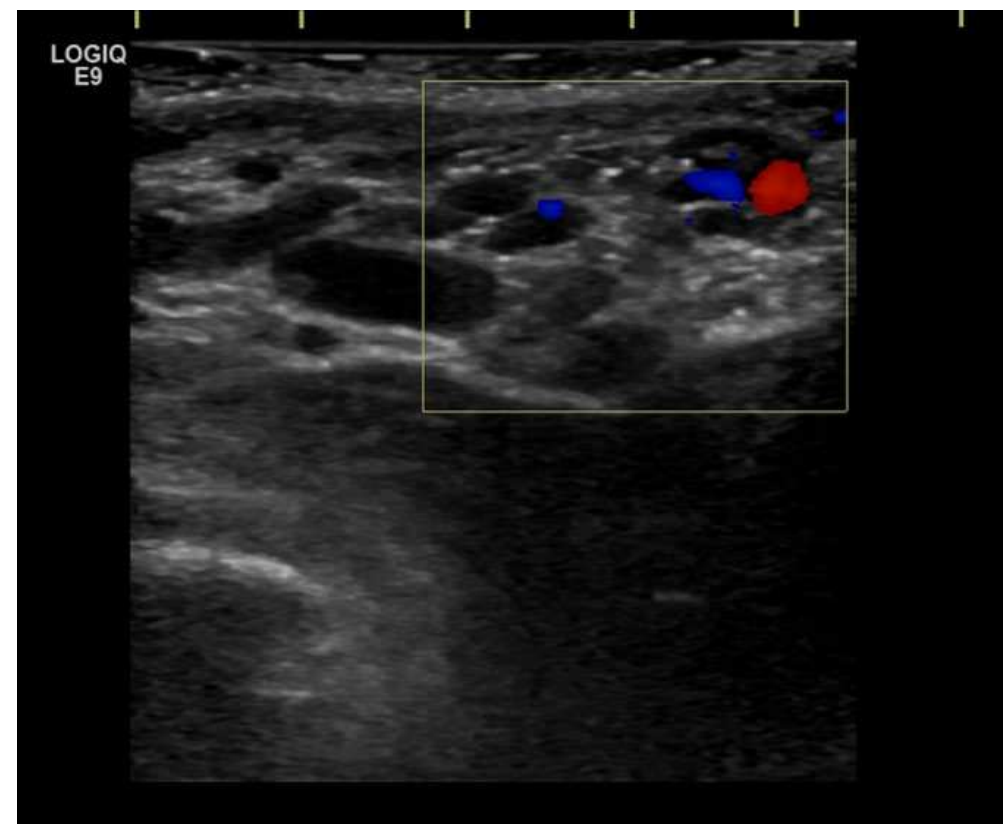


Figura 5. Paciente con congestión pélvica. La ecografía demuestra dilatación de venas .pélvicas. Se decide realizar angio-TAC abdominal.

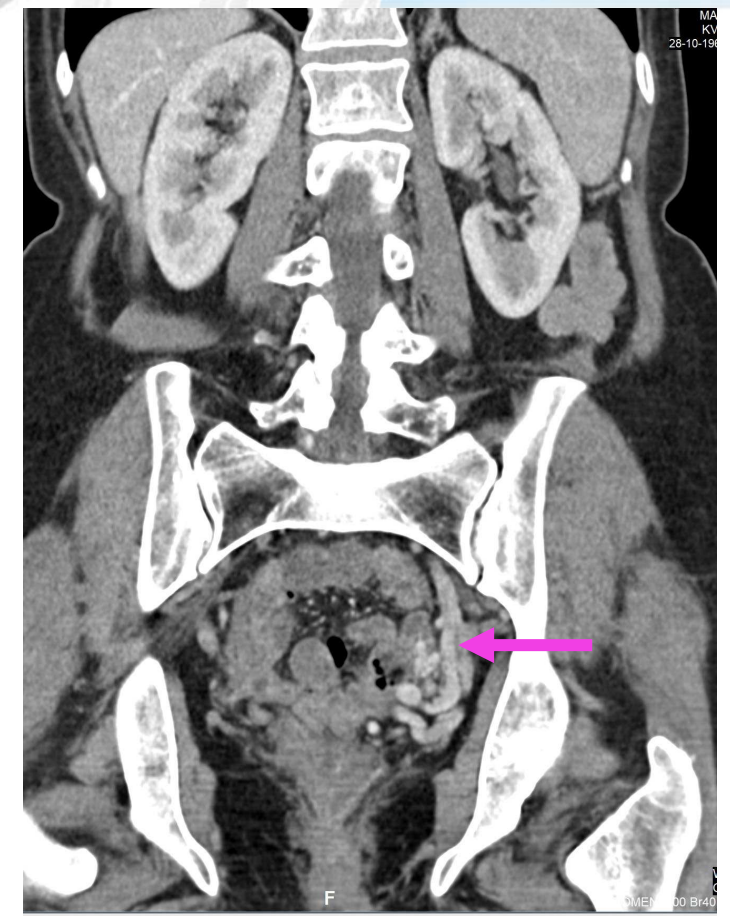


Figura 6. Realizamos angio-TAC abdominal para confirmar la dilatación de las venas pélvicas de la paciente anterior. Se identifica **dilatación de la vena ovárica izquierda** (flecha azul) y dilatación de venas periuterinas izquierdas (flecha rosa), hallazgos compatibles con síndrome de cascanueces.

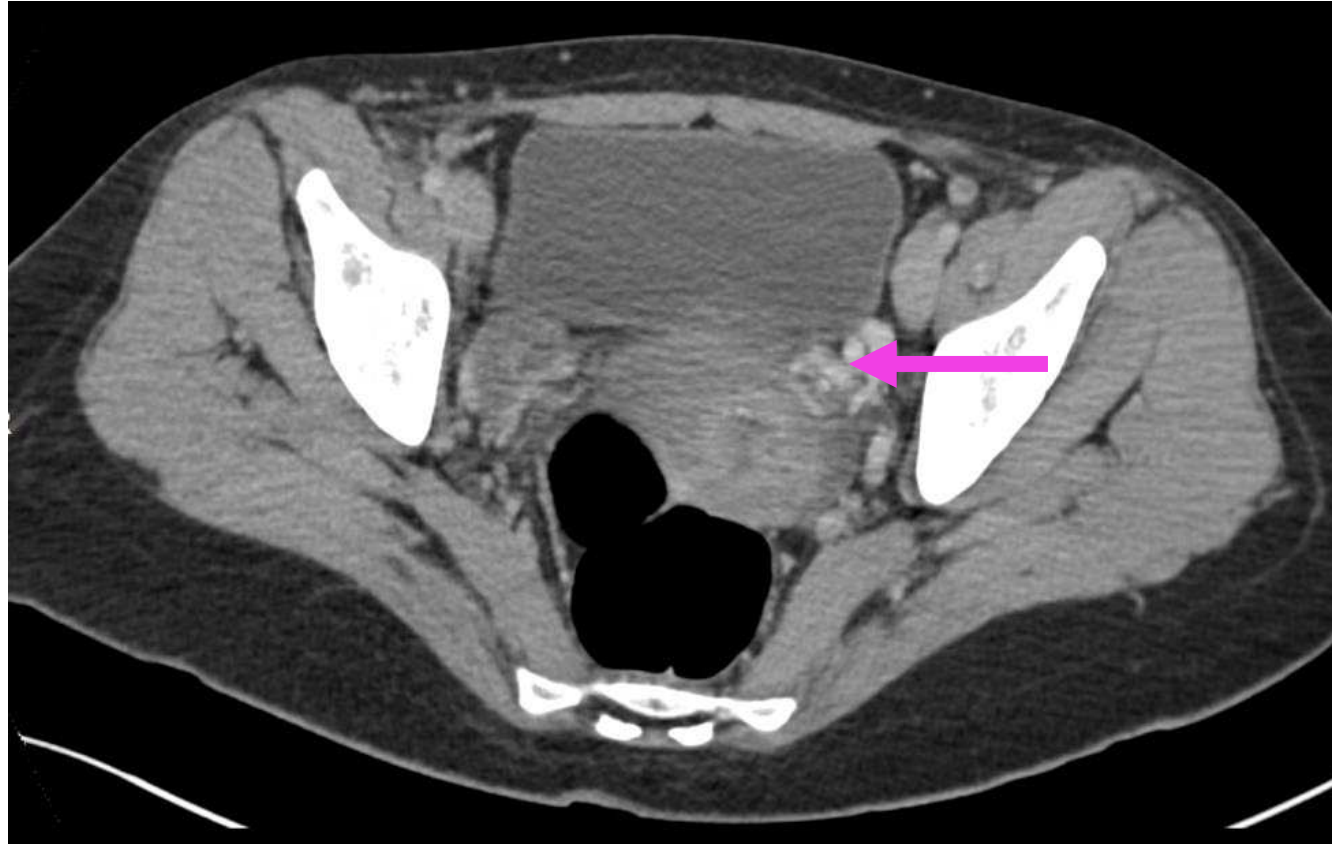
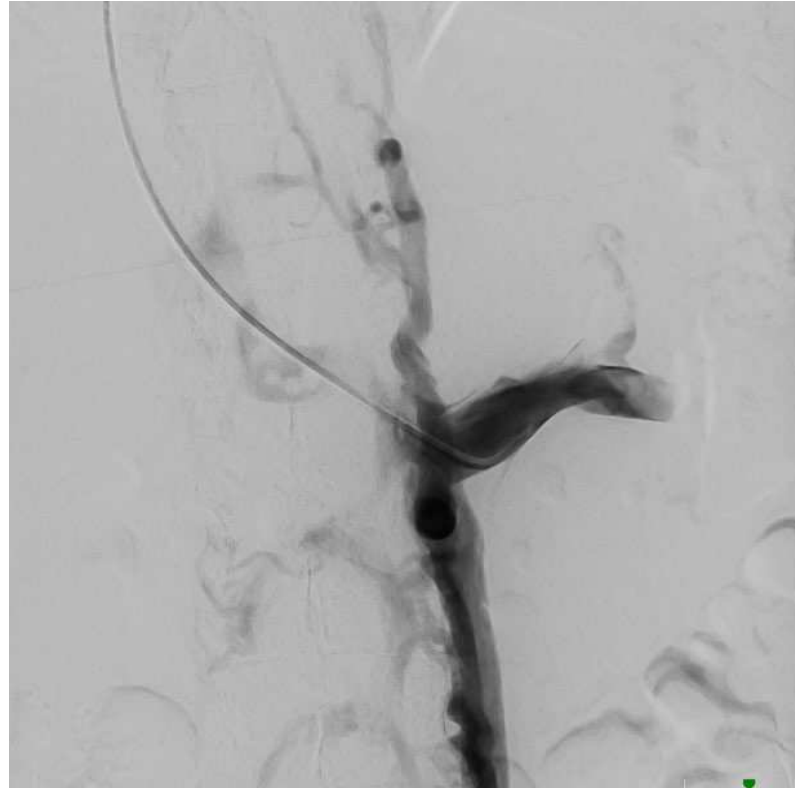
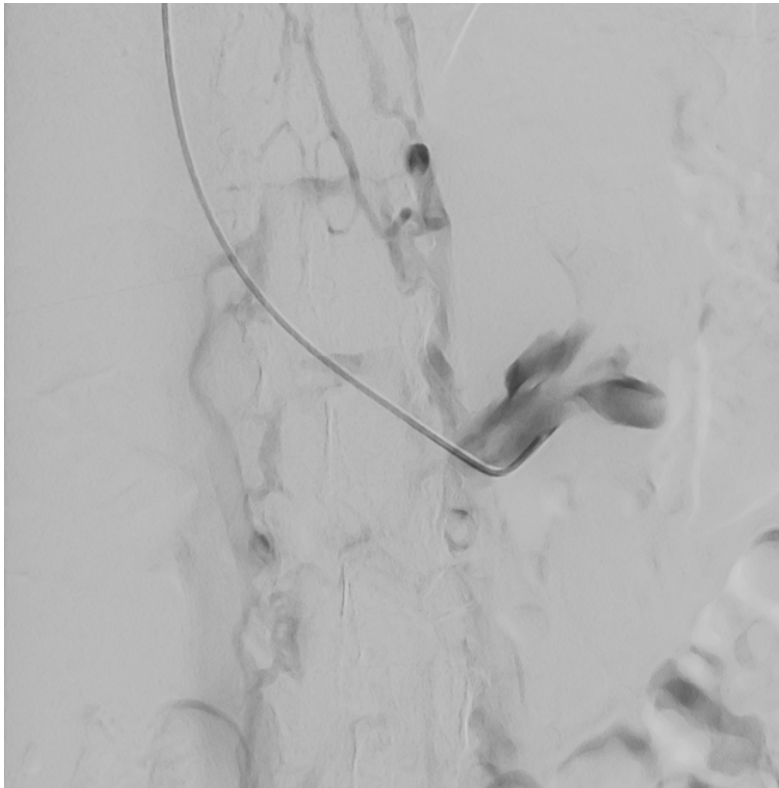


Figura 7. Paciente con síntomas de congestión pélvica y disminución del ángulo aortomesentérico. Se realiza angio-TAC abdominal, apreciándose varices periuterinas (flecha rosa) y vena ovárica izquierda dilatada.

3. Venografía con catéter: el gold standard

El método considerado "gold standard" es la venografía con catéter, que mide el gradiente de presión venosa entre la vena cava inferior y la vena renal izquierda. Éste se reserva para casos seleccionados; es decir, cuando hay discordancia entre los hallazgos de imagen no invasiva y la clínica, o cuando se plantea tratamiento endovascular.



Criterios diagnósticos:

- Gradiente de presión reno-cava ≥ 3 mmHg (estándar clásico; algunos autores lo consideran significativo >1 mmHg si hay colaterales)
- Reflujo hacia vena gonadal durante la inyección de contraste
- Evidencia de circulación colateral extensa
- Retraso en el vaciado de contraste desde la VRI

La ventaja que presenta es que podemos tratarlo en el mismo acto si hay indicación (stenting).

TABLA
RESUMEN:
CRITERIOS
DIAGNÓSTICOS

Modalidad	Parámetro	Valor diagnóstico	Rendimiento
Doppler	Ángulo aorto-mesentérico	<25-41°	S: 94% / E: 85%
Doppler	Cociente diámetros VRI (pre/post)	>4-5	Alta especificidad
Doppler	Relación velocidades (estenosis/hilio)	>5	S: 78% / E: 100%
Doppler	Colaterales (vena gonadal)	>3-4 mm	Signo indirecto
TC	Ángulo aorto-mesentérico	<25°	AUC: 0,841
TC	Cociente diámetros VRI	≥4,9	AUC: 0,903
TC	Signo del pico (beak sign)	Presente	S: 91,7% / E: 88,9%
TC	Signo del jet	Presente	Alta especificidad
TC	Ratio dilatación (arterial/tardía)	<1,7	AUC: 0,88
TC	Colaterales gonadales/perirrenales	Presentes	Indica cronicidad
Venografía	Gradiente reno-cava	≥3 mmHg	Gold standard

S: Sensibilidad
E: Especificidad
AUC: Área bajo la curva

ALGORITMO DIAGNÓSTICO

Sospecha clínica

Hematuria de origen no filiado, dolor pélvico crónico /congestión pélvica, varicocele izquierdo, proteinuria, edema de pierna izquierda incluso



Ecografia-doppler de abdomen

- Estrechez en el paso aortomesentérico
- ↑ velocidad pico sistólica en vena renal izquierda (>100 cm/s)
- ↑ relación velocidad vena renal izquierda-aorta ($>3-5$)
- ↑ diámetro vena ovarica/espermatICA izquierda



Angio-TC abdomen

- ↓ ángulo aortomesentérico ($<35^\circ$)
- ↑ relación diámetro vena renal izquierda-vena renal izquierda a nivel del ángulo ($<0,5$)
- ↑ vasos gonadales izquierdo dilatados / varices periuterinas



Confirmación diagnóstica

- Flebotomografía de vena renal izquierda (gradiente presional >3 mmHg)

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Un precoz y adecuado reconocimiento de los signos característicos permite orientar el manejo clínico y evitar estudios innecesarios. No obstante, debemos descartar otras causas más frecuentes:

CAUSAS UROLÓGICAS

- Litiasis urinaria
- Tumores renales (carcinoma de células renales, angiomiolipoma)
- Infecciones urinarias
- Malformaciones vasculares renales

CAUSAS NEFRÓLOGICAS

- Glomerulopatias (nefropatía IgA, enfermedad de Alport)
- Nefritis intersticial

CAUSAS NEFRÓLOGICAS

- Glomerulopatias (nefropatía IgA, enfermedad de Alport)
- Nefritis intersticial

OTRAS CAUSAS DE CONGESTIÓN PÉLVICA

- Síndrome de congestión pélvica primario
- Endometriosis
- Varicocele de otra etiología

OTRAS CAUSAS DE CONGESTIÓN PÉLVICA

- Síndrome de congestión pélvica primario
- Endometriosis
- Varicocele de otra etiología

COMPRESIÓN EXTRÍNSECA DE LA VENA RENAL IZQUIERDA

- Adenopatias retroperitoneales
- Masas retroperitoneales
- Trombosis de la vena renal izquierda

MANEJO TERAPÉUTICO

El tratamiento puede variar desde un manejo conservador hasta la intervención endovascular, dependiendo de la intensidad de los síntomas, la edad del paciente y del grado de compresión.

MANEJO TERAPÉUTICO

MANEJO CONSERVADOR

- Indicado en pacientes <18 años (posibilidad de resolución espontánea con el crecimiento)
- Síntomas leves o tolerables en adultos
- Seguimiento clínico y ecográfico cada 6-12 meses
- Tasa de resolución espontánea: 52% (rango 28,5-76,2%)

OPCIONES QUIRÚRGICAS

- Transposición de VRI: tasa de resolución 92%
- Autotrasplante renal: casos muy seleccionados
- Indicadas cuando falla el tratamiento endovascular o anatomía desfavorable

TRATAMIENTO ENDOVASCULAR (STENTING DE VRI)

- Indicado en síntomas persistentes moderados-graves
- Tasa de resolución sintomática: 76% (rango 50-100%)
- Ventajas: mínimamente invasivo, recuperación rápida
- Complicaciones: migración del stent (11,3%), fractura, trombosis

OPCIONES QUIRÚRGICAS

- Transposición de VRI: tasa de resolución 92%
- Autotrasplante renal: casos muy seleccionados
- Indicadas cuando falla el tratamiento endovascular o anatomía desfavorable

ERRORES DIAGNÓSTICOS FRECUENTES

ERRORES DIAGNÓSTICOS FRECUENTES

Principales fallos en el diagnóstico del Síndrome del Cascanueces.



Compresión sin clínica



Correlacionar siempre con la clínica del paciente.
Compresión sin síntomas es fenómeno, no síndrome.



Variabilidad postural



Preguntar si los síntomas empeoran en bipedestación.
Repetir Doppler en bipedestación si es necesario.



Sobrediagnóstico



No diagnosticar en pacientes asintomáticos.
Reservar el diagnóstico de "síndrome" para casos con clínica significativa.



Otras causas prevalentes



Realizar estudio urológico exhaustivo y descartar otras causas más comunes.



Criterios aislados



Utilizar criterios combinados para mayor precisión diagnóstica.



Circulación colateral



Buscar activamente colaterales.
Estas indican cronicidad e hipertensión venosa mantenida.

CONCLUSIONES

- El síndrome del cascanueces es una entidad probablemente infradiagnosticada cuyo reconocimiento está aumentando gracias al desarrollo de las técnicas de imagen.
 - La ecografía Doppler constituye la primera prueba diagnóstica, permitiendo valorar parámetros hemodinámicos clave como el ángulo aorto-mesentérico, la relación de diámetros venosos y la presencia de circulación colateral.
-

- La angio-TC permite confirmar la alteración anatómica, evidenciando hallazgos característicos como el beak sign y la dilatación proximal de la vena renal izquierda.
 - Un adecuado conocimiento de estos signos radiológicos permite orientar el diagnóstico en pacientes con hematuria inexplicada o congestión pélvica y evitar exploraciones innecesarias.
-

REFERENCIAS

1. Kim SH, Cho SW, Kim HD, Chung JW, Park JH, Han MC. Nutcracker syndrome: diagnosis with Doppler US. Radiology. 1996;198(1):93-97.
 2. Kim SH. Doppler US and CT diagnosis of nutcracker syndrome. Korean J Radiol. 2019;20(12):1627-1637.
 3. Kim KW, Cho JY, Kim SH, et al. Diagnostic value of computed tomographic findings of nutcracker syndrome: correlation with renal venography and renocaval pressure gradients. Eur J Radiol. 2011;80(3):648-654.
-

4. Kim TM, Cho JY, Kim SY, Kim SH. Diagnostic accuracy of the jetting sign and a dilatation ratio of left renal vein in CT urography for detecting anterior nutcracker syndrome. Clin Radiol. 2021;76(6):473.e1-473.e8.

5. Yun SJ, Lee JM, Nam DH, Ryu JK, Lee SH. Discriminating renal nutcracker syndrome from asymptomatic nutcracker phenomenon using multidetector computed tomography. Abdom Radiol (NY). 2016;41(8):1580-1588.

6. Ananthan K, Onida S, Davies AH. Nutcracker syndrome: an update on current diagnostic criteria and management guidelines. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2017;53(6):886-894.

7. Orczyk K, Wysiadecki G, Majos A, et al. What each clinical anatomist has to know about left renal vein entrapment syndrome (nutcracker syndrome): a review of the most important findings. Biomed Res Int. 2018;2018:1746570.

8. Chen S, Zhang H, Shi H, et al. Endovascular stenting for treatment of nutcracker syndrome: report of 61 cases with long-term follow-up. J Urol. 2011;186(2):570-575.
