

CASO CLÍNICO

## SERIE DE CASOS: SÍNDROME DE CASCANUECES

### SERIE REPORT NUTCRACKER SYNDROME

Gallego Betancourt, Bibiana Marcela<sup>1</sup>; Manchola Lamprea, Tatiana<sup>2</sup> y Endo Cáceres, Jorge Alberto<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Universidad Libre-Seccional Cali, Cali, Valle del Cauca, Colombia. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9442-9718>. Correo: bibianag0831@gmail.com

<sup>2</sup> Universidad Libre-Seccional Cali, Cali, Valle del Cauca, Colombia ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8643-1212>. Correo: tatamanchola@hotmail.com

<sup>3</sup> Fundación Clínica Infantil Club Noel, Cali, Valle del Cauca, Colombia. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-00001-6085-1534>. Correo: jaendonefro@gmail.com

**Resumen:** El síndrome de cascanueces es una anomalía vascular en la que se comprime la vena renal izquierda en su paso entre la unión de la aorta y la arteria mesentérica superior. Este síndrome es más frecuente en las mujeres y se caracteriza por síntomas como dolor abdominal, lumbar, hematuria y proteinuria. En el presente trabajo se describen dos casos de adolescentes, uno de sexo masculino y otro femenino, quienes fueron a una consulta ambulatoria de nefrología, por presentar síntomas inespecíficos (polaquiuria y dolor abdominal) acompañados de hematuria macroscópica y hematuria microscópica persistente. Por este motivo, se requirieron estudios complementarios y se hizo el diagnóstico de síndrome de cascanueces. En conclusión, se presentan estos dos casos por ser una patología de baja prevalencia, lo cual hace que sea difícil sospecharla ante manifestaciones clínicas frecuentes y, por este motivo, debe conocerse, detectarse y tratarse oportunamente.

**Palabras clave:** Síndrome Cascanueces, Renal, Hematuria, Vena Renal. **Fuente:** MeSH.

Recibido: 17 Enero 2023. Aceptado: 3 Mayo 2023. Publicado: 20 Junio 2023.

DOI: <https://doi.org/>

**Abstract:** Nutcracker syndrome is a vascular abnormality in which the left renal vein is compressed as it passes between the junction of the aorta and the superior mesenteric artery. This syndrome is more common in women and is characterized by symptoms such as abdominal pain, low back pain, hematuria, and proteinuria. This paper describes two cases of adolescents, one male and the other female, who attended a

Revista electrónica publicada por el Departamento de Farmacología de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica, 2060 San José, Costa Rica. Licensed under a Creative Commons Unported License.



Contáctenos al email: [revista.medica@ucr.ac.cr](mailto:revista.medica@ucr.ac.cr) Tel: (506) 25-11 4492.

nephrology outpatient clinic due to non-specific symptoms (pollakiuria and abdominal pain) accompanied by gross hematuria and persistent microscopic hematuria. For this reason, complementary studies were required and the diagnosis of nutcracker syndrome was made. In conclusion, these two cases are presented because they are a pathology of low prevalence, which makes it difficult to suspect it in the face of frequent clinical manifestations and, for this reason, it must be known, detected and treated promptly.

**Key words:** Nutcracker Syndrome, Renal, Hematuria, Renal Vein. **Source:** MeSH.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome de cascanueces es una enfermedad poco usual que puede afectar tanto a niños como a adultos. Se caracteriza por la compresión extrínseca de la vena renal izquierda (VRI), más comúnmente, entre la aorta (Ao) y la arteria mesentérica superior (AMS). Dicha compresión frena el drenaje normal de la vena renal izquierda en la vena cava inferior y provoca un aumento de la presión venosa renal. Por este motivo, se genera congestión venosa y se produce una serie de síntomas como hematuria, proteinuria ortostática, dolor abdominal o lumbar, várices pélvicas y en los miembros inferiores (1, 2, 3). Cabe señalar que, este síndrome ocurre con mayor frecuencia en mujeres entre los treinta y cuarenta años de edad.

Ahora bien, para su diagnóstico se requieren, aparte de la historia clínica y el examen físico, estudios imagenológicos como la ecografía Doppler, la angiografía por tomografía computarizada (TAC), la resonancia magnética nuclear (RMN), entre otros. No obstante, para establecer el diagnóstico resulta ser de mayor utilidad la ecografía Doppler de la vena renal izquierda y la angiografía por tomografía computarizada (TAC) (2, 3).

Con respecto al tratamiento, este puede ser conservador o quirúrgico según la gravedad de los síntomas y la reversibilidad esperada por la edad del paciente y el estadio del síndrome.

## METODOLOGÍA

Para realizar esta investigación se contó con el consentimiento informado previo del

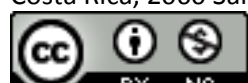
representante legal de los pacientes, así como la autorización del comité de ética médica con registro No. 237. Asimismo, se realizó la recolección retrospectiva de la información registrada en la historia clínica disponible en la Fundación Clínica Infantil Club Noel de Cali, Colombia.

## RESULTADOS

### CASO CLÍNICO #1

Paciente de 13 años y sexo masculino, remitido de consulta externa al servicio de nefrología ambulatoria por presentar polaquiuria, dolor abdominal de larga data y, en ocasiones, dolor testicular. Además, con un uroanálisis se evidenció hematuria microscópica, hábito miccional de 3 a 4 veces al día, evento de incontinencia de urgencia y urgencia miccional. No presentó historia personal de infección urinaria, ingesta de medicamentos o cirugía, tampoco historia familiar de enfermedad renal u otras patologías.

El examen físico, realizado durante la primera consulta, determinó que se trataba de un paciente delgado, con un peso de 42 kg y una talla de 1,63 m. Luego de un año de seguimiento, su peso aumentó a 50 kg, su talla, a 1,68 m y se halló un índice de masa corporal (IMC) de 17,8; asimismo, presentó dolor durante la palpación abdominal y no se encontró ningún signo de irritación peritoneal. Los análisis iniciales de orina revelaron los siguientes datos: proteínas: 150 mg/dL; hemoglobina: 50 mg/dL; creatinina: 0,55 mg/dL; tasa de filtración glomerular *Bedside*: 122 ml/min/1,73m<sup>2</sup>; BUN: 7,50 mg/dL; proteína de la orina: 243 mg/dL; sedimento eritrocitario



dismórfico en un 70 %, eumorfo en un 30 % y se detectó función renal normal. Por otra parte, la ecografía renal muestra que el riñón derecho mide 9 cm y el riñón izquierdo, 9,4 cm. También, se evidenció una pelvis de 25 mm, significativo de hidronefrosis izquierda y se descartó obstrucción. A su vez, se toma la Tomografía axial computarizada (UroTAC) y la Renograma MAG3, las cuales salen sin alteraciones. De igual manera, se realizaron algunos estudios adicionales: antígeno nuclear extraíble (ENAS), anticuerpos anti-ADN de doble cadena y anticuerpos antinucleares (ANAS). Los resultados de los tres estudios fueron negativos y la concentración de los niveles séricos de IgA, IgG e IgM resultaron normales.

Por otra parte, se decidió tomar otra ecografía renal con Doppler dada la hematuria microscópica persistente glomerular con sedimento, el hallazgo de eritrocitos dismórficos, la proteinuria en rango leve y la carencia de otros hallazgos en el examen físico. En esta segunda ecografía con estudio Doppler se evidenció un incremento en la velocidad hiliar izquierda hasta de 295 cm/s. Por este motivo, se comenzó a sospechar del síndrome de cascanueces.

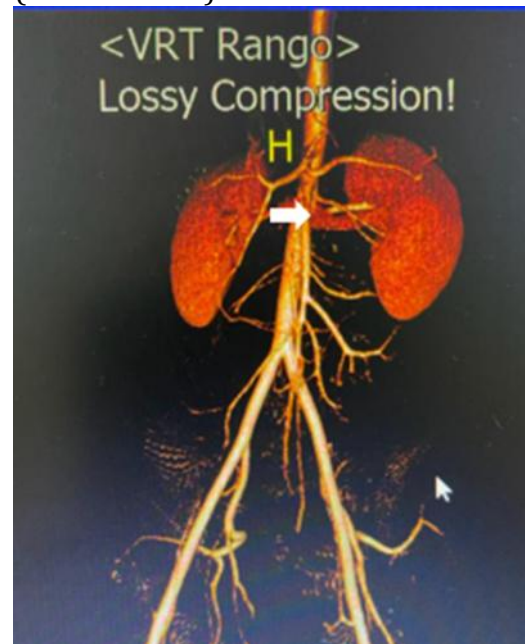
Finalmente, se realizó una tomografía de vasos renales que mostró una marcada compresión sobre la vena renal izquierda, específicamente en el paso entre la aorta y la arteria mesentérica superior, con marcado efecto compresivo y dilatación anterior a la compresión (**Ver Figura No. 1 y 2**). Con ello, se diagnosticó síndrome de cascanueces y se recomendó una conducta conservadora, que consiste en la vigilancia de la intensidad de los síntomas, del índice de masa corporal, de la presencia de hematuria y proteinuria, además de la valoración por medio de una cirugía vascular.

### CASO CLÍNICO #2

Paciente de 14 años y sexo femenino, remitida de pediatría al servicio de nefrología ambulatoria por presentar antecedentes de cálculo renal en la

unión ureterovesical de 3 mm sin presencia de hidronefrosis, ni patrón obstructivo. Además de lo ya mencionado, presentó una discreta dilatación del uréter izquierdo y un cuadro consistente de dolor abdominal intermitente, asociado a la presencia de hematuria macroscópica con una frecuencia de, aproximadamente, 5 a 6 veces al mes sin coágulos y de color rojo escarlata de predominio matutino.

**Figura No. 1.** Dilatación de la vena renal izquierda (flecha blanca)



**Figura No. 2.** Compresión y dilatación de la vena renal izquierda (flecha roja).



La paciente no presentó historia personal de infección urinaria o cirugía, ni tampoco un antecedente familiar de enfermedad renal u otras patologías.

El examen físico, realizado durante la primera consulta, determinó que se trataba de una paciente con un peso y una talla adecuados, específicamente con un IMC de 23,06. Adicionalmente, la paciente sentía dolor en el flanco derecho, pero sin signos de irritación peritoneal ni presencia de masas o megalias durante la palpación abdominal. No obstante, durante los controles posteriores, la paciente tuvo una mejoría del dolor abdominal, los análisis de orina evidenciaron hematuria y presencia de cristales, además presentaba pruebas de función renal estable.

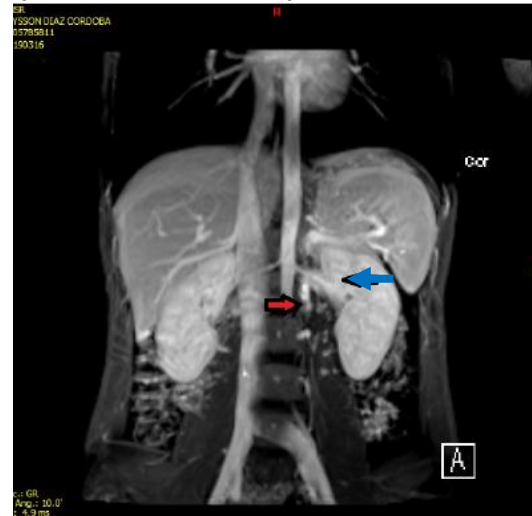
Por otra parte, se llevaron a cabo algunos estudios complementarios en los que se halló el hemograma sin alteraciones; electrolitos séricos y urinarios normales; proteínas en 243 mg/24 horas (6,7 mg/m<sup>2</sup>/h) durante 24 horas y en rango significativo; uroanálisis con proteínas en 25 mg/dl, y eritrocitos en 110 x campo (eumorfo). Finalmente, se tomaron complementos C3 y C4, que resultaron normales.

Asimismo, se descartaron causas reumatológicas e inmunológicas. Posteriormente, se decidió realizar una ecografía Doppler, en la que se evidenció asimetría en el grosor de la vena renal izquierda con flujo turbulento; es decir, un signo del síndrome de cascanueces.

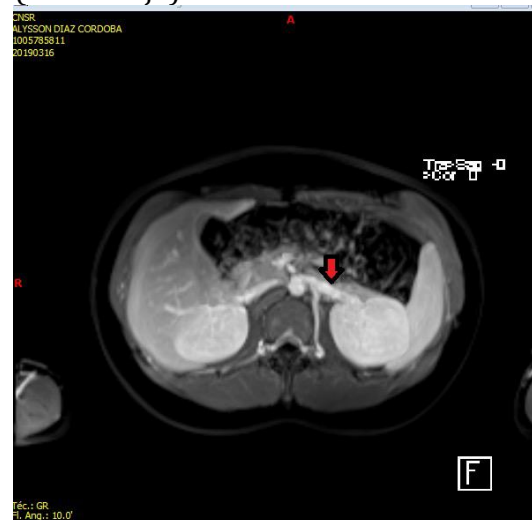
Con los anteriores hallazgos (la hematuria microscópica y la proteinuria en rango significativo), se decidió tomar la angiografía renal. Esta mostró que la paciente presentaba una disminución del calibre a nivel de la región aortomesentérica en el lado izquierdo y, por lo tanto, se confirmó el diagnóstico antes mencionado (Ver Figura No. 3 y 4).

En consecuencia, se optó por un tratamiento conservador, en el cual se brindó acompañamiento y recomendaciones sobre el cuidado.

**Figura No. 3.** Dilatación vena renal izquierda (flecha roja izquierda) y varices rodeando la pelvis (flecha azul derecha).

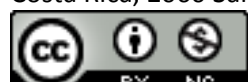


**Figura No. 4.** Dilatación de la vena renal izquierda (flecha roja).



## DISCUSIÓN

El síndrome de cascanueces (SCN) se caracteriza por la compresión de la vena renal izquierda (VRI) entre la arteria mesentérica superior y la aorta abdominal, debido a un ángulo muy cerrado entre ambas arterias que provoca un aumento en el gradiente de presión de la VRI y la vena cava inferior (1, 3).





Este síndrome fue descrito por el anatomista Grant en 1937 de la siguiente manera: “la vena renal izquierda, tal como se encuentra entre la aorta y la arteria mesentérica superior, se asemeja a una nuez entre las fauces de un cascanueces” **(3)**. No obstante, el primer reporte clínico se debe a De Schepper un radiólogo belga que, en *El-Sadr* (1950) y *Mina* (1972), nombró al trastorno como el síndrome del cascanueces o síndrome de *nutcracker* **(5, 6)**.

La prevalencia de este síndrome es desconocida, aunque se han descrito casos con mayor frecuencia en mujeres que en hombres, entre la tercera y la cuarta década de edad **(2, 3, 4)**. En el caso de los pacientes de este artículo, la edad de presentación fue la adolescencia. Por otro lado, diversos textos han planteado que, debido al rápido desarrollo de los cuerpos vertebrales durante la pubertad, se genera un ensanchamiento del ángulo entre Ao y AMS, por lo que se ha podido documentar un pico de prevalencia entre la segunda y tercera década de vida **(4, 6)**.

Ahora bien, se conocen tres variantes anatómicas de este síndrome. La más típica es la anterior que consiste en la compresión de la vena izquierda entre la aorta abdominal y la AMS. Por otro lado, las variantes menos frecuentes se presentan cuando la vena renal izquierda retroaórtica o circunaórtica es comprimida entre la aorta y un cuerpo vertebral, mientras que el cascanueces invertido se produce por la persistencia de una vena cava inferior izquierda **(8)**. Otras variantes descritas incluyen la duplicación de la VRI, compresión de la VRI entre la AMS y la arteria renal derecha, compresión de la VRI por vena cava inferior izquierda dilatada y el SCN del lado derecho **(9)**.

La etiología no es clara, pero puede ser congénita o relacionarse con la compresión por linfadenopatía adyacente o malignidad, lordosis severa, embarazo, malrotación intestinal y pérdida de peso rápida **(10)**. De hecho, el síndrome puede ocurrir en pacientes altos y con peso corporal bajo, pues se cree que la disminución de la grasa retroperitoneal

y mesentérica contribuye a estrechar el ángulo entre la aorta y la AMS **(10)**. Por ejemplo, el primer paciente del presente artículo contaba con una talla alta, pero sin alteración en el IMC.

Otra causa es la ptosis renal, una condición en la que el riñón desciende dentro del retroperitoneo al cambiar de posición de supino a vertical. Por este motivo, se genera el “estiramiento” del VRI sobre la aorta y la congestión venosa subsiguiente. Además, la falta de grasa retroperitoneal de soporte en estos pacientes puede contribuir al “descenso” renal **(11)**.

Como consecuencia de la compresión de la vena renal izquierda entre la aorta y la arteria mesentérica superior, se produce una elevación de la presión retrógrada en el sistema venoso renal izquierdo. Esto provoca una hipertensión venosa renal izquierda con desarrollo de venas colaterales dentro del sistema colector, varicosidades periureterales y peripélvicas, el rompimiento del tabique de paredes delgadas entre las venas pequeñas y el sistema colector renal, lo que desencadena una hematuria macroscópica o microscópica **(12)**.

Por otra parte, la hematuria es una de las manifestaciones más frecuentes observadas en esta patología. En la revisión de Orczyk et al. **(9)**, de 112 casos se reportó hematuria en un 78,57 %, seguido por dolor abdominal o en el flanco en un 38,39 % de los casos (en ocasiones se irradia a la región posterolateral del muslo y la nalga), proteinuria en un 30,7 %, varicocele en un 35,7 %, y anemia en un 13,39 % **(9, 13)**. Esta última ocurre más a menudo en pacientes adultos, mientras que el varicocele en paciente jóvenes **(14)**. Por otro lado, las mujeres pueden presentar dolor pélvico, dismenorreas, venas varicosas agrandadas y tortuosas en las extremidades inferiores, o varices vulvares y pélvicas **(15)**.

Además, se han descrito otra gran variedad de manifestaciones asociadas a este síndrome, como, por ejemplo, la hipertensión arterial. Con respecto a síntomas más inespecíficos se han evidenciado la



taquicardia, fatiga, proteinuria ortostática, astenia y debilidad **(16)**.

Cabe resaltar que, algunos de los pacientes con síndrome de cascanueces no presentan sintomatología clínica. Asimismo, en determinados casos, su hallazgo puede deberse a un diagnóstico incidental o puede darse después de descartar otras causas más frecuentes de hematuria y dolor lumbar **(8)**.

No existen criterios clínicos para la valoración médica de esta enfermedad. Por este motivo, los pacientes generalmente son sometidos a varios procedimientos y pruebas antes de un diagnóstico, ya que este síndrome presenta una gran variedad de signos y síntomas, que pueden indicar muchos diagnósticos diferenciales. **(18)**. En la actualidad, se cuenta con estudios de laboratorio que pueden confirmarse con estudios imagenológicos.

En primer lugar, los análisis de orina pueden mostrar proteinuria ortostática o hematuria, la cual, en la mayoría de los casos, es microscópica **(12, 17, 19)**.

En segundo lugar, el estudio más utilizado es la ecografía Doppler renal. Esta es una prueba no invasiva que se utiliza para ver los vasos renales, las principales ramas y las características del flujo. También, tiene una alta sensibilidad de 69 % a 90 %, además de una especificidad entre 89 % y 100 % **(11)**.

En tercer lugar, la TAC y la RMN determinan con mayor precisión las estructuras abdominales, tamaño de la masa, relaciones anatómicas, localización y extensión. A pesar de ser no invasiva, conduce a la exposición a radiación y no mide con precisión la velocidad y la dirección del flujo. Sin embargo, la TAC se ha considerado el más preciso con el "signo del pico" y la relación del diámetro de la vena renal izquierda (hiliar-aortomesentérica) de  $\geq 4,2$  a 5 (especificidad: 100 %), la cual es motivo de diagnóstico positivo a síndrome de cascanueces **(12, 18, 19)**.

Por último, la ecografía intravascular Gold estándar puntúa el gradiente de presión de la vena renal y tiene una especificidad del 90 %, que es superior al 62 % de la venografía. No obstante, es una técnica invasiva que muchas veces es innecesaria **(11, 21)**.

Si bien las mejores opciones para el diagnóstico son la TAC, la RMN o la ecografía Doppler, en cada uno de los casos se debe individualizar, evaluar el costo, las urgencias a tener en cuenta, las reacciones adversas y otras posibilidades de diagnóstico **(23-25, 28)**.

Ananthan et al. **(3)** proponen un esquema diagnóstico de acuerdo con la presentación clínica y las respectivas consideraciones de los exámenes invasivos y no invasivos **(3,19)**. Los pacientes del presente trabajo se abordaron inicialmente con ecografía Doppler y para la confirmación diagnóstica se contó tanto con el TAC como con la RMN, siendo ambos estudios no invasivos, de gran utilidad y precisión confirmatoria.

El manejo del síndrome de cascanueces es controvertido, ya que se puede dividir en tratamiento conservador y en tratamiento intervencionista o quirúrgico. Según diversos estudios, se ha evidenciado una tasa de remisión de hasta un 75 % en los pacientes con síntomas mínimos y menores de 18 años. **(11, 18)**. Por esta causa, De Macedo et al. **(26)** proponen un algoritmo de tratamiento, en el que se recomienda el método conservador para pacientes con síntomas leves y hematuria discreta durante 6 meses para adultos y 24 meses para pacientes menores de 18 años **(22, 26)**.

Las medidas conservadoras están constituidas por el aumento moderado de peso en los pacientes delgados, la compresión con vendaje elástico y los inhibidores de la angiotensina en los que presentan proteinuria ortostática. En caso de tener anemia, suplir con hierro oral o, en caso severo, se sugiere llevar a cabo una transfusión y, durante la endotelización del *stent*, una terapia anticoagulante y antiplaquetaria **(21-23)**.

En otro orden de ideas, el tratamiento quirúrgico puede estar indicado para los pacientes con hematuria importante, afectación de la función renal y dolor intenso en la pelvis o el flanco. El abordaje quirúrgico abierto más utilizado en este caso es la transposición de la VRI, seguida del autotrasplante renal y la colocación de *stent* endovascular (23, 26, 27).

Con la transposición VRI se ha conseguido una tasa alta de resolución del dolor en el costado y de la hematuria. Con esta última, existe el inconveniente de que el *shunt* entre la vena renal y el sistema colector pueda persistir a pesar de la intervención quirúrgica, por lo cual existiría la posibilidad de que la hematuria no desaparezca (18, 21, 22). Mientras que, en los últimos años, la colocación de *stent* endovascular ha tenido buenos resultados en la solución a largo plazo de los síntomas. Algunas de las complicaciones del procedimiento incluyen el desprendimiento del *stent*, migración, y trombosis o reestenosis (27, 29, 30).

### CONCLUSIÓN

En conclusión, el síndrome de cascanueces es una enfermedad de poca prevalencia que requiere de un alto índice de sospecha clínica. Asimismo, alcanza a manifestarse en una serie amplia de signos y síntomas, que pueden ir desde un cuadro silente hasta uno severamente sintomático. El diagnóstico se realiza después de haber descartado otras causas más frecuentes de hematuria y dolor lumbar. Por lo tanto, los estudios imagenológicos son fundamentales a la hora de confirmar el diagnóstico de este síndrome. Además, es necesario tener en cuenta que se puede intervenir tanto desde una conducta expectante como desde la implementación de técnicas quirúrgicas más agresivas. Es relevante conocer la existencia de este síndrome, identificar las características clínicas y clasificarlo oportunamente después de descartar otras etiologías, con el objetivo de realizar las correcciones oportunas en el manejo de los pacientes.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al grupo de investigación GRINPED y a la Fundación Clínica Infantil Club Noel por su colaboración en el desarrollo de este trabajo.

### ACEPTACIÓN ÉTICA

Se presentó el anteproyecto al Comité de Ética Médica de la Fundación Clínica Infantil Club Noel, el cual fue aprobado con el No. 237 el 17 noviembre del 2022.

### CONFLICTOS DE INTERÉS

Las personas autoras declaran que no hubo ningún conflicto de interés.

### FUENTE DE FINANCIAMIENTO

La presente investigación no contó con ningún tipo de financiación. Los costos fueron asumidos por todos los investigadores de este trabajo.

### BIBLIOGRAFÍA

1. He Y, Wu Z, Chen S, Tian L, Li D, Li M, et al. Nutcracker syndrome - How well do we know it? *Urology*. 2014 Ene;83(1):12-17. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.urology.2013.08.033>
2. Dellavedova T, Racca L, Ponzano RM, Minuzzi S, Olmedo JJ, Minuzzi G. Síndrome de cascanueces. Comunicación de un caso. *Rev Mex Urol*. 2010;70(1):51-54.
3. Ananthan K, Onida S, Davies AH. Nutcracker Syndrome: An Update on Current Diagnostic Criteria and Management Guidelines. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2017 Jun;53(6):886-894. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.02.015>
4. Alaygut D, Bayram M, Soyulu A, Cakmakci H, Türkmen M, Kavukcu S. Clinical course of children with nutcracker syndrome. *Urology*. 2013 Set;82(3):686-90.
5. De Schepper A. "Nutcracker" phenomenon of the renal vein and venous pathology of the left kidney. *J Belge Radiol*. 1972;55(5):507-511.
6. Sablón González, N, Villalba, NL, Parodis López, Y, González Díaz, P, Boada Díaz, J, Kechida M. Síndrome del cascanueces [Nutcracker syndrome]. *Medicina (B Aires)*. 2019;79(2):150-153.



7. Morejón EL, Guzmán DM, Moret Y, Martínez M, Castillo D, et al. Síndrome renal del cascanueces. *Rev Cuba Med Mil.* 2018;47(4):1-7.
8. Serrano CEM, Durán AS, Diaz ZN, Campañá CN, Sosa PO, Severino HJ. Characterization of Nutcracker Syndrome. *Rev Cubana Pediatr.* 2020;92(4):1-17.
9. Orczyk K, Wysiadecki G, Majos A, Stefańczyk L, Topol M, Polguy M. 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.* 2017;2017:1746570.
10. Ismailoglu T. The Nutcracker Syndrome. *J Radiol Case Rep.* 2022 May;16(5):17-23.
11. Kolber MK, Cui Z, Chen CK, Habibollahi P, Kalva SP. Nutcracker syndrome: diagnosis and therapy. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2021;11(5):1140.
12. Gulleroglu K, Gulleroglu B, Baskin E. Nutcracker syndrome. *World J Nephrol.* 2014 Nov; 3(4):277-281.
13. Durán Álvarez S. Fenómeno y síndrome de cascanueces asociado a hematuria y proteinuria ortostática. *Rev Cubana Pediatr.* 2013 Jun;85(2):242-251.
14. Dunphy L, Penna M, Tam E, El-Kafsi J. Left renal vein entrapment syndrome: nutcracker syndrome! *BMJ Case Rep.* 2019 Set;12(9).
15. Olmedo MVD. Síndrome de cascanueces. *Rev Biomédica.* 2017 Jun;2(2):1-5.
16. Velásquez-Jones L, Medeiros M, Patiño-Ortega M, Guerrero-Kanan R, Valadez-Reyes MT, Valverde-Rosas S, et al. Síndrome de cascanueces: causa de hematuria y proteinuria masiva no glomerular. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2014;71(5):298-302.
17. Polaina-Rusillo M, Liébana-Carpio L, Borrego-Hinojosa J. Hematuria macroscópica en paciente con síndrome del cascanueces. *Nefrología (Madr.).* 2012;32(4):537-538.
18. Patel B, Samuel S. Nutcracker Syndrome-An Unusual Case of Chronic Left Upper Abdominal Pain: A Case Report. *A A Pract.* 2019 Feb;12(3):69-72.
19. Velásquez CA, Saeyeldin A, Zafar MA, Brownstein AJ, Erben Y. A systematic review on management of nutcracker syndrome. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2018 Mar;6(2):271-278. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2017.11.005>
20. Shin JI, Park JM, Lee JS, Kim MJ. Doppler ultrasonographic indices in diagnosing nutcracker syndrome in children. *Pediatr Nephrol.* 2007;22(3):409-413.
21. Martínez-Salamanca García JI, Herranz Amo F, Gordillo Gutiérrez I, Díez Cordero JM, Subirá Ríos D, Castaño González I, et al. Síndrome «Nutcracker» o Cascanueces: demostración mediante TAC Helicoidal con reconstrucción «3D»(VR). *Actas Urol Esp.* 2004;28(7):549-552.
22. Cano-Megías M, Fernández-Rodríguez L, Martínez-Miguel P. Nutcracker syndrome associated with thin basement membrane nephropathy. *Med Clin (Barc).* 7 de junio de 2017 Jun;148(11):526-527.
23. Pardinhas C, Do Carmo C, Gomes C, Escada L, Alves R. Nutcracker Syndrome: A Single-Center Experience. *Case Rep Nephrol Dial.* 2021;11(1):48-54.
24. Kim SH. Doppler US and CT Diagnosis of Nutcracker Syndrome. *Korean J Radiol.* 2019 Dic;20(12):1627-1637.
25. Venkatachalam S, Bumpus K, Kapadia SR, Gray B, Lyden S, Shishehbor MH. The nutcracker syndrome. *Ann Vasc Surg.* 2011;25(8):1154-1164.
26. De Macedo GL, dos Santos MA, Sarris AB, Gomes RZ. Diagnosis and treatment of the Nutcracker syndrome: a review of the last 10 years. *J Vasc Bras.* 2018;17(3):220-228.
27. Hernández Quirós T, Villachica Madriz A. Hematuria y Síndrome de Cascanueces: Revisión bibliográfica. *Rev Cienc y Salud Integ Conoc.* 2022;6(1):7-13.
28. Takemura T, Iwasa H, Yamamoto S, Hino S, Fukushima K, Isokawa S, Yoshioka K. Clinical and radiological features in four adolescents with nutcracker syndrome. *Pediatric Nephrology. Pediatr Nephrol.* 2000;14(10):1002-1005.
29. Hinojosa CA, Anaya-Ayala JE, Boyer-Duck E, Laparra-Escareno H, Torres-Machorro A, Lizola R. Macroscopic hematuria secondary to nutcracker syndrome and successful endovascular treatment. *Cir Cir* 2017;85:19-25.
30. López Pérez JJ, Páez Gaitán HF. Homocistinuria, reporte de un caso. *Rev Med.* 2020;27(1):73-84.





**AUTOR DE CORRESPONDENCIA**

Gallego Betancourt, Bibiana Marcela.  
Email: bibianag0831@gmail.com

**DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE AUTORES**

AUTOR	CONTRIBUCIÓN
Gallego Betancourt, Bibiana Marcela	<ul style="list-style-type: none"><li>• Autor principal, coordinador y dirigente de la investigación.</li><li>• Redacción y elaboración del manuscrito</li></ul>
Manchola Lamprea, Tatiana	<ul style="list-style-type: none"><li>• Participación en la redacción y elaboración del manuscrito.</li></ul>
Endo Cáceres, Jorge Alberto.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Participación en la redacción y elaboración del manuscrito.</li><li>• Revisor metodológico de la investigación.</li></ul>

