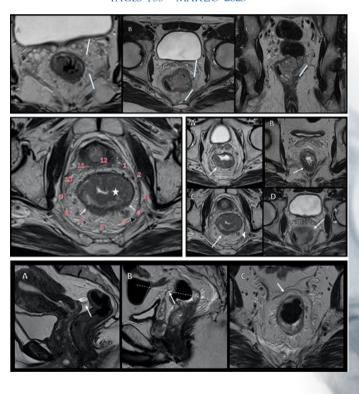


REVISTA ARGENTINA DE RADIOLOGIA

Indexada en: DOAJ, Lilacs, Latindex, Núcleo Básico de Revistas del CONICET, SciELO, Scopus EDITORES: EDUARDO GONZÁLEZ TOLEDO - ADRIANA OJEDA

VOL. 89 / NÚMERO 1

PAGES 1-55 - MARZO 2025













Editors Eduardo González Toledo Adriana Ojeda

www.revistarar.com

ISSN: 1852-9992

eISSN: 0048-7619

Number 1 · Volume 89 · Pages 1-55 · Marzo 2025

CONSEJO EDITORIAL / EDITORIAL BOARD

EDITORES JEFE | EDITORS-IN-CHIEF

Adriana Oieda

Médica especialista en Diagnóstico por Imágenes. Diploma Universitario de Neurorradiología, Faculté de Médecine Pitié Salpêtrière, París, Francia. Directora del Servicio de Neuroimágenes del Grupo Oroño, Rosario, Argentina. Directora de la Agrupación de Neurorradiología, Argentina (ANRA/FAARDIT). Profesora de Neurorradiología, FAARDIT y Escuela de Diagnóstico por Imágenes de Fundación Dr. J.R. Villavicencio de Rosario. Ex Presidenta de la Asociación de Diagnóstico por Imágenes de Rosario.

Eduardo González Toledo

Ex Profesor de Radiología, Neurología y Anestesiología, Facultad de Medicina de la Universidad del Estado de Louisiana (LSU). Ex Director de Neurorradiología, Investigación y Radiología Forense en el Hospital Universitario de LSU, Estados Unidos. Académico Correspondiente y Consultor en Neuroimágenes, Centro Interdisciplinario de Investigaciones Forenses (CIDIF), Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, Argentina. Académico Titular, Academia de Ciencias Forenses de la República Argentina.

EDITORES ASOCIADOS NACIONALES / NATIONAL ASSOCIATE EDITORS

Cristian Daher

Especialista Universitario en Diagnóstico por imágenes (UBA). Profesor de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina. Profesor de FAARDIT. Director de la Residencia de Diagnóstico por Imágenes, Clínica Pasteur, Neuguén, Argentina, Jefe de Servicio del Área Músculo-esquelética, Clínica Traumatología del Comahue, Neuquén, Argentina

Luis Fajre

Profesor Titular de Diagnóstico por Imágenes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Tucumán. Director Médico, Centro Radiológico Luis Méndez Collado. Tucumán. Ex Presidente de FAARDIT, Córdoba. Argentina

Pablo Sartori

Médico especialista en Diagnóstico por Imágenes especializado en Neurorradiología. Docente del Capítulo de Neurorradiología de la Sociedad Argentina de Radiología (SAR). Coordinador de Neurorradiología en Diagnóstico Mediter, Sanatorio Julio Méndez, Buenos Aires, Argentina

Jorge Docampo

Médico especialista en Diagnóstico por Imágenes (UBA y SAR). Director del Curso de Especialista de Diagnóstico por Imágenes de la Universidad de Buenos Aires (UBA), sede HIGA Fiorito. Docente asociado de la asignatura Diagnóstico por Imágenes de la carrera de Medicina de la UBA. Coordinador Docente del Servicio de Diagnóstico por Imágenes HIGA Fiorito. Coordinador Docente, área Neuroimágenes de la SAR. Jefe de área de Neuroimágenes, Fundación Científica del Sur. Médico de Staff de Neuroimágenes en HIGA Fiorito y en HGA Argerich. Buenos Aires, Argentina.

Cinthya Ortega Hrescak

Médica especialista en Diagnóstico por Imágenes, CONAEDI, CCREM, Academia Nacional de Medicina. Doctora en Medicina, Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Máster en Técnicas Diagnósticas y Terapéuticas en Radiología, Universidad CEU, Valencia, España, Servicio de TC -Diagnósticos Gamma, Tucumán, Argentina. Servicio Ecografía Urosalud, Tucumán, Argentina

Stella M. Batallés

Médica especialista en Diagnóstico por Imágenes y Medicina Nuclear. Magister en Efectividad Clínica y Sanitaria, Universidad de Buenos Aires (UBA). Máster en Negocios, Universidad Torcuato Di Tella. Buenos Aires. Prof. Titular de la Cátedra de Diagnóstico por Imágenes, Universidad Abierta Interamericana, Rosario. Argentina. Miembro del Comité Ejecutivo de la Sociedad Latinoamericana de Tiroides (LATS) 2019-2021.

EDITORES ASOCIADOS INTERNACIONALES / INTERNATIONAL ASSOCIATE EDITORS

Jairo Hernández Pinzón

Instituto de Investigaciones Neurológicas Dr. Raúl Carrea (FLENI), Cuidad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. CEDIM IPS, Florencia, Colombia.

Nicolás Sgarbi

Médico especialista en Diagnóstico por Imágenes especializado en Neurorradiología. Ex Profesor Agregado del Departamento Clínico de Radiología del Hospital de Clínicas de Montevideo. Director Técnico del Centro de Alta Tecnología del Círculo Católico de Montevideo, Montevideo, Uruguay









La Revista Argentina de Radiología es un órgano oficial de difusión de la Sociedad Argentina de Radiología (SAR) y la Federación Argentina de Asociaciones de Radiología, Diagnóstico por Imágenes y Terapia Radiante (FAARDIT). Es una publicación biomédica con más de 70 años ininterrumpidos en el medio gráfico. Desde 1937, publica las producciones científicas de radiólogos argentinos y extranjeros, actuando como un medio de intercambio con las sociedades hispanoamericanas.

Indexada en / Indexed in: Index Medicus Latinoamericano (LILACS), Latindex, Núcleo Básico de Revistas del CONICET, SciELO, Scopus y DOAJ.

ISSN: 1852-9992 eISSN: 0048-7619

Puede enviar su manuscrito en / Please, submit your manuscript in:

https://publisher.rar.permanyer.com/login.php



Esta obra se presenta como un servicio a la profesión médica. El contenido de la misma refleja las opiniones, criterios y/o hallazgos propios y conclusiones de los autores, quienes son responsables de las afirmaciones. En esta publicación podrían citarse pautas posológicas distintas a las aprobadas en la Información Para Prescribir (IPP) correspondiente. Algunas de las referencias que, en su caso, se realicen sobre el uso y/o dispensación de los productos farmacéuticos pueden no ser acordes en su totalidad con las aprobadas por las Autoridades Sanitarias competentes, por lo que aconsejamos su consulta. El editor, el patrocinador y el distribuidor de la obra, recomiendan siempre la utilización de los productos de acuerdo con la IPP aprobada por las Autoridades Sanitarias.



Permanyer

Mallorca, 310 - Barcelona (Cataluña), España permanyer@permanyer.com

Permanyer México

Temístocles, 315
Col. Polanco, Del. Miguel Hidalgo
11560 Ciudad de México
mexico@permanyer.com



Ref.: 11006AARG251

Reproducciones con fines comerciales

Sin contar con el consentimiento previo por escrito del editor, no podrá reproducirse ninguna parte de esta publicación, ni almacenarse en un soporte recuperable ni transmitirse, de ninguna manera o procedimiento, sea de forma electrónica, mecánica, fotocopiando, grabando o cualquier otro modo, para fines comerciales.

La Revista Argentina de Radiología es una publicación *open acc*ess con licencia *Creative Commons* CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Las opiniones, hallazgos y conclusiones son las de los autores. Los editores y el editor no son responsables y no serán responsables

por los contenidos publicados en la revista. © 2025 Sociedad Argentina de Radiología (SAR) y Federación Argentina de Asociaciones de Radiología, Diagnóstico por Imágenes y Terapia Radiante (FAARDIT). Publicado por Permanyer.







EDITORIAL

Conflictos neurovasculares del VIII par: ¿variante anatómica o patología vestibular?

Neurovascular conflicts of the VIII pair: anatomical variant or vestibular pathology?

Carolina Melián

Servicio de Otorrinolaringología, Sanatorio Parque, Rosario, Santa Fe, Argentina

En el trabajo de José F. Rodríguez-Acosta et al., publicado en el presente número, los autores observan una relación significativa entre las características del *loop* vascular en el conducto auditivo interno y la presencia de síntomas auditivos (hipoacusia, vértigo o nistagmo). Estos hallazgos sugieren la relevancia de considerar el *loop* vascular como un factor potencialmente influyente en los síntomas auditivos. Encontraron que los *loops* vasculares más frecuentes son los Chavda tipo 1, relacionados con la arteria cerebelosa anteroinferior (ACAI) en el mayor número de casos.

Debemos tener en cuenta que los síntomas "audiovestibulares" expuestos son muy frecuentes y fueron tomados fuera de un contexto clínico. Si consideramos los síntomas mareo/vértigo, estos son una causa frecuente de consulta. Se ha demostrado que entre el 3% y el 10% de la población experimenta vértigo, y entre el 17% y el 30% experimenta mareos, y su incidencia aumenta con la edad¹. Con respecto a los acúfenos, su prevalencia varía entre el 6,6% y el 18,6%, y aumenta al 30% en personas de 55 años o más².3.

Según Zhang et al.⁴, el 45,5% de los pacientes con hipoacusia súbita unilateral presentan conflicto neurovascular (CNV) en el lado contralateral. En los CNV Chavda tipo II se encontró relación entre la gravedad de la hipoacusia y las frecuencias afectadas, pero no en la ocurrencia de hipoacusia⁴.

Pocos estudios muestran una relación entre síntomas auditivos y *loops* vasculares, salvo en el caso de acúfenos pulsátiles⁵.

Las patologías que se consideran relacionadas con CNV del VIII par son la paroxismia vestibular (PV) y el typewriter tinnitus (TT).

Los síndromes de CNV se definen como un contacto directo con irritación mecánica de los nervios craneales por un vaso sanguíneo.

El TT es un tipo raro de acúfenos, tratable en la mayoría de los casos con carbamacepina. Se define por sonidos entrecortados, como los de una máquina de escribir, intermitentes y crónicos. Se cree que se origina en una compresión del VIII par por un *loop* de la ACAI. Puede acompañarse de vértigo y espasmo hemifacial⁵.

La PV es un trastorno caracterizado por episodios recurrentes y breves (segundos a minutos) de vértigo, espontáneos, recurrentes, en ocasiones asociados a acúfenos o hipoacusia, que responden al tratamiento con carbamacepina^{6,7}. Se supone que los ataques breves de vértigo son provocados por descargas efápticas, transmisiones interaxonales paroxísticas, entre axones vecinos parcialmente desmielinizados. La causa es un CNV sobre el VIII par. El sitio probable de la lesión es la mielina central (oligodendroglía) proximal a la "zona de transición"⁸⁻¹⁰.

En el nervio vestibular, la zona de transición se localiza distal al tronco encefálico, cercana al poro acústico⁸. Por ello, la mayor parte del trayecto cisternal del VIII par está cubierta por mielina central que, junto con la zona de transición, son más vulnerables a la compresión vascular. La ACAI se asocia al 75% de los contactos vasculares en pacientes con sintomatología de PV, pero también pueden causar compresión la arteria cerebelosa inferior posterior (5%), venas (10%) o la arteria vertebral (10%). En el 42% de los casos son bilaterales^{11,12}. La prevalencia de la ACAI en los CNV coincide con los hallazgos del trabajo de Rodríguez Acosta et al. que aquí se publica.

Para el diagnóstico de la PV, la resonancia magnética (RM) tiene una alta sensibilidad (90-100%) y una baja especificidad (65%). Best et al.¹¹ encontraron un contacto vascular en el 95% de los pacientes con PV y solo en el 42% de los controles, mientras que Sivarasan et al.¹³ lo hallaron en el 100% de los enfermos y en el 44% de los controles sanos. Esto demuestra que la PV es un verdadero síndrome de CNV.

La presencia de *loops* vasculares de la ACAI en la cisterna pontocerebelosa es muy frecuente, hasta en el 47,6% de pacientes asintomáticos. Esta alta incidencia en pacientes asintomáticos hace que deba ser considerada una variante anatómica. Por lo tanto, el hallazgo de un *loop* vascular no se asocia directamente a patología otoneurológica¹².

Con respecto a la prevalencia de los CNV según la clasificación de Chavda, en la literatura se encuentra correlación con los hallazgos del presente trabajo, siendo el CNV tipo I de Chavda el más frecuente, en el 54,6% de los oídos evaluados¹⁴.

En conclusión, debido a que los CNV son hallazgos frecuentes en las imágenes de los pacientes asintomáticos, siempre debe interpretarse la imagen en relación

con el cuadro clínico del paciente. La RM debería realizarse cuando se sospeche síndrome de compresión vascular (PV, TT) para confirmar la presencia del asa vascular y descartar otras patologías, como neurinoma del VIII par, quiste aracnoideo o placa de desmielinización, como causantes de la sintomatología. Incluso si el CNV es bilateral, no tiene utilidad para identificar el lado afectado en la PV.

Bibliografía

- Brandt T, Dieterich M. The dizzy patient: don't forget disorders of the central vestibular system. Nat Rev Neurol. 2017;13:352-62.
- McCormack A, Edmondson-Jones M, Somerset S, Hall D. A systematic review of the reporting of tinnitus prevalence and severity. Hear Res. 2016;337:70-9.
- Nondahl DM, Cruickshanks KJ, Wiley TL, Klein R, Klein BE, Tweed TS. Prevalence and 5-year incidence of tinnitus among older adults: the Epidemiology of Hearing Loss Study. J Am Acad Audiol. 2002;13:323-31.
- Zhang G, Li H, Zhao Z, Zhang M, Zou J. Location of the AICA influences the severity but not occurrence of ISSNHL: a reappraisal using highresolution 3 T MRI. J Otol. 2023;18:193-8.
- Nowé V, De Ridder D, Van de Heyning PH, Wang XL, Gielen J, Van Goethem J, et al. Does the location of a vascular loop in the cerebellopontine angle explain pulsatile and non-pulsatile tinnitus? Eur Radiol. 2004;14:2282-9.
- Brandt T, Dieterich M. Vestibular paroxysmia: vascular compression of the eighth nerve? Lancet. 1994;343:798-9.
- Strupp M, Lopez-Escamez JA, Kim JS, Straumann D, Jen JC, Carey J, et al. Vestibular paroxysmia: diagnostic criteria. J Vestib Res. 2016;26:409-15.
- De Ridder D, Møller A, Verlooy J, Cornelissen M, De Ridder L. Is the root entry/exit zone important in microvascular compression syndromes? Neurosurgery. 2002;51:427-33.
- Lang J. Anatomy, length, and blood vessel relations of "central" and "peripheral" paths of intracisternal cranial nerves. Zentralbl Neurochir. 1982;43:217-58.
- Lee SU, Jeong SH, Kim HJ, Kim JS. Cerebellopontine angle meningioma mimicking vestibular paroxysmia. J Neurol. 2016;263:168-70.
- Best C, Gawehn J, Krämer HH, Thömke F, Ibis T, Müller-Forell W, et al. MRI and neurophysiology in vestibular paroxysmia: contradiction and correlation. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2013;84:1349-56.
- Yurtseven T, Savaş R, Koçak A, Turhan T, Aktaş EO, Işlekel S. Relationship between anterior inferior cerebellar artery and facial-vestibulocochlear nerve complex: an anatomical and magnetic resonance images correlation study. Minim Invasive Neurosurg. 2004;47:306-11.
- Sivarasan N, Touska P, Murdin L, Connor S. MRI findings in vestibular paroxysmia – an observational study. J Vestib Res. 2019;29(2-3):137-145.
- Nihtish G, Samanvitha HS, Sajjan SS. Prevalence of anterior inferior cerebellar artery vascular loop in cerebellopontine angle with three-dimensional constructive interference in steady-state (CISS) sequence MRI. Cureus. 2024;16:e61393.







ARTÍCULO ORIGINAL

Correlación clínico-radiológica de loops vasculares en el conducto auditivo interno con síntomas vestibulares

Clinical-radiological correlation of vascular loops in the internal auditory conduct with vestibular symptoms

José F. Rodríguez-Acosta*, Dafne C. Mercuri, Álvaro Gómez-Rodríguez, Jimmy E. Prieto-Terán, Héctor I. Gómez-Hernández, Matías E. Scherer, Ezeguiel Piedra, Óscar Montaña

Departamento de Diagnóstico por imágenes, Clínica DIM, Buenos Aires, Argentina

Resumen

Introducción: Los síntomas vestibulares comunes, como tinnitus, hipoacusia y vértigo, pueden estar vinculados a loops vasculares en el tallo cerebral. Se detallan tres complejos neurovasculares y su interacción con los nervios craneales VII y VIII. Además, se destaca la dificultad de correlacionar hallazgos radiológicos con síntomas clínicos y la importancia de la resonancia magnética (RM) para quiar el tratamiento. Objetivos: Determinar la correlación de hallazgos imagenológicos de loops vasculares en el conducto auditivo interno (CAI), en pacientes con síntomas vestibulares mediante evaluación por resonancia de alto campo. Método: Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo. Se incluyeron todos los pacientes evaluados entre 2021 y 2023 con presencia de loop vascular en el ángulo pontocerebeloso y síntomas vestibulares. Resultados: En total se seleccionaron 135 pacientes con síntomas vestibulares y presencia de loops vasculares (100 mujeres y 35 hombres) con estudios de resonancia magnética (RM) del CAI. Se halló loop vascular unilateral en 109 pacientes (oído derecho 45,2%, oído izquierdo 35,6%) y loop bilateral en 26 pacientes (19,3%). El tipo de loop vascular más frecuente fue el tipo I (oído derecho 52,6%, oído izquierdo 33,3%) y bilateral (14,1%), evidenciándose una asociación entre loops vasculares y síntomas vestibulares. Conclusiones: De acuerdo con la clasificación de Chavda, comparando los oídos que presentaban loops vasculares y síntomas vestibulares, encontramos asociación con vértigo, tinnitus, acúfenos e hipoacusia, en discrepancia con la bibliografía.

Palabras clave: Imagen por resonancia magnética. Loops. Compresión nerviosa. Acúfeno.

Abstract

Introduction: Common vestibular symptoms such as tinnitus, hearing loss, and vertigo may be associated with vascular loops in the brainstem. The text details three neurovascular complexes and their interaction with cranial nerves VII and VIII. It also emphasizes the difficulty of correlating radiological findings with clinical symptoms and the importance of MRI in guiding treatment. Objectives: To determine the correlation of imaging findings of vascular loops in the internal auditory conduct, in patients with vestibular symptoms by means of high-field-strength magnetic resonance. Method: We did a retrospective and descriptive study, including each patient evaluated between 2021 and 2023 with vestibular symptoms and a cerebellopontine angle vascular loop. Results: In total there were 135 selected patients with vestibular symptoms and presence of vascular loops (100 women and 35 men) with magnetic resonance studies of the internal auditory canal. Unilateral vascular loop was found in 109 patients (right ear 45.2%, left ear 35.6%) and bilateral loop in 26 patients (19.3%). The most frequent type of vascular loop was type I (right ear 52.6%; left ear 33.3%) and bilateral (14.1%), evidencing an association

*Correspondencia:

Fecha de recepción: 21-07-2023 José F. Rodríguez-Acosta Fecha de aceptación: 29-12-2023

E-mail: nando.rodac@gmail.com DOI: 10.24875/RAR.23000056

Disponible en internet: 21-11-2024 Rev Argent Radiol. 2025;89(1):3-10 www.revistarar.com

1852-9992 / © 2023 Sociedad Argentina de Radiología (SAR) y Federación Argentina de Asociaciones de Radiología, Diagnóstico por Imágenes y Terapia Radiante (FAARDIT). Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

between vascular loops and vestibular symptoms. **Conclusions:** According to the Chavda classification, comparing the ears that presented vascular loops and vestibular symptoms, we found an association with vertigo, tinnitus, and hearing loss, in discrepancy with the bibliography.

Keywords: Magnetic resonance imaging. Loops. Nerve compression. Tinnitus.

Introducción

Los síntomas vestibulares más frecuentes incluyen *tinnitus*, hipoacusia y vértigo. En la población argentina, actualmente no existen datos de incidencia debido a limitaciones en la disponibilidad de información sobre las características clínicas asociadas a los hallazgos radiológicos de los complejos neurovasculares^{1,2}.

Desde el punto de vista anatómico, se han descrito tres complejos neurovasculares localizados a lo largo del tallo cerebral:

- Arteria cerebelosa superior (ACS): se localiza en el mesencéfalo (Fig. 1 A).
- Arteria cerebelosa anteroinferior (AICA): se localiza en la protuberancia (Figs. 1 B, D y F).
- Arteria cerebelosa posteroinferior (ACPI): se localiza en el bulbo raquídeo, relacionada con la arteria vertebral (Figs. 1C y E)³.

El paquete facio-acústico está compuesto por los nervios facial u VII nervio craneal y vestibulococlear o VIII nervio craneal. Estos nervios tienen su origen aparente en la unión bulbo-protuberancial, en su trayecto cisternal pasan por el ángulo pontocerebeloso e ingresan al conducto auditivo interno (CAI). Una de las estructuras vasculares que mantiene relación con estos es la AICA⁴.

En el CAI existe un espacio anatómico para el nervio facial, el nervio vestibulococlear y la ACPI. Esta configuración anatómica puede llevar a la alteración de dichos nervios craneales y generar una susceptibilidad a síndromes de compresión vascular, especialmente por el espasmo hemifacial, siendo el acúfeno el principal síntoma percibido por los pacientes con *loops* vasculares (Fig. 1)⁴.

Los *loops* vasculares son una condición que se manifiesta desde el nacimiento y pueden permanecer asintomáticos o presentarse clínicamente con el envejecimiento, particularmente debido a la aterosclerosis. En este proceso, el engrosamiento y la rigidez de las paredes arteriales pueden ocasionar compresión sobre el nervio. Se consideran completos cuando realizan un recorrido de 360° (Fig. 1 B y C) e incompletos si llevan a cabo un recorrido parcial de 180° (Fig. 1 D y E) o tangenciales (Fig. 1 F y G)^{5,6}.

En 1975, Janetta introdujo el concepto de *loops* vasculares, los cuales podrían interferir con el nervio vestibulococlear (VIII nervio craneal), dando lugar a síntomas otológicos mencionados. Sin embargo, encontrar una relación entre los hallazgos radiológicos y los aspectos clínico-patológicos puede representar un desafío en los estudios actuales realizados en nuestro medio⁷.

Por este motivo, nuestro estudio se basa en la evaluación y análisis del comportamiento epidemiológico de los hallazgos mediante resonancia magnética (RM). El objetivo es proporcionar orientación a los clínicos en la consideración de intervenciones adicionales, ya sean médicas o quirúrgicas, para el manejo de pacientes que presentan síntomas vestibulares asociados a *loops* vasculares.

Método

Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo donde se incluyeron a todos los pacientes de nuestra institución con edades comprendidas entre los 10 y 89 años, que fueron evaluados entre 2021 y 2023 debido a síntomas vestibulares que se realizaron RM de CAI. Los estudios se realizaron en seis equipos de resonadores Philips Ingenia® V5 de 1,5T y un resonador Philips Ingenia® V5 de 3T (Philips Healthcare). En total, se evaluaron 135 pacientes que presentaban variantes anatómicas de *loops* vasculares junto con síntomas vestibulares.

El resumen de hallazgos se expone en la figura 2.

En una primera instancia, se realizó una revisión sistemática de las imágenes obtenidas de la institución, centrándose en la selección de informes radiológicos que concluyeran con la presencia de *loops* vasculares en el CAI. Durante este proceso, se recopilaron las variables clínicas, especialmente los síntomas vestibulares presentes y las imágenes fueron recopiladas, seleccionadas y revisadas por el equipo de residentes y médicos radiólogos de la institución.

Se utilizó el sistema Chavda para definir la extensión del *loop* vascular (Fig. 3). La clasificación se compone por tres tipos: el tipo I es un *loop* vascular situado en el ángulo pontocerebeloso, que no ingresa al CAI (Fig. 4); el tipo II *loop* vascular ingresa, pero sin extensión mayor del 50% de la longitud del CAI (Fig. 5), y el tipo III *loop* vascular con extensión mayor del 50% de la longitud del CAI (Fig. 6)⁸.

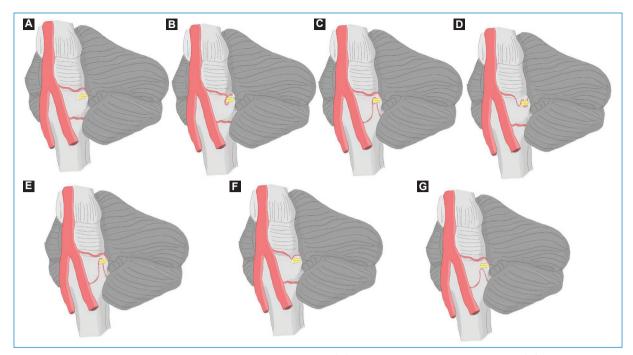


Figura 1. Complejos neurovasculares y variantes anatómicas. **(A)** Complejo neurovascular normal. **(B)** *Loop* completo de la AICA, con recorrido de 360° hasta el nervio. **(C)** *Loop* completo de la ACPI, con recorrido de 360° hasta el nervio. **(D)** *Loop* incompleto de la AICA con recorrido de 180°. **(E)** *Loop* incompleto de la ACPI con recorrido de 180°. **(F)** *Loop* tangencial de la AICA. **(G)** *Loop* tangencial de la ACPI.

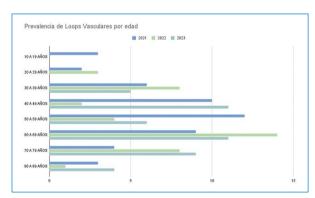


Figura 2. Se encontró mayor prevalencia de *loops* vasculares con síntomas vestibulares en pacientes entre 40 y 70 años.

Además, la evaluación se basó en una clasificación según el contacto del *loop* vascular con el nervio, utilizando las siguientes categorías: categoría A (sin contacto), categoría B (*loop* con extensión directa al nervio), categoría C (*loop* entre el VII y VIII nervio) y categoría D (*loop* que desplaza e inclina el nervio). Esta clasificación proporciona una descripción detallada de la relación espacial entre el *loop* vascular y el nervio, permitiendo una mejor comprensión de la anatomía⁹.

Protocolo de adquisición

Resonador magnético de alto campo Philips Ingenia® V5 de 1,5T (Philips Healthcare). Las imágenes en plano axial se obtuvieron con secuencia ponderada en tiempo T2, seteada con los siguientes parámetros: TE/TR/FA (Flip Angle) 90/1500/90, tamaño de vóxel (RL/AP/FH) 0,50 x 0,53 x 1,4 mm, FOV (RL/AP/FH) 150 x 150 x 28 mm, matriz 300 x 281 x 40 cortes.

Resonador magnético de alto campo Philips Ingenia® V5 de 3T (Philips Healthcare). Las imágenes en plano axial se obtuvieron con secuencia ponderada en tiempo T2, seteada con los siguientes parámetros: TE/TR/FA (Flip Angle) 180/1600/90, tamaño de vóxel (RL/AP/FH) 0,55 x 0,55 x 1,1 mm, FOV (RL/AP/FH) 150 x 150 x 33 mm, matriz 272 x 187 x 40 cortes.

Análisis estadístico

La recopilación de datos se llevó a cabo utilizando una base de datos creada en una hoja de cálculo, específicamente en Google Spreadsheets. Las variables categóricas se expresaron en términos de frecuencias y porcentajes.

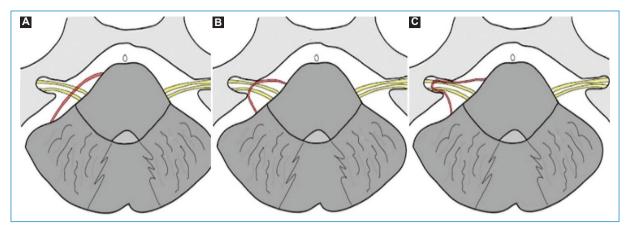


Figura 3. Clasificación anatómica Chavda. **(A)** Tipo I *loop* vascular en el ángulo pontocerebeloso, que no ingresa al CAI. **(B)** Tipo II *loop* vascular ingresa, sin extensión > 50% del CAI. **(C)** Tipo III *loop* vascular con extensión > 50% del CAI.

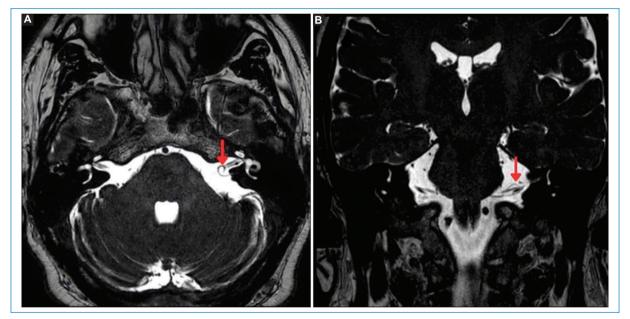


Figura 4. (A) Corte axial. (B) Corte coronal, loop vascular completo de tipo I de la AICA del oído izquierdo (flechas).

Resultados

Entre los años 2021 y 2023 se identificaron 146 pacientes en los informes de RM de CAI con la palabra clave "loop vascular", junto con la presencia de síntomas vestibulares, como afectación vestíbulo-coclear. Se excluyeron 11 casos que no cumplían con los criterios, los cuales incluían la ausencia de síntomas vestibulares con presencia de loops vasculares en el informe radiológico, así como menores de 15 años, mayores de 85 años y/o estudios con artefactos que

comprometieron la calidad de la imagen. Finalmente, 135 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión, de los cuales 35 eran hombres y 100 mujeres, con una edad media que oscilaba entre los 40 y 70 años (Figs. 2 y 7).

La frecuencia de los síntomas y las características de la imagen de *loops* vasculares por oído se resumen en la tabla 1.

En los hallazgos por RM, se halló *loop* vascular unilateral en 109 pacientes (derecho 45,2%, izquierdo 35,6%) y *loop* bilateral en 26 pacientes (19,3%) (Fig. 8).

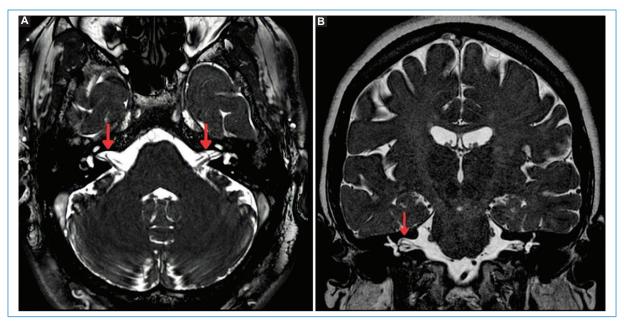


Figura 5. (A) Corte axial, *loop* vascular incompleto de tipo II del oído derecho y *loop* vascular completo del oído izquierdo de la ACPI del bilateral (flechas). **(B)** Corte coronal, un ejemplo de un *loop* vascular completo de tipo II de la ACPI oído derecho (flecha).

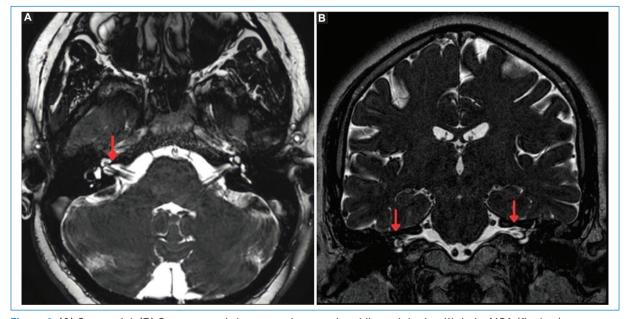


Figura 6. (A) Corte axial. (B) Corte coronal, loop vascular completo bilateral de tipo III de la AICA (flechas).

El origen más frecuente fue la AICA, seguida de la ACS y ACPI respectivamente.

Según la clasificación anatómica Chavda (Fig. 3), el tipo de loop vascular más frecuente es el tipo I de oído (derecho: 52,6%; izquierdo: 33,3% y bilateral: 14,1%) (Fig. 4 A y B), seguido del tipo II de oído (derecho:

31,3%; izquierdo: 37,5% y bilateral: 31,3%) (Fig. 5 A y B) y el tipo III de oído (derecho: 50,0%; izquierdo: 25,0% y bilateral: 25,0%) (Fig. 6 A y B) (Fig. 9).

Este artículo presenta ciertas limitaciones en la búsqueda de palabras clave, como "registro de *loops* vasculares en estudios por imágenes", es posible que

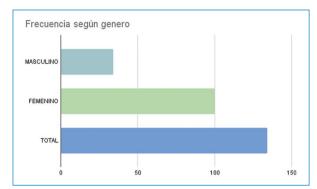


Figura 7. Se encontró mayor prevalencia de *loops* vasculares con síntomas vestibulares en el sexo femenino.

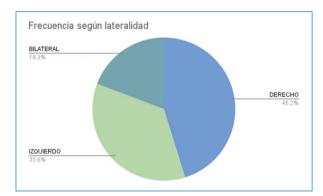


Figura 8. Se encontró con mayor frecuencia la presencia de *loops* vasculares en el oído del lado derecho.

algunos términos relevantes no hayan sido incluidos, lo que podría haber afectado a la exhaustividad de la revisión bibliográfica. Además, la presencia de información incompleta en los interrogatorios e historias clínicas proporcionadas por los pacientes, especialmente en aquellos casos donde se registraron *loops* vasculares sin síntomas vestibulares, podría haber introducido sesgos en el análisis. Es fundamental reconocer estas limitaciones para interpretar los resultados de manera adecuada y considerarlas como áreas potenciales para mejorar en investigaciones futuras.

Discusión y conclusión

Desde 1975, en la descripción de Jannetta et al. se ha mencionado la descompresión nerviosa como un tratamiento quirúrgico para el síndrome vascular, con el objetivo de reducir la presencia de síndromes vestibulares. Aunque esta intervención ha sido parte de la

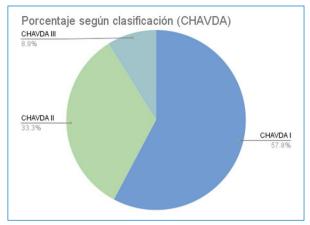


Figura 9. Se encontró mayor prevalencia en el *loop* vascular tipo I de la clasificación Chavda, diferenciándose de la bibliografía.

Tabla 1. Características de la población obtenida

Pacientes	Total (n = 146)
Edad (años)	Entre 40-70 años (63,3%)
Sexo Hombre Mujer	35 (25,4%) 100 (74,6%)
Características vestibulares Con síntomas Sin síntomas	135 (92,5%) 11 (7,5%)
Clasificación Chavda Tipo I Tipo II Tipo II	78 (57,8%) 45 (33,3%) 12 (8,9%)
Lateralidad por afectación Derecho Izquierdo Bilateral	61 (45,2%) 48 (35,6%) 26 (19,3%)

práctica clínica, la evidencia obtenida de la mayoría de los estudios realizados desde la década de 1930 no ha demostrado de manera consistente una relación estadística significativa en esta asociación. La efectividad de la descompresión nerviosa como tratamiento para los síndromes vestibulares sigue siendo un tema de debate y requerirá una evaluación continua a medida que se realicen investigaciones adicionales en esta área^{7,10}.

En la actualidad, la RM se ha consolidado como una herramienta invaluable en la investigación, ofreciendo numerosos beneficios gracias a su carácter no invasivo y la capacidad de proporcionar una visualización anatómica detallada. Los hallazgos radiológicos son esenciales para correlacionar con la sintomatología expresada por los pacientes. Esta correlación resulta crucial al seleccionar tratamientos iniciales, como el uso de vasodilatadores o la descompresión microvascular del VIII nervio craneal en el ángulo pontocerebeloso. La evidencia respalda que estas intervenciones pueden conducir a mejoras significativas en la sintomatología neurológica, subrayando el papel clave de la RM en el diagnóstico y la planificación terapéutica en este contexto¹¹.

Por otro lado, según el estudio de McDermott en el año 2003, que asoció la presencia de síntomas, *loop* vascular y sus hallazgos radiológicos sin obtener relación estadísticamente significativa entre estos; en nuestra investigación, que evaluó a 135 adultos y 270 oídos, se obtuvieron resultados discordantes. Se encontró una correlación clínico-radiológica significativa entre la presencia de síntomas vestibulares y la identificación del *loop* vascular. Esta discrepancia podría indicar posibles variaciones en la población estudiada o resaltar la necesidad de futuras investigaciones para comprender mejor esta relación¹².

Asimismo, un estudio retrospectivo de series de casos reveló que la pérdida auditiva y los acúfenos, junto con los resultados de los estudios audiométricos. no se correlacionaron con la lateralidad del hallazgo radiológico, coincidiendo con nuestros resultados. En nuestro estudio, se observó que la AICA fue la más afectada, en concordancia con los datos reportados en la literatura global. Sin embargo, se destacó que, según la clasificación de Chavda y McDermott, el tipo de asa vascular más frecuente fue el tipo II, a diferencia de nuestra casuística donde el tipo I fue el predominante. Estas discrepancias pueden sugerir variaciones en las características de la población estudiada o subrayar la importancia de considerar distintas clasificaciones para abordar adecuadamente la variabilidad en la anatomía vascular, así como también podría indicar posibles variaciones en la población estudiada o resaltar la necesidad de futuras investigaciones para comprender mejor esta relación3.

Este estudio retrospectivo y descriptivo sirve como punto de partida para futuras investigaciones que podrían beneficiarse de una mayor casuística y una evaluación más detallada de la relación imagenológica. Un enfoque epidemiológico más exhaustivo en nuestro contexto podría aportar información valiosa.

De acuerdo con nuestros resultados, se observa una relación significativa entre las características del *loop* vascular en el CAI y la presencia de síntomas auditivos

(hipoacusia, vértigo o nistagmo). Estos hallazgos sugieren la relevancia de considerar el *loop* vascular como un factor potencialmente influyente en los síntomas auditivos, proporcionando una base sólida para investigaciones posteriores y contribuyendo al conocimiento en este ámbito.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Clínica de Diagnóstico DIM por el soporte y acompañamiento de esta investigación.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito.

Bibliografía

- Hofmann E, Behr R, Neumann-Haefelin T, Schwager K. Pulsatile. Tinnitus: imaging and differential diagnosis. Dtsch Arztebl. 2013;110(26):451-58.
- Würtenberger CJ, Rosahl SF. Vertigo and tinnitus caused by vascular compression of the vestibulocochlear nerve, not intracanalicular vestibular Schwannoma: review and case. Skull Base. 2009;19(6): 417-24.
- Gultekin S, Celik H, Akpek S, Oner, Gumus T, Tokgoz N. Vascular loops at the cerebellopontine angle: is there a correlation with tinnitus? AJNR Am J Neuroradiol. 2008;29(9):1746-49.
- Chen M, Chen R, Diaz P, Schomer D, Kumar A. Anterior inferior cerebellar artery strokes based on variant vascular anatomy of the posterior circulation: clinical deficits and imaging territories. J Stroke Cerebrovasc. 2018;27(4):59-64.
- Markowski J, Gierek T, Kluczewska E, Witkowska M. Assessment of vestibulocochlear organ function in patients meeting radiologic criteria of vascular compression syndrome of vestibulocochlear nerve - diagnosis of disabling positional vertigo. Med Sci Monit Int Med J Exp Clin Res. 2011;17(3):169-72.

- Shulman A. Clinical types of tinnitus. En: Shulman A, editor. Tinnitus diagnosis/treatment. San Diego: Singular; 1997. pp. 329-13.
- 7. Jannetta PJ. Neurovascular cross-compression in patients with hyperactive dysfunction symptoms of the eighth cranial nerve. Surg Forum. 1975;
- 26:467-69.
 Chadha NK, Weiner GM. Vascular loops causing otological symptoms: a systematic review and meta-analysis. Clin Otolaryngol. 2008;33:5-11.
 Grosske FLB, Mendes R de CG, Vosgerau R, Mocellin M, Costa Ramos de Oliveira M, Nardi Koermer H. Achados otoneurológicos em pacientes com diagnóstico de alça vascular de VIII nervo craniano na ressonância magnética. Arquivos Int Otorrinolaringol. 2011;15(4): 418-25.
- 10. Gorrie A, Warren III FM, de la Garza AN, Shelton C, Wiggins H. Is there a correlation between vascular loops in the cerebellopontine angle and unexplained unilateral hearing loss? Otol Neurotol. 2010; 31(1):48-52.
- Borghei H, Darvish O, Schick U. Disabling vértigo and tinnitus caused by intrameatal compression of the anterior cerebellar artery on the vestibulocochlear nerve: a case report. J Neurol Surg Rep. 2014;75(1): 47-51.
- 12. McDermott A-L, Dutt SN, Irving RM, Pahor AL, Chavda SV. Anterior inferior cerebellar artery syndrome: fact or fiction. Clin Otolaryngol Allied Sci. 2003;28:75-80.







ARTÍCULO ORIGINAL

Rendimiento de las escalas ATA vs. ACR TI-RADS en la valoración de riesgo de nódulos tiroideos

Performance of ATA vs. ACR TI-RADS scales in the risk assessment of thyroid nodules

Felipe Rojas-Borda^{1*}, Edgar Gonzales¹, Gina Saavera², Pamela Patiño¹

¹Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas, Hospital Militar Central; ²Departamento de Epidemiología y Bioestadística, Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia

Resumen

Introducción: El estudio compara el rendimiento diagnóstico de dos escalas de riesgo para valorar el desenlace diagnóstico de cáncer de tiroides. Objetivo: Comparar el rendimiento de los sistemas de clasificación ATA y ACR TI-RADS en pacientes con nódulos tiroideos (NT) evaluados por ecografía en el Hospital Militar Central de enero de 2018 a enero de 2022. Método: Estudio ambispectivo de validación de pruebas diagnósticas en pacientes valorados para biopsias de NT por aspiración con aguja fina con resultado definitivo de patología reportado por sistema Bethesda. Los NT se clasificaron mediante las escalas ATA (2015) y ACR TI-RADS (2017). Se realizó un análisis descriptivo para variables cualitativas. Para variables cuantitativas se obtuvieron medidas de tendencia central. Se realizó una regresión logística con los desenlaces para calcular la sensibilidad y especificidad de las escalas. Resultados: Los NT con presencia de microcalcificaciones, más altos que anchos y de bordes irregulares se asociaban a NT malignos de forma estadísticamente significativa (p < 0,005). Resultados calculados para ACR TI-RADS: sensibilidad 95,65%, especificidad 26,32%, valor predictivo positivo (VPP) 25,88% y valor predictivo negativo (VPN) 95,74%. En la escala de riesgo ATA: sensibilidad 97,83%, especificidad 25,73%, VPP 26.16% v VPN 97.78%. Conclusión: Las escalas ACR TI-RADS v ATA tienen una alta sensibilidad v altos VPN como métodos de abordaje en el estudio de NT para su estratificación de riesgo.

Palabra clave: Ultrasonografía. Neoplasia de la tiroides. Biopsia. Biopsia con aguja. Valor predictivo de la prueba.

Abstract

Introduction: The study will compare the diagnostic performance of two risk scales to assess the outcome of thyroid cancer diagnosis. Objective: To compare the performance of the ATA and ACR TI-RADS classification systems in patients with thyroid nodules evaluated by ultrasound at Hospital Central Militar from January 2018 to January 2022. Method: Ambispective study to validate diagnostic tests in patients assessed for thyroid nodule biopsies by fine needle aspiration with definitive pathology results reported by the Bethesda system. Thyroid nodules were classified using the ATA (2015) and ACR TI-RADS (2017) scales. A descriptive analysis was performed for qualitative variables. For quantitative variables, measures of central tendency were obtained. A logistic regression was performed with the outcomes to calculate the sensitivity and specificity of the scales. Results: Thyroid nodules with the presence of microcalcifications, taller than wide and irregular margins were statistically significant associated with malignant thyroid nodules (p < 0.005). Results calculated for ACR TI-RADS: sensitivity 95.65%, specificity 26.32%, positive predictive value (PPV) 25.88%, negative predictive value (NPV) 95.74%. For ATA risk scale:

*Correspondencia:

Felipe Rojas-Borda

E-mail: feliperojasborda@hotmail.com

Fecha de recepción: 28-04-2023 Fecha de aceptación: 29-07-2024 DOI: 10.24875/RAR.23000025

Disponible en internet: 27-01-2025 Rev Argent Radiol. 2025;89(1):11-18 www.revistarar.com

1852-9992 / © 2024 Sociedad Argentina de Radiología (SAR) y Federación Argentina de Asociaciones de Radiología, Diagnóstico por Imágenes y Terapia Radiante (FAARDIT). Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

sensitivity 97.83%, specificity 25.73%, PPV 26.16%, NPV 97.78%. **Conclusion:** The ACT TI-RADS and ATA scales have high sensitivity and high NPV as approach methods in the study of TN for risk stratification.

Keywords: Ultrasonography. Thyroid neoplasms. Biopsy. Needle. Predictive value of the tests.

Introducción

Los nódulos tiroideos (NT) son una entidad común dentro de la práctica clínica. Se han reportado tasas de hallazgos incidentales de hasta un 40%, de los cuales el 5% tiene un comportamiento maligno (Fig. 1)^{1,2}. Aunque la mayoría de los NT son benignos, poder diferenciarlos de neoplasias de manera prematura es fundamental para un pronto tratamiento³.

La Asociación Americana de Tiroides (ATA, *American Thyroid Association*) ha definido los NT como lesiones discretas dentro de la glándula tiroides, radiológicamente distintas del parénquima tiroideo circundante^{1,3,4}. La prevalencia detectada por ecografía para NT en ecografía dirigida alcanza un 76% en población adulta, hallazgos que se correlacionan con la prevalencia reportada en cirugía y autopsias con valores de hasta el 65%⁵⁻⁸. Aunque los NT pueden causar disfunción tiroidea y síntomas compresivos, su real importancia se encuentra en la necesidad de excluir el cáncer de tiroides⁹⁻¹¹.

La ecografía es el método de imagen de elección para el abordaje de NT, ya que proporciona información sobre las características propias del NT, permite guiar biopsias y realizar seguimiento de ser necesario, superando otros métodos diagnósticos como la tomografía y la resonancia magnética^{12,13}.

Existen diferentes escalas de riesgo en la valoración de NT: la escala ATA (desarrollada por la Sociedad Americana de Tiroides) y la escala ACR TI-RADS (iniciativa del Colegio Americano de Radiología [American College of Radiology] con base en el Thyroid Imaging Reporting & Data System)^{13,14}. Las escalas ACR TI-RADS 2017 y ATA presentan una sensibilidad del 81 y 95% y una especificidad del 79 y 73% respectivamente según lo reportado en la literatura¹⁵.

La biopsia es la herramienta más precisa para el diagnóstico de cáncer de tiroides, el estudio histológico se puede realizar mediante biopsia por aguja fina (BACAF) (Fig. 2) o TRUCUT¹⁵. Un estudio llevado a cabo por Andrew et al. demostró una sensibilidad mayor de la BACAF sobre la biopsia TRUCUT¹⁶. La Sociedad Coreana de Radiología Tiroidea no pudo comprobar superioridad del TRUCUT frente a la BACAF^{8,16}.

De acuerdo con datos del Centro para el Control y la prevención de enfermedades (CDC, Centers for Disease Control and Prevention), cada año alrededor de 12.000 hombres y 33.000 mujeres presentan cáncer de tiroides, y alrededor de 900 hombres y 1.000 mujeres mueren por la enfermedad^{3,17}. El propósito de este estudio es comparar el rendimiento diagnóstico de las escalas de riesgo ATA vs. ACR TI-RADS 2017 para la valoración de pacientes con NT evaluados por ecografía.

Método

Realizamos un estudio ambispectivo en el cual fueron incluidos 322 pacientes mayores de 18 años que consultaron al Servicio de Radiología del Hospital Militar Central, en Bogotá, Colombia, durante enero de 2018 a enero de 2022. Los criterios de inclusión para nuestra muestra de estudio fueron los siguientes: a) pacientes mayores de 18 años con reporte definitivo de patología de NT biopsiados por BACAF y reportado por el sistema Bethesda de citopatología, y b) sujetos llevados a cirugía por NT con previa ecografía diagnóstica clasificados por las escalas ACR TI-RADS 2017 y ATA 2015 con diagnóstico definitivo reportado por sistema Bethesda. Los pacientes con biopsia obtenida por TRUCUT, resultado de biopsia no concluyente o no satisfactoria (Bethesda I) se excluyeron del estudio.

Las imágenes se obtuvieron en ecógrafo Simens Acuson Juniper p500 con transductor de alta frecuencia (7MHZ) en precept para tiroides. La adquisición la llevó a cabo un radiólogo experto en el tema con diez años de entrenamiento en el área. Posteriormente, se procedió a clasificar los NT por las escalas ATA y ACR TI-RADS. Las variables que se tuvieron en cuenta al momento de la estratificación de los nódulos fueron las siguientes: ecogenicidad (establecida con respecto al parénguima tiroideo circundante), composición (según el componente mayoritario del nódulo, más del 50%), forma (medidas en eje mayor transverso, anteroposterior y longitudinal), tamaño (basado en la medida de su eje mayor), borde (límites y formas del nódulo con respecto al parénquima) y calcificaciones (presencia de focos ecogénicos al interior o en la periferia del nódulo). Se consideraron ganglios anormales aquellos con diámetro en eje corto > 10 mm o los que presentaban

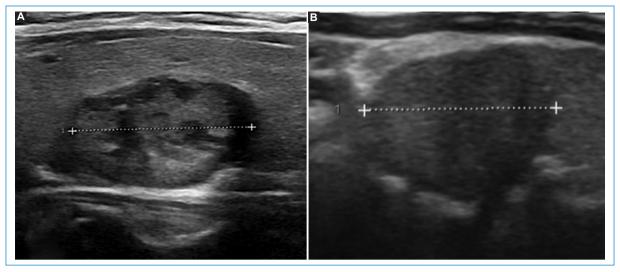


Figura 1. Ecografía, planos axiales NT confirmados por biopsia. (A) NT benigno (sólido, isoecoico, más ancho que alto sin microcalcificaciones). (B) NT maligno (cáncer papilar de tiroides) sólido, hipoecoico de bordes irregulares.

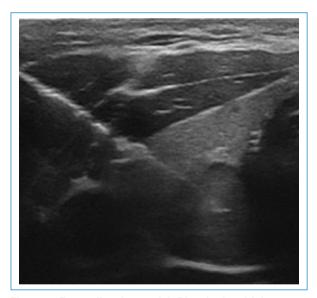


Figura 2. Ecografía, plano axial. Biopsia de nódulo tiroideo por aguja fina.

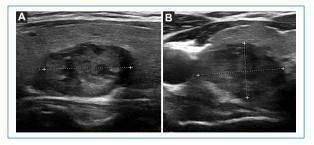


Figura 3. Ecografía, planos sagital y axial. (A y B) NT sólido en diferentes pacientes.

Tabla 1. Variables demográficas

Pacientes	Sexo	Promedio de edad (DE)	Intervalo de edad (años)	NT malignos
16	Hombre	54,8 (9,42)	32-68	6
201	Mujer	52,8 (13,81)	18-88	40

DE: desviación estándar

engrosamiento cortical (> 3 mm) focal o asimétrico, morfología redondeada o pérdida del hilio graso central.

Se estableció el valor de TI-RADS de 1 a 5 y el valor de ATA como benigno, muy baja sospecha, baja sospecha, sospecha intermedio o alto sospecha con su respectivo criterio de cada escala para la realización de BACAF.

Posteriormente, se usó el sistema de historias clínicas para el acceso al reporte de biopsias de patología de los pacientes con sistema Bethesda considerando las siguientes categorías: I no diagnóstico/insatisfactorio, II benigno, III atipia o lesión folicular de significado incierto, IV neoplasia folicular o sospechoso para neoplasia folicular, V sospechoso de malignidad y VI maligno.

Se almacenó la información de las variables en una base de datos en Excel para Windows en la cual se codificaron por números consecutivos los pacientes para preservar el anonimato. Se usó la regresión logística múltiple con desenlace 1 (malignidad), 0 (no malignidad), para estimar la sensibilidad y especificidad de

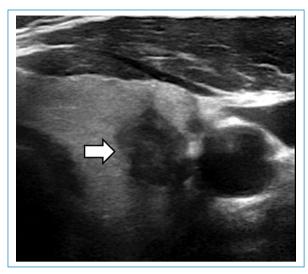


Figura 4. Ecografía, plano axial NT hipoecoico (flecha blanca).

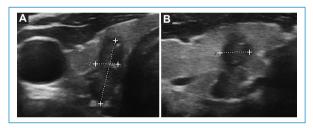


Figura 5. Ecografía, planos axial **(A)** y sagital **(B)**. NT más alto que ancho.

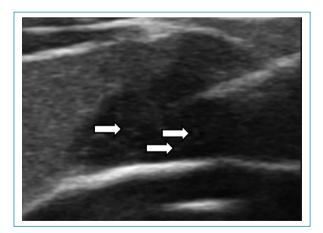


Figura 6. Ecografía, plano axial. NT con microcalcificaciones (flechas blancas).

ambos sistemas y los factores que explican la presencia de riesgo. Los valores se expresaron en promedio para variables continuas y porcentajes para variables

Tabla 2. Características ecográficas de los NT.

Variables	Benigno (%)	Maligno (%)
Ecogenicidad		
Hipoecoico	129 (75,4%)	39 (84,7%)
Isoecoico	32 (18,7%)	7 (15,3%)
Hiperecoico	10 (5,8%)	-
Composición		
Quística	5 (2,9%)	-
Solida	152 (88,8%)	46 (100%)
Espongiforme	1 (0,5%)	-
Mixta	13 (7,6%)	-
Forma		
Más alto que ancho	15 (8,7%)	19 (41,3%)
Más ancho que alto	156 (91,2%)	27 (58,6%)
Tamaño 0-1,4 cm 1,5-2,4 cm > 2,5 cm	110 (64,3%) 34 (19,8%) 27 (15,7%)	33 (71,7%) 12 (26%) 1 (2,1%)
Bordes		
Lisos	153 (89,4%)	25 (54,3%)
Mal definidos	15 (8,7%)	12 (26%)
Lobulados/irregulares	3 (80,1%)	9 (19,5%)
Extensión extratiroidea	-	-
Calcificaciones		
Sin calcificaciones	137 (80,1%)	22 (48%)
Microcalcificaciones < 1 mm	16 (9,3%)	12 (26%)
Macrocalcificaciones > 1 mm	18 (1,7%)	12 (26%)
Ganglios anormales	2 (1,1%)	20 (43,4%)

categóricas. Se usó la prueba de chi cuadrado para ver la asociación de resultados entre las variables categóricas. La t de Student se aplicó para valorar la diferencia entre variables continuas. Los datos se analizaron con el *software* estadístico STATA V16.1.

Resultados

De los 322 pacientes con NT se excluyeron 94 por resultados de citología insatisfactoria (29,1%) y 11 por no contar con registro de imágenes en el sistema de almacenamiento. Finalmente, 217 NT fueron evaluados obteniendo su resultado de patología y citología mediante BACAF en 215 casos y dos por tiroidectomía.

De los NT seleccionados, 201 de los pacientes identificados fueron mujeres (92%), con una edad promedio de 52,8 y 16 fueron hombres (8%) con una edad promedio de 54,8 años (Tabla 1).

En referencia a las características ecográficas de los NT analizados, la composición sólida (91,2%) (Fig. 3), los nódulos hipoecoicos (77,4%) (Fig. 4) y la forma más ancha que alta (84,3%) (Fig. 5) fueron los hallazgos

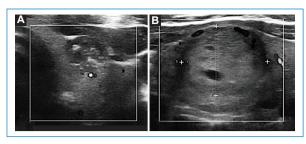


Figura 7. Ecografía, planos axiales NT confirmados por biopsia. NT maligno **(A)** y NT benigno **(B)** no vascularizados.

más frecuentes encontrados en cada una de las variables valoradas.

Con respecto al tamaño, los NT inferiores a 14 mm fueron los más comúnmente observados. Las microcalcificaciones estuvieron presentes en el 12,9% de los casos (Fig. 6) y las macrocalcificaciones en el 13,8% de los NT. Se reportaron ganglios anormales asociados hasta en el 9,2% de los casos. La información de las características ecográficas comparando NT benignos y malignos se presentan en la tabla 2.

De los 217 NT, 171 fueron benignos y 46 malignos (carcinoma papilar de tiroides 89%). Otros diagnósticos asociados a NT malignos fueron tiroiditis (10,8%) y bocio tiroideo (4,3%). El promedio de edad de pacientes con NT malignos fue de 50,7 años y para NT benignos fue de 53.6 años.

Al comparar entre las variables analizadas por ecografía y la histología de los NT malignos vs. benignos se encontraron diferencias significativas en la forma (55.9 vs. 44.1%; p = 0.000) y la presencia de microcalcificaciones (26,1 vs. 9,4%; p = 0,000). También se observaron diferencias significativas en aquellos NT malignos asociados a la presencia de ganglios anormales (56,5 vs. 43,5%; p = 0,000). Los bordes irregulares fueron más frecuentes en los NT malignos (75 vs. 25%; p = 0,000). Según la ecogenicidad, la mayoría de los NT malignos con respecto a los benignos fueron hipoecoicos (84,4 vs. 75,4%; p = 0,188), sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Tampoco se encontraron diferencias significativas entre los NT en relación con su edad de presentación (54,8 vs. 52,8 años; p = 0,200) y la vascularidad (84,4 vs. 75,4%; p = 0,188) (Fig. 7). Una limitación en nuestro estudio fue que en esta variable no todos los NT evaluados contaban con análisis Doppler.

Con respecto al análisis de resultados sobre el rendimiento diagnóstico de la escala ACR TI-RADS, se

Tabla 3. Riesgo de malignidad NT escalas ACR-TIRAD y ΔΤΔ

ACR TI-RADS	#NT	#NT malignos	Riesgo de malignidad (%)
5	79	34	43%
4	91	10	11%
3	43	2	4,6%
2	3	0	0%
1	1	0	0%

ATA	#NT	#NT malignos	Riesgo de malignidad (%)
5	54	29	53%
4	118	16	16%
3	41	1	2,3%
2	4	0	0%
1	0	0	0%

ATA: escala de riesgo en la valoración de NT de la American Thyroid Association; ACR TI-RADS: escala de riesgo en la valoración de NT (Thyroid Imaging Reporting & Data System) del American College of Radiology.

consideró como positivos los nódulos clasificados con moderado y alto riesgo de sospecha (TI-RADS ≥ 4) y negativo aquellos categorizados como sospecha leve (TI-RADS ≤ 3) y clasificaciones inferiores. Los resultados para el rendimiento de ACR TI-RADS fueron los siguientes: sensibilidad 95,65%, especificidad 26,32%, valor predictivo positivo (VPP) 25,88% y valor predictivo negativo (VPN) 95,74% (IC 95%). En la escala de riesgo ATA se consideraron como positivos aquellos NT con sospecha intermedia v alta (ATA ≥ 4) v negativos aquellos NT con leve sospecha (ATA ≤ 3) y categorías inferiores. Los resultados de rendimiento diagnóstico para ATA fueron sensibilidad 97,83%, especificidad 25,73%, VPP 26,16% y VPN 97,78% (IC 95%). Los parámetros se establecieron basados en los riesgos de malignidad calculados para el estudio.

El riesgo de malignidad calculado en cada categoría para ACR TI-RADS y ATA se presentan en la tabla 3.

Discusión

De acuerdo con lo reportado en la literatura, nuestro estudio evidenció una mayor presentación de cáncer de tiroides en población femenina, siendo el 92% de los casos en el grupo de estudio. También se encontró que el carcinoma papilar de tiroides fue la variante histológica

más prevalente en la muestra, como se ha informado en la literatura.

Nuestro estudio llevó a cabo la comparación del rendimiento diagnóstico entre dos escalas de riesgo para predicción de malignidad. En nuestra investigación, calculamos una sensibilidad para ACR TI-RADS del 95,6% y una especificidad del 26,3%; para ATA estimamos una sensibilidad del 97,83% y una especificidad del 25,73%. Nuestros hallazgos sugieren que ambas escalas de riesgo tienen adecuado rendimiento para establecer el riesgo de malignidad por medio de ecografía con valores de sensibilidad y VPN mayores al 90% y un valor ligeramente más alto de sensibilidad en la escala ATA. Nuestros resultados son comparables con los reportados previamente en la literatura; un estudio llevado a cabo por Chng et al. en Singapur describió una sensibilidad del 98% para ATA y el 90% para TI-RADS y VPN para ambas escalas superiores al 90%18. Los hallazgos descritos podrían variar, dado que en nuestro modelo no incluimos los NT de baja sospecha dentro del grupo de NT malignos en la escala ATA debido al bajo riesgo de malignidad calculado en nuestro estudio. Sin embargo, nuestros valores son más cercanos a los reportados en el estudio de Yoon, en el cual analizaron 1.293 NT v determinan el mismo valor de corte en las escalas de riesgo para definir malignidad. Los autores concluyen para ACR TI-RADS una sensibilidad del 97,4% y especificidad del 29,3%, y para ATA una sensibilidad del 95,5% y especificidad del 37,4%¹⁹.

El riesgo de malignidad para los nódulos categorizados como alta sospecha en nuestro estudio (ACR TI-RADS 43%, ATA 53%) fue menor al descrito en la literatura por las guías ACR TI-RADS y ATA (87,5%, > 70%), hallazgos que podrían estar asociados a la cantidad de NT examinados en nuestra muestra 18. Encontramos valores de referencia más cercanos en la investigación de Yoon, en la cual informan un riesgo de malignidad para ATA del 58%, aunque se observa un valor significativamente menor con respecto a la escala ACR TI-RADS, del 92%, resultados que podrían relacionarse con la variabilidad interobservador al momento de clasificar los nódulos en ACT TI-RADS categorías 4 y 519.

De acuerdo con la literatura, nuestro trabajo encontró que aquellos NT que presentaban bordes irregulares, forma más alta que ancha y presencia de microcalcificaciones se asociaban más comúnmente a los NT malignos (p < 0,05). Un metaanálisis llevado a cabo por Remonti et al. acerca de las características en ultrasonido de los NT y el riesgo de carcinoma concluye que las características ecográficas asociadas con un mayor riesgo y probabilidad de malignidad postest fueron una

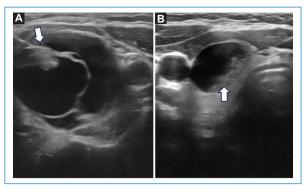


Figura 8. Ecografía, planos axiales. **A** y **B:** NT predominantemente quísticos con componente sólido sospechoso (flechas blancas).

forma más alta que ancha, ausencia de elasticidad, presencia de microcalcificaciones y márgenes irregulares²⁰. Una investigación llevada a cabo en Grecia que incluyó 108 pacientes demostró asociación entre la presencia de calcificaciones y NT malignos, particularmente en pacientes jóvenes²¹. Las calcificaciones detectadas por ecografía representan un factor de riesgo de malignidad, pero tiene una utilidad limitada como único marcador de malignidad²².

El margen irregular en un NT sugiere infiltración maligna del parénquima tiroideo adyacente, nuestro trabajo observó diferencias significativas en aquellos NT malignos de bordes irregulares; sin embargo, la sensibilidad reportada de márgenes irregulares varía ampliamente (7-97%), debido a que algunos carcinomas papilares de tiroides pueden tener un margen bien delimitado²³. Siebert en su investigación desarrollada en el Departamento de Radiología de la Universidad de Stanford, el cual incluyó 1.181 pacientes, afirmó que los bordes irregulares en su estudio fueron altamente predictores de carcinoma papilar de tiroides con una sensibilidad del 67,4% y especificidad del 78,3%²⁴.

El patrón más común de vascularidad en NT malignos es una marcada vascularidad intrínseca en la parte central de la lesión²³. En EE.UU., Frates et al. obtuvieron imágenes en Doppler color de 254 NT que iban a ser llevados a BACAF y demostraron que el 14% de los nódulos sólidos no hipervasculares eran malignos^{23,25}.

En un estudio retrospectivo desarrollado por Moon, en el cual evaluaron los criterios ecográficos de diagnóstico en 831 NT, describieron que los nódulos hipoecoicos mostraban mayor sensibilidad en contexto de malignidad^{20,26}. En nuestro estudio esta característica no fue estadísticamente significativa.

Con respecto al tamaño de los NT, el estudio de Hakami et al. encontró que el riesgo de malignidad más alto fue observado en nódulos < 2 cm, con una mayor prevalencia y un p < 0,001²⁷. Cuando compararon con NT mayores a 2 cm, no se encontraron diferencias en las tasas de malignidad²⁷. Su estudio sugiere que el tamaño de los NT de hasta 2 cm se asocia con un mayor riesgo de cáncer de tiroides, pero un crecimiento de más de 2 cm ya no influye en el riesgo de cáncer²⁷. Nuestra investigación encontró que el 82% de los NT malignos se encontraba entre 1 y 2 cm, con un promedio de 14,9 mm.

Es importante recordar que el tamaño del NT como variable única no ayuda a predecir o descartar malignidad. Papini reveló en su estudio de 325 NT que la selección para BACAF de NT solo por tamaño resultó en la detección del 61% de los cánceres de tiroides, mientras que al usar las demás variables en escalas de riesgo se alcanzó un 87%^{23,28}.

El consenso de la Sociedad de Radiología en Ecografía para el manejo de NT y la Sociedad Americana de Endocrinología Clínica recomienda la realización de BACAF para nódulos mayores a 10 mm^{29,30}. Aunque la BACAF es una técnica segura, sus tasas de resultado diagnóstico son variables en la literatura (0.4-40,7%)³¹. En nuestro estudio tuvimos un total de 94 biopsias no diagnósticas (29,1%). Consideramos como posibles causas los tamaños del NT biopsiados con resultado insatisfactorio, que en nuestro trabajo tuvo un promedio de 11,57 mm y la composición quística de algunos NT. Dos estudios publicados por Baier v Grani reportan como causa de resultados no diagnósticos el tamaño del nódulo < 10 mm, la dominancia guística (Fig. 8) y la edad del paciente mayor a 75 años^{32,33}. Es importante mencionar que aunque la literatura no recomiende la biopsia para lesiones menores a 10 mm, es necesario realizar seguimiento ecográfico o considerar la biopsia junto a un equipo multidisciplinario experto, dado que el 71% de los NT malignos detectados en nuestro estudio se encontraban en el grupo de tamaño inferior a 14 mm y el 34% de los NT fueron inferiores a 10 mm.

Las limitaciones de nuestro estudio incluyen el número de pacientes involucrados y la obtención de la gran mayoría de los resultados por estudio citológico; sin embargo, nuestros resultados demuestran un adecuado grado de correlación con respecto a la literatura mundial reportada.

Conclusiones

Los resultados de nuestra investigación indican que las escalas de riesgo ACT TI-RADS y ATA tienen una

alta sensibilidad como métodos de categorización en el estudio de NT. En el presente estudio observamos que los NT con microcalcificaciones, más altos que anchos y de bordes irregulares se asociaban más a NT malignos, con diferencias estadísticamente significativas con respecto a los NT benignos. Encontramos que la mayoría de los pacientes con NT malignos eran de sexo femenino y el carcinoma papilar de tiroides fue la variante histológica más común entre ellos.

Por otra parte, según los resultados de la investigación se sugiere la realización de BACAF a los NT sospechosos con un diámetro mayor a 10 mm, siempre y cuando el paciente no presente factores de riesgo. Es necesario realizar seguimiento ecográfico o considerar biopsia para aquellos NT sospechosos menores a 10 mm si se cuenta con un servicio multidisciplinario experto y se decide una conducta.

Financiamiento

Los autores declaran que no se recibió financiamiento para el desarrollo del estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no presentan conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Bibliografía

- Popoveniuc G, Jonklaas J. Thyroid nodules. Med Clin North Am. 2012;96:329-49.
- Ha EJ, Lim HK, Yoon JH, Baek JH, Do KH, Choi M, et al. Primary imaging test and appropriate biopsy methods for thyroid nodules: guidelines by Korean Society of Radiology and National Evidence-Based Healthcare Collaborating Agency. Korean J Radiol. 2018;19:623-31.

- 3. Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, Hoang JK, Berland LL, Teefey SA, et al. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): white paper of the ACR TI-RADS Committee. J Am Coll Radiol. 2019;14:587-95.
- Cooper DS, Doherty GM, Haugen BR, Kloos RT, Lee SL, Mandel SJ. Revised American Thyroid Association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. Thyroid. 2009;19:1167-214.
- Singer PA, Cooper DS, Daniels GH, Ladenson PW, Greenspan FS, Levy EG, et al. Treatment guidelines for patients with thyroid nodules and well-differentiated thyroid cancer. American Thyroid Association. Arch Intern Med. 1996;156:2165-72.
- Mazzaferri EL. Management of a solitary thyroid nodule. N Engl J Med. 1993;328(8):553-9.
- Strauss EB, Iovino A, Upender S. Simultaneous fine-needle aspiration and core biopsy of thyroid nodules and other superficial head and neck masses using sonographic guidance. AJR Am J Roentgenol. 2008; 190(6):1697-9.
- Mortensen JD, Woolner LB, Bennett WA. Gross and microscopic findings in clinically normal thyroid glands. J Clin Endocrinol Metab. 1955;15:1270-80.
- Hegedus L. Clinical practice. The thyroid nodule. N Engl J Med. 2004;351(17):1764-71.
- Lin JD, Chao TC, Huang BY, Chen ST, Chang HY, Hsueh C. Thyroid cancer in the thyroid nodules evaluated by ultrasonography and fineneedle aspiration cytology. Thyroid. 2005;15:708-17.
- Wong R, Farrell SG, Grossmann M. Thyroid nodules: diagnosis and management. Med J Aust. 2018;209:92-8.
- Xie C, Cox P, Taylor N, LaPorte S. Ultrasonography of thyroid nodules: a pictorial review. Insights Imaging. 2016;7(1):77-86.
- Frates MC, Benson CB, Charboneau J, Cibas ES, Clark OH, Coleman BG. Management of thyroid nodules detected at US: society of radiologists in ultrasound consensus conference statement. Radiology. 2005;237(3):794-800.
- 14. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE. 2015 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. Thyroid. 2016;26(1):1-133.
- Boey J, Hsu C, Collins RJ, Wong J. A prospective controlled study of fine-needle aspiration and Trucut needle biopsy of dominant thyroid nodules. World J Surg. 1984;8(4):458-65.
- Gao L, Xi X, Jiang Y, Yang X, Wang Y, Zhu S. Comparison among TIRADS (ACR TI-RADS and KWAK- TI-RADS) and 2015 ATA Guidelines in the diagnostic efficiency of thyroid nodules. Endocrine. 2019;64(1):90-6.
- Middleton WD, Teefey SA, Reading CC, Langer JE, Beland MD, Szabunio MM, et al. Multiinstitutional analysis of thyroid nodule risk stratification using the American College of Radiology Thyroid Imaging Reporting and Data System. Am J Roentgenol. 2017;208(6):1331-4.
- Chng CL, Tan HC, Too CW, Lim WY, Chiam PPS, Zhu L, et al. Diagnostic performance of ATA, BTA and TIRADS sonographic patterns in the prediction of malignancy in histologically proven thyroid nodules. Singapore Med J. 2018;59(11):578-83.

- Yoon JH, Lee HS, Kim EK, Moon HJ, Kwak JY. Malignancy risk stratification of thyroid nodules: comparison between the thyroid imaging reporting and data system and the 2014 American Thyroid Association Management Guidelines. Radiology. 2016;278(3):917-24.
 Remonti LR. Kramer CK. Leitão CB. Pinto LC, Gross JL. Thyroid ultra-
- Remonti LR, Kramer CK, Leitão CB, Pinto LC, Gross JL. Thyroid ultrasound features and risk of carcinoma: a systematic review and meta-analysis of observational studies. Thyroid. 2015;25(5):538-50.
- Kakkos SK, Scopa CD, Chalmoukis AK, Karachalios DA, Spiliotis JD, Harkoftakis JG, et al. Relative risk of cancer in sonographically detected thyroid nodules with calcifications. J Clin Ultrasound. 2000;28(7):347-52.
- Chen G, Zhu XQ, Zou X, Yao J, Liang JX, Huang HB, et al. Retrospective analysis of thyroid nodules by clinical and pathological characteristics, and ultrasonographically detected calcification correlated to thyroid carcinoma in South China. Eur Surg Res. 2009;42(3):137-42.
- Hoang JK, Lee WK, Lee M, Johnson D, Farrell S. US Features of thyroid malignancy: pearls and pitfalls. Radiographics. 2007;27(3):847-60; discussion 861-5.
- Siebert SM, Gomez AJ, Liang T, Tahvildari AM, Desser TS, Jeffrey RB, et al. Diagnostic performance of margin features in thyroid nodules in prediction of malignancy. AJR Am J Roentgenol. 2018; 210(4):860-5.
- Frates MC, Benson CB, Doubilet PM, Cibas ES, Marqusee E. Can color Doppler sonography aid in the prediction of malignancy of thyroid nodules? J Ultrasound Med 2003;22(2):127-31.
- Moon WJ, Jung SL, Lee JH, Na DG, Baek JH, Lee YH, et al. Benign and malignant thyroid nodules: US differentiation-multicenter retrospective study. Radiology. 2008;247(3):762-70.
- Al-Hakami HA, Alqahtani R, Alahmadi A, Almutairi D, Algarni M, Alandejani T. Thyroid nodule size and prediction of cancer: a study at tertiary care hospital in Saudi Arabia. Cureus. 202030;12(3):e7478.
- Papini E, Guglielmi R, Bianchini A, Crescenzi A, Taccogna S, Nardi F, et al. Risk of malignancy in nonpalpable thyroid nodules: predictive value of ultrasound and color-Doppler features. J Clin Endocrinol Metab. 2002;87(5):1941-6.
- Ahn SS, Kim EK, Kang DR, Lim SK, Kwak JY, Kim MJ. Biopsy of thyroid nodules: comparison of three sets of guidelines. AJR Am J Roentgenol. 2010;194(1):31-7.
- Gharib H, Papini E, Garber JR, Duick DS, Harrell RM, Hegedüs L, et al. Guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules-2016 update. Endocr Pract. 2016;22(5):622-39.
- Lée YH, Baek JH, Jung SL, Kwak JY, Kim JH, Shin JH, Korean Society
 of Thyroid Radiology (KSThR); Korean Society of Radiology. Ultrasound-guided fine needle aspiration of thyroid nodules: a consensus
 statement by the korean society of thyroid radiology. Korean J Radiol.
 2015;16(2):391-401.
- Grani G, Calvanese A, Carbotta G, D'Alessandri M, Nesca A, Bianchini M, et al. Intrinsic factors affecting adequacy of thyroid nodule fine-needle aspiration cytology. Clin Endocrinol. 2013;78:141-4.
- Baier ND, Hahn PF, Gervais DA, Samir A, Halpern EF, Mueller PR, et al. Fine-needle aspiration biopsy of thyroid nodules: experience in a cohort of 944 patients. AJR Am J Roentgenol. 2009;193:1175-9.







REVISIÓN DE TEMA

La ecografía Doppler en el diagnóstico de las complicaciones de las fístulas arteriovenosas de hemodiálisis

Doppler ultrasound in the diagnosis of the complications of arteriovenous fistula

Cintia Capristo, M. Paula Cassino, Florencia Del Barba, M. Belén Echarren, Laura Querini*, Rubén M. Temporetti

Servicio de Diagnóstico por Imágenes, Hospital Interzonal General de Agudos San Martín, La Plata, Argentina

Resumen

Las fístulas arteriovenosas (FAV) son conexiones quirúrgicas entre una arteria y una vena creadas para suministrar un acceso vascular adecuado para hemodiálisis en pacientes con insuficiencia renal terminal. La ecografía Doppler constituye el método de elección para la evaluación de las FAV y sus complicaciones, por su gran disponibilidad, bajo costo y capacidad para evaluar el sistema vascular con precisión. Los objetivos de esta revisión son repasar las complicaciones más frecuentes de los accesos venosos para hemodiálisis, describir los hallazgos ecográficos típicos y resaltar el rol de la ecográfía Doppler en su detección temprana, que permite tomar medidas para preservar este importante acceso vascular. El fallo de las FAV suele ocurrir por estenosis del flujo de entrada o de salida que induce la posterior trombosis. Con menor frecuencia, las complicaciones derivan del manejo incorrecto del acceso (hematoma, pseudoaneurisma, infección), de patologías de la pared (aneurisma) o de modificaciones en la resistencia que pueden disminuir la perfusión arterial distal del miembro (robo). En conclusión, la ecografía Doppler es una herramienta no invasiva y efectiva para el diagnóstico de complicaciones de las FAV. Su aplicación sistemática en el seguimiento y ante la presencia de signos de fallo puede mejorar significativamente los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes.

Palabras clave: Hemodiálisis. Fístula arteriovenosa. Complicaciones. Ecografía Doppler.

Abstract

Arteriovenous fistulas (AVF) are surgical connections between an artery and a vein created to provide adequate vascular access for hemodialysis in patients with end-stage renal disease. Doppler ultrasound has become the choice method for the evaluation of AVF and their complications due to its wide availability, its low cost, and its ability to accurately evaluate the vascular system without the need for contrast or radiation. The objectives of this review are to review the most frequent complications of peripheral vascular access for hemodialysis, to describe the typical ultrasound findings to identify them, and to highlight the role of Doppler ultrasound in their early detection that allows actions to be taken in order to preserve this important vascular access. AVF failure usually occurs due to inflow or outflow stenosis that induces subsequent thrombosis. Less frequently, in mature AVF, complications derive from incorrect access management (hematoma, pseudoaneurysm, infection), from pathologies of the wall (aneurysm) or from changes in resistance that can decrease distal limb arterial perfusion (steal). In conclusion, Doppler ultrasound is a non-invasive and effective tool for the diagnosis of AVF for hemodialysis complications. Its systematic application in follow-up and in the presence of signs of failure can significantly improve clinical results and the quality of life of patients.

Keywords: Hemodialysis. Arteriovenous fistula. Complications. Doppler ultrasonography.

*Correspondencia:

Laura Querini E-mail: querinilaura@gmail.com

Fecha de aceptación: 07-04-2024 DOI: 10.24875/RAR.23000078

Disponible en internet: 21-11-2024 Rev Argent Radiol. 2025;89(1):19-24 www.revistarar.com

1852-9992 / © 2024 Sociedad Argentina de Radiología (SAR) y Federación Argentina de Asociaciones de Radiología, Diagnóstico por Imágenes y Terapia Radiante (FAARDIT). Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Fecha de recepción: 21-07-2023

Introducción

La insuficiencia renal terminal constituye una pérdida de la función glomerular causada por una enfermedad del parénquima renal en la que los riñones nativos del paciente fracasan como órgano metabólico regulador del medio interno. El tratamiento es la terapia renal sustitutiva o diálisis.

La diálisis es una técnica en la cual se utiliza un equipo artificial para eliminar el exceso de líquidos, solutos y productos del metabolismo, y asegurar el mantenimiento de la homeostasis. Existen dos tipos: diálisis peritoneal y hemodiálisis.

Las fistulas arteriovenosas (FAV) son el método de elección de acceso vascular para pacientes que requieren hemodiálisis. Proporcionan en la vena eferente (acceso vascular) un alto flujo, con aumento de su diámetro y "arterialización" de las paredes, permitiendo la punción repetida y un alto volumen de flujo que posibilita la diálisis.

La ecografía Doppler constituye la técnica de elección para la evaluación de las FAV y sus complicaciones, siendo el objetivo de esta revisión repasar las más frecuentes, describir los hallazgos ecográficos típicos para identificarlas y resaltar el rol de la ecografía Doppler en su detección temprana que permita tomar conductas con el fin de conservar este importante acceso vascular.

Desarrollo

La hemodiálisis tiene un importante papel en el tratamiento de los pacientes con enfermedad renal en etapa terminal y requiere un acceso vascular quirúrgico para su realización a largo plazo. Dicho acceso debería proporcionar un flujo sanguíneo suficiente, ser un acceso seguro y repetido sobre el sistema vascular del paciente, y tener la mayor permeabilidad en el tiempo y la menor tasa de complicaciones posibles¹.

Las FAV son el método de elección de acceso vascular para pacientes que requieren hemodiálisis. En función del material empleado pueden clasificarse en autólogas, cuando se emplea una vena del propio paciente para la realización de la fístula, o protésicas si se emplea material ajeno al paciente². Las FAV nativas presentan menos complicaciones que los demás accesos, en especial en cuanto a infecciones y trombosis, por lo que se recomienda su realización como primer acceso vascular en la extremidad superior no dominante y lo más distal posible^{1,3}. En caso de no poder utilizar el acceso vascular radiocefálico a lo largo del antebrazo, se considerará la FAV humerocefálica o radiocefálica proximal como primera alternativa³.

En las FAV protésicas, la conexión entre arteria y vena se hace a través de una prótesis sintética de politetrafluoroetileno (PTFE). Se suelen utilizar cuando se han agotado las posibilidades de FAV nativas².

Las complicaciones más frecuentes se describen a continuación.

Estenosis

Ocurren por hiperplasia intimal generada por la fricción del flujo sanguíneo en las zonas de disminución del calibre. Las más frecuentes son yuxtaanastomóticas y venosas (80%), pudiendo encontrarse también en la arteria nutricia o en los tejidos periféricos⁴.

Los hallazgos en la ecografía Doppler (Fig. 1) son:

- Directos: reducción del diámetro de la luz > 50% (área transversal del sitio de estenosis comparada con el área transversal de un segmento normal cercano a la estenosis), velocidad pico sistólica (VPS) en el sitio de estenosis > 400 cm/s, ratio VPS estenótica/VPS preestenótica > 3,5, luz permeable < 2 mm^{1,4,5}.
- Indirectos: flujo de alta resistencia, reducción en el volumen de flujo del acceso, artefacto de aliasing en la evaluación con Doppler color^{4,5}.

Trombosis

Es la complicación principal y suele ocurrir por la presencia de estenosis venosa (sitio más frecuente de trombosis, en un 80-90%) o por falta de maduración^{4,6}.

Los hallazgos ecográficos pueden ser:

- Directos: ausencia de flujo en la evaluación Doppler color y espectral, falta de compresibilidad de la vena, visualización de material ecogénico endoluminal (según el estadio de evolución) (Fig. 2)^{3,4}.
- Indirectos: flujo de alta resistencia (tri- o bifásico) previo al sitio de trombosis y baja VPS posterior al sitio de trombosis³. Estos hallazgos pueden ser similares a los de una estenosis (Fig. 3)⁴.

Robo arterial

Se produce por un descenso de la perfusión distal arterial debido a una preferencia de salida del flujo arterial a través de la vena del acceso vascular, de menor resistencia que el lecho arterial distal¹. Es más frecuente en fístulas nativas proximales o injertos protésicos, aumentando el riesgo en pacientes ancianos o con múltiple comorbilidad⁴. En general, el fenómeno de robo es clínicamente silente; los síntomas aparecen

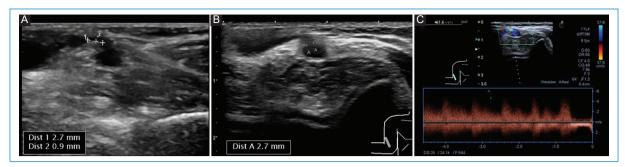


Figura 1. Paciente con fístula nativa humerocefálica. En la vena eferente se observa reducción del calibre, que alcanza los 0,9 mm (**A**). Calibre proximal a la estenosis de 2,7 mm (**B**), que implica una disminución > 50%. Sector de *aliasing* en la evolución Doppler color, donde se observa aumento de la velocidad, que supera los 400 cm/s (**C**). Dichos hallazgos son compatibles con estenosis yuxtaanastomótica.



Figura 2. Paciente con fístula radiocefálica para hemodiálisis. Se reconoce la vena cefálica con material ecogénico endoluminal, ausencia de compresibilidad y de flujo en la evaluación Doppler color; hallazgos compatibles con trombosis.

cuando claudican los mecanismos compensatorios para mantener la irrigación arterial periférica⁴.

En el Doppler color se evidencia flujo invertido completo o parcial (solo durante la diástole) en la arteria distal, y mediante la compresión momentánea de la FAV se reestablece el sentido anterógrado normal del flujo (Fig. 4)^{4,5}.

Aneurisma

Es una dilatación del diámetro del vaso de al menos 1,5 a 2 veces por arriba de lo normal, de aspecto sacular o fusiforme, que involucra todas las capas de su pared³. Se localizan sobre la vena y son secundarios al adelgazamiento de la pared por punciones repetidas, hipertensión por estenosis proximal o por hiperflujo con gran distensibilidad del vaso^{4,6}. Los aneurismas con estenosis proximales suelen evidenciar en la ecografía Doppler una imagen de "doble color", con flujo invertido en la región periférica por un enlentecimiento

del flujo que facilita la formación de trombos murales (Fig. 5). Estos dificultan la punción y al progresar provocan la trombosis del acceso¹.

Pseudoaneurisma

Es una cavidad situada por fuera de las estructuras vasculares, sin pared propia, que en su mayoría se producen en FAV protésicas como consecuencia de punciones repetidas que lesionan las paredes de la prótesis^{1,3,4}.

La ecografía permite diferenciarlo del hematoma al presentar flujo interno en la evaluación Doppler color, que se puede presentar de tipo turbulento (Fig. 6) o con un patrón típico en yin-yang. Adicionalmente se observa el signo del vaivén o de entrada-salida en el cuello del pseudoaneurisma en la evaluación espectral, caracterizada por el retorno de la sangre del saco aneurismático a la luz del vaso durante la diástole^{3,5}.

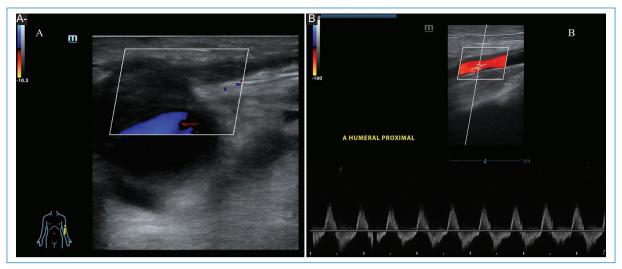


Figura 3. Paciente con aneurisma parcialmente trombosado en la vena eferente de una FAV. Se asocia a ocupación por material ecogénico en el segmento distal, compatible con trombosis (A). Como signo indirecto a la oclusión, se evidencia en la evaluación espectral de la arteria aferente flujo con morfología de onda bifásica de alta resistencia (B).

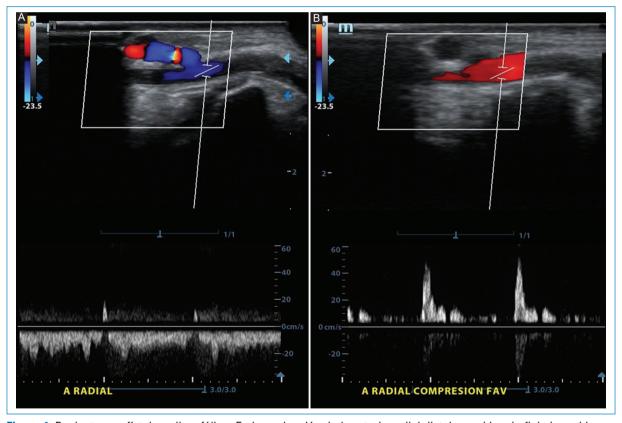


Figura 4. Paciente con fístula radiocefálica. En la evaluación de la arteria radial distal se evidencia flujo invertido en diástole **(A)**, con restablecimiento del flujo anterógrado luego de la compresión manual de la FAV **(B)**; hallazgos compatibles con robo arterial.

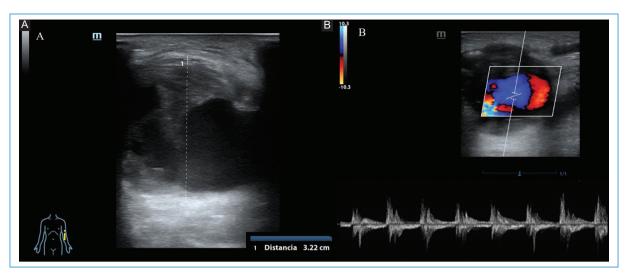


Figura 5. Paciente con fístula radiocefálica. Se observa dilatación aneurismática en la vena eferente, con contenido ecogénico endoluminal compatible con trombosis parcial **(A)**. En la evaluación Doppler color se evidencia imagen en doble color **(B)**.

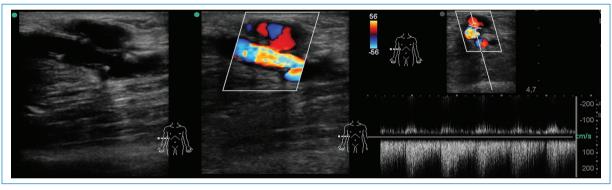


Figura 6. Paciente con fístula protésica de hemodiálisis. Se visualiza una solución de continuidad de la prótesis en comunicación con una colección líquida que muestra flujo turbulento en la evaluación Doppler y espectral; hallazgo compatible con pseudoaneurisma.

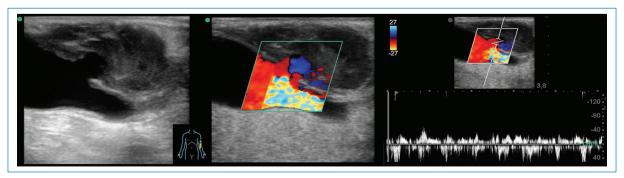


Figura 7. Fístula nativa humerocefálica. Se observa, en la vena cefálica, en relación con el sitio de punción, un pseudoaneurisma parcialmente trombosado. En la evaluación Doppler color y espectral se constata flujo turbulento bidireccional a nivel del cuello del pseudoaneurisma.

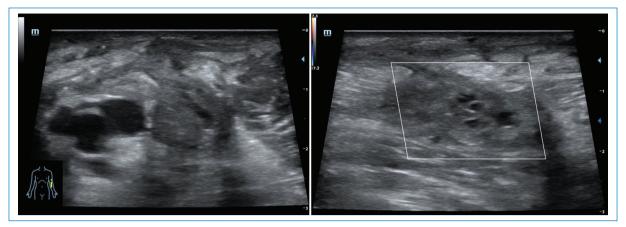


Figura 8. Paciente con fístula radiocefálica. Adyacente a los vasos humerales y en el espesor del plano muscular se observa una colección con ecos internos, sin flujo en la evaluación Doppler color, compatible con un hematoma en relación con el sitio de punción.

Con menor frecuencia puede presentarse en fístulas nativas en relación con los sitios de punción, pudiendo afectar a la arteria aferente, la anastomosis o la vena eferente. La ecografía Doppler resulta de utilidad para su diagnóstico y además permite identificar la presencia de trombosis parcial o total (Fig. 7), así como reconocer estenosis proximales a los pseudoaneurismas que faciliten su formación.

Hematoma

Representa una complicación frecuente tras la punción. La ecografía Doppler permite definir su tamaño y su grado de compresión sobre la vena eferente, y diferenciarlo de un pseudoaneurisma por la ausencia de flujo (Fig. 8)^{3,5,6}

Conclusiones

Resulta fundamental conocer las características de la ecografía Doppler en las posibles complicaciones de las FAV, dado que su diagnóstico temprano y preciso permite tomar conductas preventivas y terapéuticas oportunas con el fin de mantener dicho acceso vascular, mejorando la calidad de vida de los pacientes.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Dra. J. Mariano por su estímulo y colaboración permanente.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito

Bibliografía

- Ayala Strub MA, Manzano Grossi MS, Ligero Ramos JM. Fístulas arterio-venosas para hemodiálisis. En: Lorenzo V, López Gómez JM, editores. Nefrología al día. Sociedad Española de Nefrología; 2020. Disponible en: https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-fistulas-arterio-venosas-hemodialisis-332
- Estallo Laliena L. Ponencias: Accesos vasculares para hemodiálisis. Técnica quirúrgica. Dial Traspl. 2008;29:207-10.
- Meola M, Marciello A, Di Salle G, Petrucci I. Ultrasound evaluation of access complications: thrombosis, aneurysms, pseudoaneurysms and infections. J Vasc Access. 2021;22:71-83.
- Martínez Carapeto E, Sánchez Guerrero A, Plá Romero A, Terán Pareja VS, Navarro Cutillas V. Ecografía Doppler en las complicaciones de los accesos vasculares periféricos: más útil de lo que creías. Seram; 2018. (Consultado el 01-07-2023.) Disponible en: https://piper. espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/2801.
- Alonso Rodríguez L. Evaluación, mediante Doppler color, de las fístulas arteriovenosas para hemodiálisis. An Radiol Mex. 2017;16:320-8.
- Hassan MH, Abdelrazek GM, Hashim AA. The clinical importance of color Doppler ultrasonography in puncture related complications of hemodialysis vascular access. Egypt J Radiol Nucl Med. 2019;50:89-94.







ENSAYO ICONOGRÁFICO

Análisis por resonancia magnética de alineación rotacional en pacientes pediátricos con luxaciones rotulianas

Magnetic resonance imaging analysis of rotational alignment in pediatric patients with patellar dislocations

Juan F. Arquello*, Matías H. Antici, Mauricio O. Marquesini-López

Diagnóstico por Imágenes, Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

Resumen

La causa de la inestabilidad femororrotuliana no se conoce por completo y parece ser multifactorial, resultado de anomalías en los estabilizadores rotulianos. Los factores de riesgo anatómicos primarios establecidos incluyen la displasia troclear, la rótula alta y la fijación lateralizada del tendón rotuliano. La mayoría de los pacientes con una luxación presentan factores de riesgo anatómicos, que varían en gravedad y constelación. La evaluación de estas variantes anatómicas con resonancia magnética (RM) es sencilla, y además, por evitar la radiación es preferible a la tomografía computada. Se realiza utilizando secuencias potenciadas en T1 y DP para medir la anteversión femoral, la distancia del surco intercondíleo a la tuberosidad anterior de la tibia, el ángulo troclear y la torsión tibial externa para determinar la alineación rotacional de las extremidades; si presentan valores anómalos, sugieren inestabilidad femororrotuliana. Estos pacientes requieren un estudio diagnóstico preoperatorio mediante RM para la evaluación cuantitativa del daño secundario (p. ej., localización de la rotura del ligamento femororrotuliano medial, fracturas osteocondrales) y los factores de riesgo subyacentes.

Palabras clave: Resonancia magnética. Articulación femororrotuliana. Factores de riesgo.

Abstract

The cause of patellofemoral instability is not completely understood and appears to be multifactorial, resulting from abnormalities in the patellar stabilizers. Established primary anatomic risk factors include trochlear dysplasia, high patella, and lateralized patellar tendon attachment. Most patients with a dislocation have anatomic risk factors, which vary in severity and constellation. The evaluation of these anatomical variants with magnetic resonance imaging (MRI) is simple, and the avoidance of radiation makes it preferable to computed tomography. It is performed using T1-weighted and DP sequences to measure femoral anteversion, distance from the intercondylar groove to the anterior tibial tuberosity, trochlear angle and external tibial torsion to determine rotational alignment of the limbs; abnormal values suggest patellofemoral instability. These patients require a preoperative diagnostic MRI study for quantitative assessment of secondary damage (e.g., location of medial patellofemoral ligament rupture, osteochondral fractures) and underlying risk factors.

Keywords: Magnetic resonance imaging. Patellofemoral articulation. Risk factors.

E-mail: jfacundo.arguello@hospitalitaliano.org.ar

Fecha de recepción: 21-07-2023 Fecha de aceptación: 14-05-2024 DOI: 10.24875/RAR.23000072

Disponible en internet: 27-11-2024 Rev Argent Radiol. 2025;89(1):25-28 www.revistarar.com

Introducción

La inestabilidad patelofemoral es un proceso multifactorial. Se cree que, dentro de las variantes anatómicas, la displasia troclear, la rótula alta, la lateralización de la tuberosidad tibial y la retroversión femoral son factores de riesgo conocidos que favorecen esta patología en pacientes con traumatismos. Tras un episodio de luxación rotuliana, la resonancia magnética (RM) desempeña un papel fundamental al evaluar el daño capsuloligamentoso y facilita una evaluación cuali- y cuantitativa de los factores de riesgo predisponentes para la inestabilidad patelofemoral¹.

Las secuencias elegidas para estudiar a estos pacientes son T1 y DP. En nuestro centro contamos con un resonador 3T donde el protocolo está estandarizado y es de corta duración. Se realiza una adquisición de tres bloques de escaneo, que contienen 43 cortes cada uno (tiempo de escaneo de cada bloque 34 s), y se extiende desde la espina ilíaca anterosuperior hasta la punta de los dedos de los pies; ambas piernas se incluyen en el campo de visión.

Evaluación de la alineación rotacional Anteversión femoral

Se define como el ángulo formado entre el eje del cuello femoral en relación a los condilos a nivel de la rodilla² (Fig. 1).

Torsión tibial

Valoración de la rotación tibial a lo largo del eje longitudinal^{1,2} (Fig. 2).

Distancia tuberosidad anterior de la tibia/surco intercondileo (TAT/SIC)

Determina el valgo del aparato extensor de la rodilla y la distancia entre la TAT y el surco troclear² (Fig. 3).

Ángulo troclear

Se define como el ángulo entre las facetas medial y lateral² (Fig. 4).



Figura 1. Anteversión femoral: ángulo formado entre el eje del cuello femoral y el fémur distal (VN: $14 \pm 7^{\circ}$). Orientación del cuello femoral en relación a los cóndilos a nivel de la rodilla.

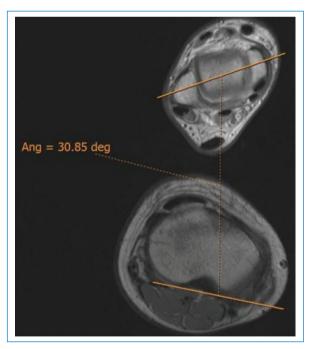


Figura 2. Torsión tibial: ángulo entre el ángulo tibial proximal y el ángulo tibial distal (VN: $25 \pm 7^{\circ}$). Sirve para valorar la rotación tibial a lo largo del eje longitudinal.

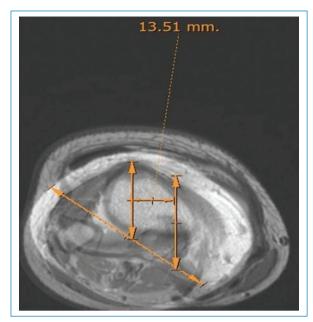


Figura 3. Distancia TAT/SIC: ángulo entre la tuberosidad anterior tibial y el surco intercondíleo (VN: < 15 mm). Determina el valgo del aparato extensor de la rodilla y la distancia entre la TAT y el surco troclear; da una idea del vector en valgo del aparato extensor.

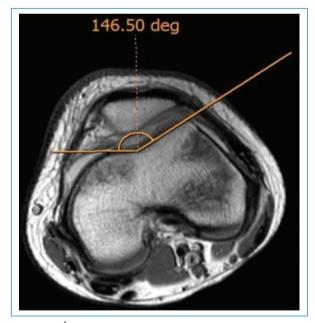


Figura 4. Ángulo troclear: ángulo entre las facetas medial y lateral (VN: < 140°). Es útil para determinar inestabilidad femororrotuliana y displasia troclear.



Figura 5. Ángulo Q: se traza una línea desde la espina iliaca anterosuperior (EIAS) al centro de la patela y otra entre el centro y la TAT (VN: < 15°). Traduce la fuerza de tracción del músculo cuádriceps sobre la patela.

Ángulo Q

Traduce la fuerza de tracción del músculo cuádriceps sobre la patela³ (Fig. 5)

Desviación mecánica del eje

El eje mecánico de la pierna (línea de Mikulicz) se determina uniendo el centro de la cabeza



Figura 6. Línea de Mikulicz: distancia del centro de la rodilla al eje mecánico de la pierna. Si es > 15 mm traduce un *genu varum,* y si es < 5 mm traduce un *genu valgum.*

femoral y el centro del tobillo en el plano coronal¹ (Fig. 6).

Conclusión

Es importante señalar que, aunque nuestros hallazgos sugieren que la malrotación puede ser un factor importante, existen otras condiciones patológicas que predisponen a la inestabilidad de forma totalmente independiente de las deformidades rotacionales, como se ha demostrado en el caso de la displasia troclear y la rótula alta. Este estudio guía a decidir la terapéutica, evitando estudios con radiaciones, como la tomografía computada, para resolver la inestabilidad femororrotuliana, ya que cuando se elige la cirugía como tratamiento, la estabilidad puede mejorarse fácilmente con un alto nivel de satisfacción del paciente a corto plazo; sin embargo, cuando solo se consigue un restablecimiento no anatómico, es posible que no se restablezca la trayectoria patelofemoral.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito.

Bibliografía

- Diederichs G, Köhlitz T, Kornaropoulos E, Heller MO, Vollnberg B, Scheffler S. Magnetic resonance imaging analysis of rotational alignment in patients with patellar dislocations. Am J Sports Med. 2013;41:51-7.
- Miranda E, Muñoz S, Paolinelli P, Astudillo C, Wainer M, Duboy J. Estudio de imágenes de articulación patelofemoral: ¿en qué estamos? Rev Chil Radiol. 2010;16:101-15.
- Fulkerson JP, Shea KP. Disorders of patellofemoral alignment. J Bone Joint Surg Am. 1990;72:1424-9.







ENSAYO ICONOGRÁFICO

Utilidad de la resonancia magnética de alta resolución de la pelvis en la estadificación del cáncer de recto

Usefulness of high-resolution magnetic resonance of the pelvis in the staging of rectal cancer

Nicolas Pablovich^{1*}, Milton J. Tapia², Envari Salgado¹, Jorge Docampo^{1,2}

¹Departamento de Resonancia Magnética, Servicio de Diagnóstico por Imágenes, HIGA Pedro Fiorito, Avellaneda; ²Departamento de Resonancia Magnética, Servicio de Diagnóstico por Imágenes, Fundación Científica del Sur, Lomas de Zamora. Buenos Aires, Argentina

Resumen

El uso de resonancia magnética (RM) de recto ha reducido la mortalidad en los pacientes mayores de 50 años, debido a su capacidad para caracterizar a la lesión y guiar hacia el tratamiento más apropiado. El pronóstico del cáncer rectal está vinculado a la infiltración tumoral del mesorrecto y la escisión total de este se considera el tratamiento curativo. Por dicha razón, la capacidad para identificar patología localmente limitada o avanzada que tiene la RM de recto la convierte en una herramienta fundamental para una correcta estadificación y definición de tratamientos posteriores. Para alcanzar esta capacidad diagnóstica, estos estudios deben ser realizados en resonadores de alto campo magnético (1.5/3T) y siguiendo parámetros preestablecidos de adquisición de imágenes para lograr imágenes de alta resolución espacial.

Palabras clave: Resonancia magnética de alta resolución. Cáncer rectal. Estadificación. Recto.

Abstract

The use of rectal magnetic resonance imaging (MRI) has reduced mortality in patients over 50 years old, due to its ability to characterize the lesion and guide towards the most appropriate treatment. The prognosis of rectal cancer is linked to tumor infiltration of the mesorectum, and total excision of it is considered the curative treatment. For this reason, the capability of rectal MRI to identify locally limited or advanced pathology becomes a fundamental tool for accurate staging and definition of subsequent treatments. To achieve this diagnostic capability, these studies must be conducted on high-field magnetic resonance systems (1.5/3T) and following predefined parameters for image acquisition in order to achieve high spatial resolution images.

Keywords: High-resolution magnetic resonance imaging. Rectal cancer. Staging. Rectum.

Introducción

La resonancia magnética (RM) de alta resolución de la pelvis nos brinda la capacidad de reconocer la anatomía del recto y las estructuras vecinas, permitiendo identificar a aquellos componentes comprometidos por el tumor y de ese modo lograr una correcta estadificación local, diferenciando entre patología localmente limitada y localmente avanzada.

Nuestro trabajo tiene por objetivos mostrar mediante ejemplos iconográficos la anatomía topográfica del recto y demostrar la utilidad de la RM de alta resolución en la estadificación del cáncer rectal y en la identificación de los factores de mal pronóstico.

Protocolo de resonancia magnética de recto

Nuestro protocolo de estudio incluye secuencias de alta resolución potenciadas en T2 con un field of view (FOV) pequeño (200 mm), cortes de 3 mm de espesor, factor de distancia de 0, un TE de 109 y un TR en un rango de 4.500-7.000, dependiendo de la cantidad de cortes realizados. Estas imágenes son obtenidas en los planos sagital estricto, axial oblicuo y coronal oblicuo.

Primero, se realizó el plano sagital estricto para poder identificar la lesión; una vez visualizada esta, se planificó el plano axial oblicuo, perpendicular al eje tumoral, permitiéndonos visualizar su correcta relación con las estructuras anatómicas vecinas.

Con respecto al plano coronal oblicuo, en los casos en donde hubo compromiso únicamente del recto medio y/o superior se realizó siguiendo el eje longitudinal tumoral, mientras que cuando existía compromiso del recto inferior se planificó siguiendo el eje longitudinal del canal anal, permitiéndonos definir en forma adecuada el compromiso del complejo esfinteriano. En aquellos casos en que el tumor comprometía al recto inferior y medio, optamos por adquirir dos planos coronales, uno siguiendo al canal anal y otro al eje longitudinal tumoral en recto medio.

Además, se obtuvieron imágenes en el plano axial estricto potenciadas en T1 y T2 con un FOV mayor, de toda la pelvis, lo cual permitió la visualización de cadenas linfáticas distantes. También incluimos en nuestro protocolo la secuencia de difusión (DWI) con tres valores de b (b = 800, b = 1.000, b = 1.500).

Por último, aunque algunos autores consideran opcional el uso de espasmolíticos^{1,2}, en nuestra experiencia la administración de butilbromuro de hioscina endovenoso antes de comenzar la exploración ha dado

buenos resultados, inhibiendo el peristaltismo intestinal y por ende artefactos cinéticos en las imágenes obtenidas. Por otro lado, si bien está descripto en algunos artículos como uso opcional, no utilizamos en nuestros estudios gel endorrectal.

Anatomía del recto

Histológicamente, el recto está compuesto por tres capas concéntricas, siendo de interno a externo: la mucosa, la submucosa y la muscular propia. Por fuera de esta última se encuentra un componente adiposo: el mesorrecto, el cual está limitado externamente por la fascia mesorrectal (FMR), que se evidencia como una delgada línea hipointensa en secuencias potenciadas en T2³ (Fig. 1).

Se debe determinar con certeza si la lesión se encuentra a nivel rectal o en el colon sigmoides, ya que en ambos casos existe un abordaje guirúrgico distinto3. Uno de los métodos más utilizados por las guías internacionales para la definición de tumor de recto es la medición de la distancia entre la porción distal de este y el margen anal, considerando a todos aquellos tumores ubicados a una distancia ≤ 15 cm del margen anal como tumor rectal. A su vez, se los subclasifica en tumores de recto superior, medio y/o inferior (Fig. 2)3-5. El recto es un órgano con una porción intraperitoneal y otra extraperitoneal, que pueden ser diferenciadas mediante la identificación de una fina membrana hipointensa en T2 correspondiente a la reflexión peritoneal anterior. Esta suele visualizarse en el plano sagital y une las vesículas seminales en el hombre y el fondo de saco de Douglas en la mujer, con la cara anterior del recto medio (Fig. 3)3,6. Por encima de esta, el peritoneo recubre las caras anterior y lateral del recto superior y la cara anterior del recto medio, mientras que el recto inferior es completamente extraperitoneal⁶. A su vez, la FMR rodea completamente al mesorrecto por debajo de la reflexión peritoneal y por su caras laterales y posteriores por encima de esta³ (Fig. 4).

En sentido caudal, debemos identificar la unión ano-rectal y el margen anal, para de esa forma identificar el canal anal. Esta unión ano-rectal se encuentra en íntima relación con el anillo puborrectal y la porción proximal del esfínter anal externo, para identificar esta se toma como punto de referencia una línea imaginaria que une la cara inferior del pubis y el sacro³ (Fig. 5).

Otra estructura que el radiólogo debe reconocer es el esfínter anal. Este está compuesto por una capa interna, el esfínter anal interno, que es continuación de la capa muscular interna del recto; rodeado por una

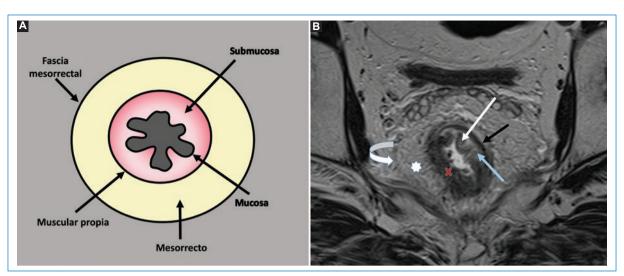


Figura 1. Anatomía del recto. (A) Representación gráfica de un corte axial de recto donde se pueden visualizar las diferentes estructuras anatómicas que lo componen. (B) Corte axial oblicuo de recto medio potenciado en secuencia T2, donde se pueden visualizar las diferentes estructuras anatómicas de la región: FMR (flecha curva), mesorrecto (estrella blanca) y las diferentes capas de la pared rectal: muscular propia (flecha negra), submucosa (flecha celeste) y mucosa (flecha blanca). Además, se puede identificar una lesión tumoral (cruz roja) que compromete las tres capas de la pared rectal, alcanzando al mesorrecto.

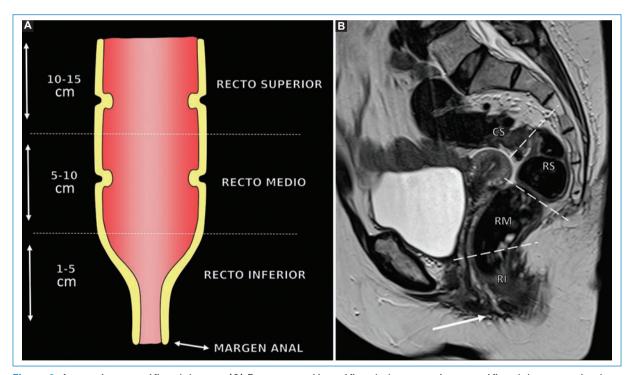


Figura 2. Anatomía topográfica del recto. (A) Representación gráfica de la anatomía topográfica del recto teniendo en cuenta como referencia la distancia al margen anal. (B) Imagen en el plano sagital potenciada en T2 del recto. Las líneas de trazo marcan las divisiones entre recto inferior (RI), recto medio (RM), recto superior (RS) y colon sigmoides (CS) teniendo en cuenta la distancia al margen anal (flecha blanca).

capa externa de músculo estriado, el esfínter anal externo, el cual se encuentra en relación con los músculos elevadores del ano y del anillo puborrectal. Ambas

capas se encuentran separadas por un espacio de tejido adiposo de grosor variable: el espacio interesfinteriano⁷ (Fig. 6).

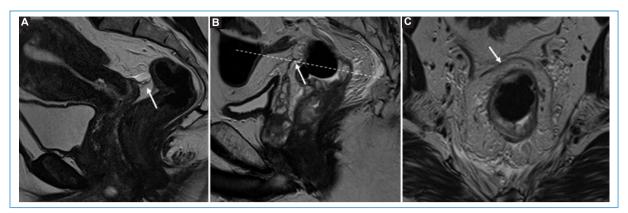


Figura 3. Reflexión peritoneal anterior. Imágenes en el plano sagital potenciadas en secuencia T2 (A y B) donde se observa una delgada línea hipointensa correspondiente a la reflexión peritoneal anterior (flecha blanca). En la mujer (A) la reflexión peritoneal anterior se extiende desde el recto medio hasta el fondo de saco de Douglas, para luego continuarse por la cara posterior del útero como peritoneo visceral. En el hombre (B) se extiende desde la cara anterior del recto medio hasta las vesículas seminales. (C) Imagen en el plano axial oblicuo potenciada en T2, correspondiente a la altura donde se encuentra la línea de trazo en la imagen B, donde se observa una delgada línea hipointensa por delante del recto medio correspondiente a la reflexión peritoneal anterior (flecha blanca).

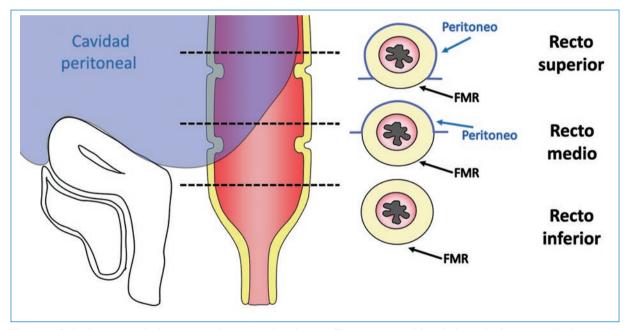


Figura 4. Relaciones anatómicas entre el recto y el peritoneo. Figura esquemática de las relaciones anatómicas entre el recto y el peritoneo, donde se observa que una porción del recto superior y medio es intraperitoneal (zona azul), mientras que el resto es extraperitoneal. Las líneas de trazo marcan los diferentes niveles de corte de las imágenes axiales esquematizadas, en las cuales se identifica que el peritoneo cubre casi la totalidad del mesorrecto a nivel del recto superior exceptuando su porción posterior, cubierta por la FMR. A nivel del recto medio la porción peritonizada se limita a la cara anterior y parte de los laterales, mientras que el mesorrecto a nivel del recto inferior está recubierto por todas sus caras por la FMR.

Por otro lado, no solo debemos describir la ubicación topográfica de las lesiones, sino también describir su patrón de crecimiento (endofítico y/o

exofítico), si generan compromiso completo o no de la circunferencia rectal o si generan estenosis de su luz. En este aspecto, nos es útil ubicar las lesiones

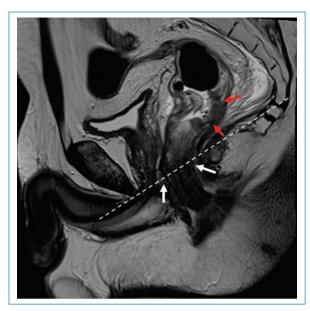


Figura 5. Anillo puborrectal. Imagen obtenida en el plano sagital y potenciada en secuencia T2 de recto. La línea de trazo se extiende desde la cara inferior del pubis hacia la cara inferior del sacro, sirviendo de referencia para la ubicación del anillo puborrectal (flechas blancas). Además, se identifica una lesión tumoral que compromete la pared posterior del recto medio (flechas rojas).

en el plano circunferencial siguiendo el eje de las agujas del reloj (Fig. 7).

Estadio T

Teniendo en cuenta la clasificación TNM del cáncer rectal (Tabla 1), el estadio T queda definido por el grado de compromiso mural, la extensión extramural del tumor y el compromiso de estructuras adyacentes (Fig. 8).

Los estadios T1 y T2 (Fig. 9) incluyen aquellos tumores limitados a la pared intestinal, siendo diferenciados según se limiten a la submucosa o alcancen la muscular propia. Aquellos tumores con estadio T1 generan una caída en la intensidad de la señal de la submucosa respecto a aquella respetada, mientras que los estadios T2 contactan con la muscular propia, la cual se puede visualizar engrosada^{2,8-10}. Cuando la invasión tumoral alcanza el mesorrecto, sin comprometer a órganos adyacentes, estamos ante un estadio T3. Estos tumores presentan cuatro subcategorías según la distancia entre la muscular propia y el margen distal de invasión tumoral, el cual se mide desde el punto comprometido de la muscular propia hasta el punto de mayor extensión tumoral: T3a, < 1 mm; T3b, 1-5 mm; T3c, 5,1-15 mm y T3d, \geq 15 mm^{2,8-10} (Fig. 10).

Tabla 1. Clasificación TNM del cáncer de recto

Categoría T

- T1 Compromiso limitado a la submucosa
- T2 Compromiso tumoral que alcanza la muscular propia
- T3 Compromiso que se extiende más allá de la muscular propia:
 - T3a Extensión menor a 1 mm
- T3h Extensión 1-5 mm
- T3c Extensión 5-15 mm
- T3d Extensión mayor a 15 mm
- T4 Compromiso de peritoneo/órganos vecinos
- T4a Tumor que compromete la reflexión peritoneal anterior
- T4b Tumor que invade o se adhiere a otros órganos o estructuras

Categoría N

- N1a 1 nódulo linfático
- N1b 2-3 nódulos linfáticos
- N1c Depósito tumoral en la subserosa, mesenterio o tejidos
 - no peritonizados
- N2a 4-6 nódulos linfáticos
- N2b 7 o más nódulos linfáticos

Categoría M

- M1 Metástasis a distancia
- M1a Metástasis en un único órgano o estructura
- M1b Metástasis en más de un órgano y/o estructura o
 - diseminación peritoneal

Tabla 2. Criterios de margen circunferencial de resección comprometido (MCR+)

La presencia de uno o más de los siguientes:

- Tumor
- Depósito tumoral
- Estructura vascular invadida por tumor
- Ganglio linfático

En cualquiera de las siguientes localizaciones:

- En contacto con la FMR
- A menos de 1 mm de la FMR
- Extendiéndose a través de la FMR

Por último, la clasificación TNM subdivide al estadio T4 en aquel que compromete solo a esta reflexión peritoneal (T4a) (Fig. 11) y aquel que invade órganos vecinos (T4b)^{2,3,10} (Fig. 12).

Margen circunferencial de resección

Si bien existen procedimientos mínimamente invasivos para el tratamiento de los estadios T1 y algunos T2, la cirugía de escisión total del mesorrecto (ETM)

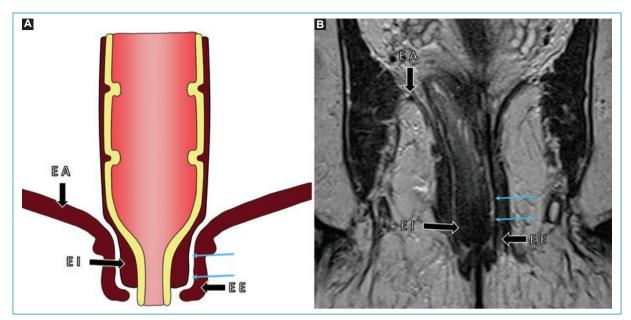


Figura 6. Complejo del esfínter anal. **(A)** Representación esquemática de las estructuras que componen al esfínter anal. **(B)** Imagen obtenida en el plano coronal y potenciada en secuencia T2, angulada sobre el canal anal, donde se puede observar: el músculo elevador del ano (EA), el esfínter interno (EI), el esfínter externo (EE) y el espacio interesfinteriano (flechas celestes).

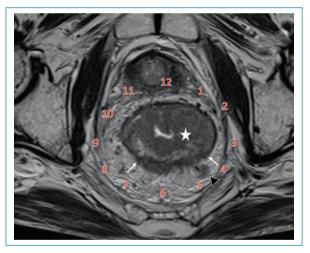


Figura 7. Ubicación de las lesiones por el método del reloj. Imagen axial oblicua obtenida perpendicular al eje longitudinal tumoral, potenciada en T2, a nivel del recto medio. Se identifica una lesión tumoral con compromiso circunferencial del recto (estrella blanca). Siguiendo el método de ubicación según el reloj, se puede describir que el tumor se extiende más allá de la muscular propia entre la hora 4 (H4) y la hora 7 (H7) (flechas blancas). A nivel del mesorrecto se visualiza también una imagen ganglionar (punta de flecha). En este caso, el tumor fue estadificado como T3c, debido a que presenta una extensión de aproximadamente 6 mm hacia el mesorrecto.

es en general el tratamiento de elección con vistas a la curación. Dicha cirugía toma como margen de resección a la FMR, con el fin de realizar la escisión completa del recto afectado y el mesorrecto circundante, el cual incluye todas las estructuras vasculares y linfáticas que lo atraviesan3. Por dicha razón, cobra importancia la capacidad de identificar a la FMR que nos otorga la RM de alta resolución, así como también la posibilidad de evaluar su compromiso por parte del tumor¹¹. En la tabla 2 se exponen las circunstancias en las que la FMR se considera comprometida, tomando esos casos como margen circunferencial de resección (MCR) positivo (Fig. 13) y contraindicando por ende al tratamiento quirúrgico, a la vez que por sí mismo es un factor pronóstico de recurrencia local, metástasis a distancia v mal pronóstico^{8,12,13}.

Estadificación del cáncer de recto inferior

Poder describir el compromiso de las diferentes partes del esfínter anal es determinante para la elección de tratamiento quirúrgico por parte del cirujano. Aquellos tumores de recto inferior sin compromiso esfinteriano son factibles de cirugía de ETM con conservación del esfínter, mientras que el compromiso de

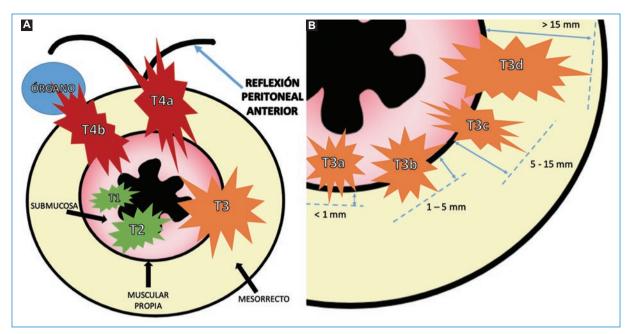


Figura 8. Representación gráfica de la estadificación T. (A) Representación esquemática de los diferentes estadios de T. Se puede observar cómo los estadios T1 y T2 se limitan a la pared intestinal, no extendiéndose más allá de la muscular propia. El estadio T3 se extiende más allá de la pared intestinal y alcanza el mesorrecto mientras que el estadio T4a compromete la reflexión peritoneal anterior y el T4b a órganos vecinos. (B) Se observa la diferente subclasificación del estadio T3. Las flechas celestes indican de qué forma debe medirse la extensión de la invasión, midiendo desde la muscular propia hasta la mayor distancia alcanzada por el tumor (línea de trazo). Los valores expresados en milímetros (mm) son el nivel de extensión tumoral correspondiente a cada subestadio.

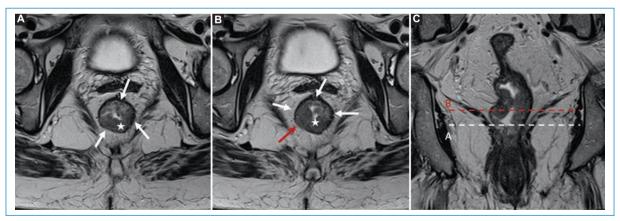


Figura 9. Compromiso limitado a la pared intestinal. (A) Imagen axial oblicua de recto medio potenciada en T2, donde se puede observar una lesión tumoral (estrella blanca) que no compromete la muscular propia (flechas blancas) en este nivel, simulando un estadio T1. (B) Imagen obtenida del mismo paciente en un nivel superior en donde se constata que el tumor infiltra la muscular propia (flecha roja) conformando un estadio T2. (C) Imagen coronal potenciada en T2 siguiendo el eje longitudinal del tumor, donde se muestran los niveles de las imágenes A y B.

cualquiera de los elementos que lo conforman es determinante de cirugía con resección total o parcial del estínter. Por dicha razón, debe analizarse la extensión lateral

tumoral determinando: a) la relación de la lesión con los músculos elevadores del ano; b) la presencia/ausencia de componente tumoral en el espacio interesfinteriano;

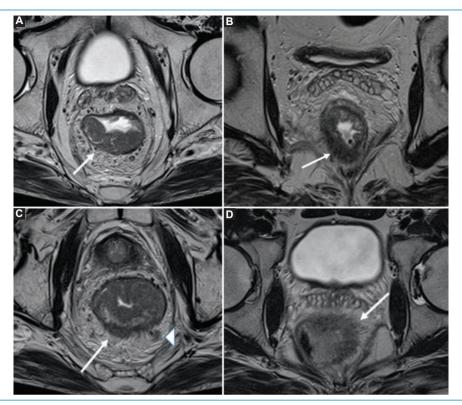


Figura 10. Tumor T3. Imágenes potenciadas en T2, obtenidas en planos axiales oblicuos, perpendicular al eje tumoral, de varios pacientes, donde se pueden visualizar los diferentes subestadios de T3. (A) Lesión tumoral que se extiende más allá de la muscular propia una extensión menor a 1 mm (flecha blanca), compatible con estadio T3a. (B) Lesión tumoral que se extiende aproximadamente 3 mm en el mesorrecto (flecha blanca), definida como estadio T3b. (C) Lesión tumoral con un compromiso de 6 mm desde la muscular propia (flecha blanca), compatible con estadio T3c; también se identifica un ganglio linfático mesorrectal (punta de flecha). (D) Extensión tumoral de aproximadamente 16 mm (flecha blanca), sugestiva de estadio T3d.

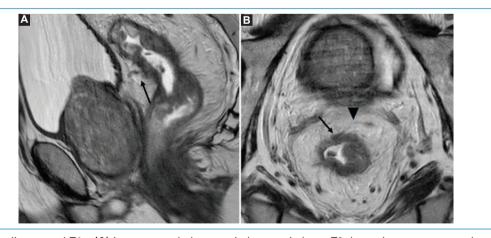


Figura 11. Estadio tumoral T4a. (A) Imagen en el plano sagital potenciada en T2 de paciente con tumor de recto medio y superior, observándose compromiso de la pared rectal adyacente a la reflexión peritoneal, generando una mínima retracción de esta (flecha negra). (B) Imagen axial oblicua, perpendicular al eje longitudinal tumoral y potenciada en T2 del mismo paciente, donde se visualiza un engrosamiento de la pared rectal que compromete a la reflexión peritoneal anterior (flecha negra). La punta de flecha indica una porción distal de la reflexión peritoneal anterior.

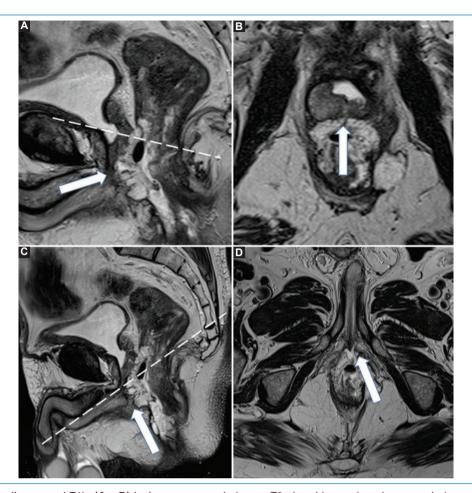


Figura 12. Estadio tumoral T4b. (A y B) Imágenes potenciadas en T2 obtenidas en los planos sagital y axial oblicuo (angulada en forma perpendicular al eje longitudinal de la lesión), donde se constata un tumor de recto que se extiende desde el canal anal hasta recto superior. Se identifica como la lesión tumoral se encuentra en íntimo contacto con la próstata y la base del pene (flecha blanca). (C y D) Imágenes potenciadas en T2 obtenidas en los planos sagital y axial oblicuo (angulada en forma perpendicular al canal anal) del mismo paciente donde se identifica el compromiso de la base del pene (flecha blanca). Nótese cómo la realización de dos angulaciones axiales oblicuas, una siguiendo el eje longitudinal del tumor en el recto medio y otra siguiendo el eje longitudinal del canal anal, permitió la correcta determinación del compromiso de las estructuras vecinas.

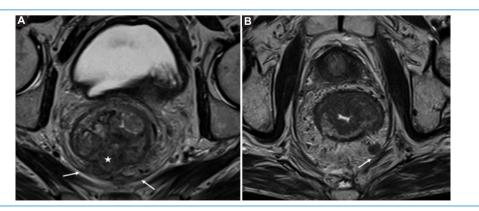


Figura 13. Compromiso del MCR. (A) Imagen axial oblicua angulada en forma perpendicular al eje tumoral longitudinal en el recto superior, donde se observa una lesión tumoral (estrella blanca), que se extiende más allá de la muscular propia y contacta con la FMR (flecha blanca). (B) Se observa una adenopatía localizada en contacto con la FMR (flecha blanca).

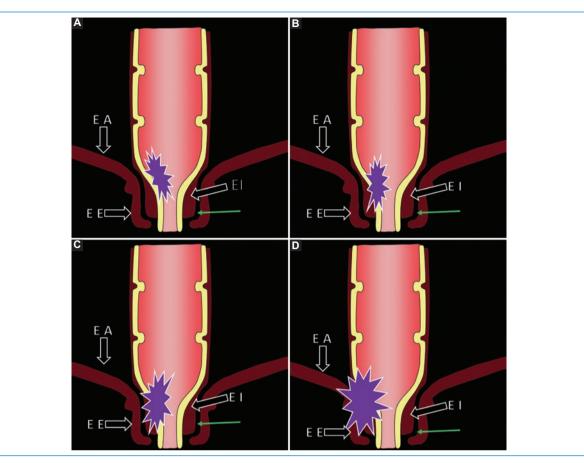


Figura 14. Representación gráfica de los diferentes estadios de compromiso del canal anal. (A) Estadio 1: el tumor se limita a la pared rectal. (B) Estadio 2: el tumor se extiende comprometiendo la capa muscular del esfínter interno (EI). (C) Estadio 3: el tumor invade el espacio interesfinteriano (flecha verde) y se encuentra a 1 mm o menos del músculo elevador del ano (EA). (D) Estadio 4: el tumor invade al esfínter anal externo (EE) y se encuentra a menos de 1 mm o incluso más allá del EA, independientemente de si existe o no invasión de órganos vecinos.

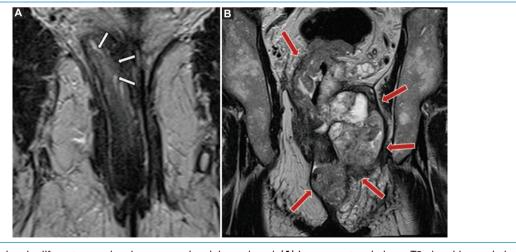


Figura 15. Ejemplos de diferentes grados de compromiso del canal anal. (A) Imagen potenciada en T2 obtenida en el plano coronal siguiendo el eje coronal del canal anal, de un paciente con un tumor que afecta al recto medio e inferior (flechas blancas), el cual se encuentra limitado a la pared rectal, sin compromiso del complejo esfinteriano, correspondiendo a un estadio 1. (B) En este otro caso se muestra un paciente con un tumor que afecta al recto inferior, medio y superior, que invade todas las estructuras del complejo esfinteriano (flechas rojas), correspondiendo a un estadio 4.

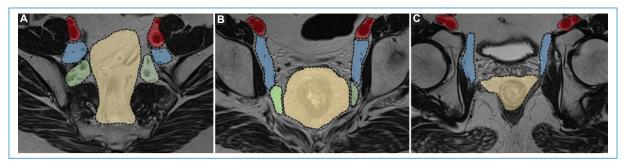


Figura 16. Grupos ganglionares: imágenes potenciadas en T2 en el plano axial oblicuo de la pelvis, siguiendo el eje longitudinal del tumor en tres niveles: cefálico (A), medio (B) y caudal (C). Con diferentes colores se representan los distintos grupos ganglionares: ganglios mesorrectales (color amarillo), ganglios ilíacos internos (color verde), ganglios obturadores (color azul) y ganglios ilíacos externos (color rojo).

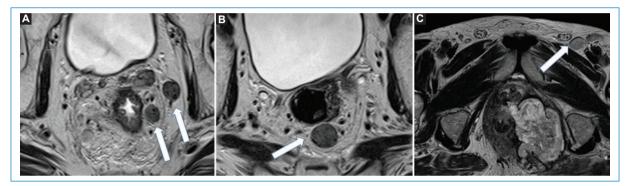


Figura 17. Compromiso ganglionar. (A y B) Imágenes potenciadas en T2 obtenidas en el plano axial oblicuo perpendiculares al eje longitudinal del tumor de un mismo paciente, en diferentes niveles, donde se observan estructuras ganglionares que adquieren forma redondeada, de aspecto levemente heterogéneo y de un diámetro superior a 9 mm (flechas blancas) en su eje menor compatibles con adenopatías mesorrectales. (C) Imagen potenciada en T2 axial oblicua obtenida en forma perpendicular al eje longitudinal del canal anal, donde se observa una estructura ganglionar de forma redondeada y con un diámetro superior a 9 mm (flecha blanca).

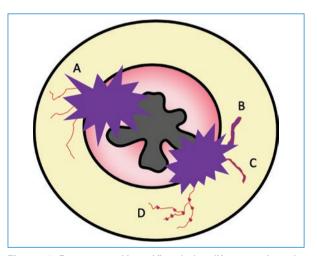


Figura 18. Representación gráfica de los diferentes tipos de IVEM. (A) Vasos de calibre normal y sin cambios en su intensidad de señal, ubicados próximos al tumor. (B) Vasos dilatados con cambios en su intensidad de señal interna. (C) Vasos de calibre normal, pero con alteración de su intensidad de señal. (D) Vasos irregulares con dilataciones nodulares, secundarias a la presencia tumoral.

Tabla 3. Criterios para estadificación ganglionar

Criterios morfológicos de sospecha

- Forma redondeada
- Bordes irregulares
- Heterogeneidad de señal

Criterios de nódulo maligno

- Diámetro del eje menor ≥ 9 mm
- Diámetro del eje menor 5-8 mm + 2 criterios morfológicos de sospecha
- Diámetro del eje menor < 5 mm + 3 criterios morfológicos de sospecha
- Nódulos de contenido mucinoso sin importar el tamaño

c) la presencia/ausencia de invasión del esfínter anal externo, y d) determinar la existencia de invasión a órganos vecinos. Teniendo como base esta información, se desarrolló una estadificación que complementa el TNM en los casos de compromiso del recto inferior^{8,14} (Figs. 14 y 15).

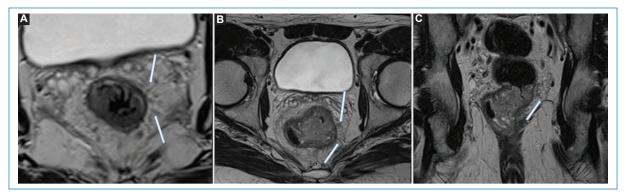


Figura 19. Ejemplos de IVEM. (A) Imagen potenciada en T2 obtenida en el plano axial oblicuo perpendicular al eje longitudinal tumoral, donde se observan estructuras vasculares de calibre conservado (flechas blancas). (B y C) Imágenes potenciadas en T2 axial oblicuo y coronal longitudinal al canal anal, donde se constatan estructuras vasculares levemente engrosadas, con cambios en su intensidad de señal (flechas blancas) compatibles con IVEM.

Estadificación N

El estadio N está determinado por la cantidad de nódulos linfáticos regionales comprometidos, considerándose: N1 el compromiso de uno a tres nódulos y N2 el de cuatro o más. En la tabla 3 se observan los criterios de sospecha de malignidad de los nódulos linfáticos¹⁻³. Los nódulos linfáticos regionales son aquellos que se ubican a nivel de la FMR (incluyen presacros, mesentéricos inferiores y mesentéricos sigmoides), ilíaco interno y obturadores^{2,3}. Por su parte, son considerados nódulos no regionales los ilíacos externos, ilíacos comunes e inguinales (M1) (Fig. 16). No obstante, los inguinales son considerados regionales en los casos de compromiso distal del canal anal (Fig. 17)³.

Invasión vascular extramural

La invasión vascular extramural (IVEM) hace referencia a la presencia de células tumorales dentro de estructuras vasculares más allá de la muscular propia rectal³, siendo la RM el único método por imágenes comprobado con la capacidad de detectarla (Figs. 18 y 19)^{8,15}. Se estima que está presente en hasta la mitad de los casos de cáncer rectal y es un factor de riesgo independiente de recurrencia local y a distancia, y un indicador de mal pronóstico^{9,16,17}. La figura 18 expone la diferente clasificación de IVEM y en la figura 19 se exponen algunos ejemplos.

Conclusión

La RM de pelvis de alta resolución es el mejor método para la caracterización de la anatomía rectal y,

por ende, para la identificación de patología orgánica a este nivel. Asimismo, dicha capacidad nos permite la correcta identificación de las estructuras comprometidas para la consiguiente estadificación tumoral y para determinar los factores de buen o mal pronóstico.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Dra. María Inés Wulf, de Fundación Científica del Sur, por su colaboración en el presente trabajo.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

J. Docampo es miembro del comité editorial de la Revista Argentina de Radiología. Los otros tres autores declaran no tener conflictos de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han

seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que sí han utilizado inteligencia artificial generativa. Se utilizó software de inteligencia artificial (ChatGPT) solamente como ayuda para la traducción del resumen al inglés.

- 1. Beets-Tan RGH, Lambregts DMJ, Maas M, Bipat S, Barbaro B, Curvo-Semedo L, et al. Magnetic resonance imaging for clinical management of rectal cancer: Updated recommendations from the 2016 European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR) consensus meeting. Eur Radiol. 2018;28:1465-75.
- 2. Horvat N, Tavares Rocha CC, Oliveira BC, Petkovska I, Gollub MJ. MRI of rectal cancer: tumor staging, imaging techniques, and management. RadioGraphics. 2019;39:367-87.
- 3. Bogveradze N, Snaebjornsson P, Grotenhuis BA, van Triest B, Lahaye MJ, Maas M, et al. MRI anatomy of the rectum: key concepts important for rectal cancer staging and treatment planning. Insights Imaging. 2023;14:13.
- 4. Glynne-Jones R, Wyrwicz L, Tiret E, Brown G, Rödel C, Cervantes A, et al. Rectal cancer: ESMO Clinical Practice Guidelinesfor diagnosis, treatment and follow-up. Ann Oncol. 2017;28(4):22-40.
- 5. D'Souza N, Balyasnikova S, Tudkya V, Lord A, Shaw A, Abulafi M, et al. Variation in landmarks for the rectum: an MRI study. Colorectal Dis. 2018;

- 6. Gollub MJ. Maas M. Weiser M. Beets GL. Goodman K. Berkers L. et al. Recognition of the anterior peritoneal reflection at rectal MRI. AJR. 2013:200:97-101.
- Jaan S. Anorectal and pelvic floor anatomy. Best Pract Res Clin. Gastroenterol, 2009:23:463-75.
- 8. Nougare S. Reinhold C. Mikhael HW. Rouanet P. Bibeau F. Brown G. The use of MR imaging in treatment planning for patients with rectal carcinoma: have you checked the "DISTANCE"? Radiology. 2013;268:330-44.
- Costa-Silva L, Brown G. Magnetic resonance imaging of rectal cancer. Magn Reson Imaging Clin N Am. 2013;21:385-408.
- 10. Furey E, Jhaveri KS. Magnetic resonance imaging in rectal cancer. Magn
- Reson Imaging Clin N Am. 2014;22:165-90.

 11. Al-Sukhni E, Milot L, Fruitman M, Beyene J, Victor JC, Schmocker S, et al. Diagnostic accuracy of MRI for assessment of T category, lymph node metastases, and circumferential resection margin involvement in patients with rectal cancer: a systematic review and meta-analysis. Ann Surg Oncol. 2012:19:2212-23.
- Wibe A, Rendedal PR, Svensson E, Norstein J, Eide TJ, Myrvold HE, et al. Prognostic significance of the circumferential resection margin following total mesorectal excision for rectal cancer. Br J Surg. 2002;89:327-34.
- 13. Hermanek P, Junginger T. The circumferential resection margin in rectal carcinoma surgery. Tech Coloproctol. 2005;9:193-200.

 14. Shihab OC, How P, West N, George C, Patel U, Quirke P, et al. Can a
- novel MRI staging system for low rectal cancer aid surgical planning? Dis Colon Rectum. 2011;54:1260-4.
- 15. Brown G, Radcliffe AG, Newcombe RG, Dallimore NS, Bourne MW, Williams GT. Preoperative assessment of prognostic factors in rectal cancerusing high-resolution magnetic resonance imaging. Br J Surg. 2003;90:355-64.
- 16. Smith NJ, Barbachano Y, Norman AR, Swift RI, Abulafi AM, Brown G. Prognostic significance of magnetic resonanceimaging-detected extramural vascular invasion in rectal cancer. Br J Surg. 2008;95:229-36.
- 17. Betge J, Pollheimer MJ, Lindtner RA, Komprat P, Schlemmer A, Rehak P, et al. Intramural and extramural vascular invasion in colorectal cancer: prognostic significance and quality of pathology reporting. Cancer. 2012;118(3):628-38.







CARTA CIENTÍFICA

Lipoma, un tumor frecuente de localización atípica. Reporte de caso clínico

Lipoma, a common tumor with atypical location. Clinical case report

Alejandro F. Fernández-Freire*, Verónica Flores-Hidalgo, Lady Avellán-Lara

Servicio de Diagnóstico por Imágenes, Hospital Clínica San Francisco, Guayaguil, Ecuador

Los lipomas son lesiones de tejido graso muy frecuentes, con localizaciones típicas subcutáneas, intramusculares o sinoviales, entre otras. La localización intracraneal es la más infrecuente, representando el 0,4% de todos los tumores intracraneales1.

Los lipomas en el sistema nervioso central están ubicados con más frecuencia en la línea media (cuerpo calloso y cuerpos cuadrigéminos), entre el 80% y el 90% de los casos, y menos del 0,1% se encuentran en el ángulo pontocerebeloso^{1,2}. Los tumores que se localizan en el ángulo pontocerebeloso con mayor frecuencia son los schwannomas y los meningiomas, representando el 70% y el 15% de los casos, respectivamente¹.

Se presenta el caso clínico de un paciente de 46 años, sin antecedentes de importancia, con pérdida auditiva progresiva del lado derecho de seis meses de evolución. que se acompañó de espasmos faciales homolaterales. Tras descartar causas clínicas, se solicitó tomografía computarizada (TC) que mostró una lesión hipodensa en el ángulo pontocerebeloso derecho, con bordes delimitados, regulares y atenuación de -97 UH, con sospecha de lesión de contenido graso (Fig. 1).

Se complementó con resonancia magnética (RM) aplicando secuencias turbo espín eco ponderadas en T1 v T2, observándose una lesión hiperintensa homogénea de bordes delimitados. Al aplicar secuencias de saturación grasa, dicha lesión presentó pérdida de

señal sin realce al medio de contraste. En los cortes axiales se aprecia invasión de los pares craneales VII v VIII. v de la arteria cerebelosa anteroinferior. Por su comportamiento en la RM se confirmó el contenido graso de la lesión y se planteó manejo conservador (Fig. 2).

Los lipomas son considerados como una malformación congénita en lugar de neoplasias reales. La teoría más aceptada para la formación de los lipomas intracraneales es que cuando el sistema nervioso central está en desarrollo, hacia la octava a décima semanas de gestación, el cerebro y la médula espinal se encuentran envueltos por la meninx primitiva, que es una membrana de tejido mesenguimal que dará origen al espacio subaracnoideo y las meninges, y su falta de remodelación y reabsorción dará lugar a la diferenciación en tejido adiposo, generando lipomas intracraneales^{3,4}.

Los lipomas pueden o no presentar sintomatología. Cuando dan síntomas, como en el caso presentado, se debe al patrón de crecimiento lento y envolvente de los lipomas. Al localizarse en el ángulo pontocerebeloso rodeará los pares craneales VII y VIII, y en ocasiones la arteria cerebelosa ánteroinferior, y los síntomas serán causados principalmente por un efecto compresivo. Los signos y síntomas más frecuentes son pérdida de la audición, mareo, acúfenos, parálisis facial y pérdida sensorial del trigémino⁵.

*Correspondencia:

Alejandro F. Fernández-Freire

E-mail: alejandrofelipe1994@gmail.com

Fecha de recepción: 20-05-2023 Fecha de aceptación: 13-12-2023 DOI: 10.24875/RAR.23000031

Disponible en internet: 08-05-2024 Rev Argent Radiol. 2025;89(1): 42-44 www.revistarar.com

1852-9992 / © 2023 Sociedad Argentina de Radiología (SAR) y Federación Argentina de Asociaciones de Radiología, Diagnóstico por Imágenes y Terapia Radiante (FAARDIT). Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

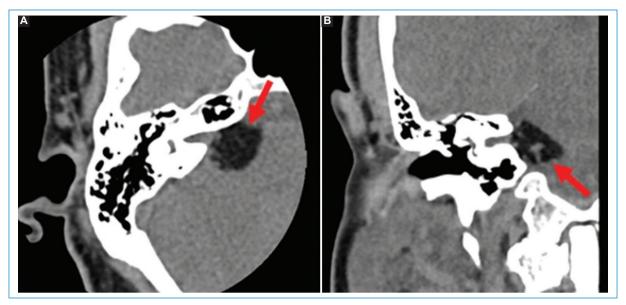


Figura 1. TC (A) axial, (B) reconstrucción coronal, en la que se observa una lesión hipodensa homogénea (-97 UH), de bordes definidos, localizada en el ángulo pontocerebeloso derecho (flecha).

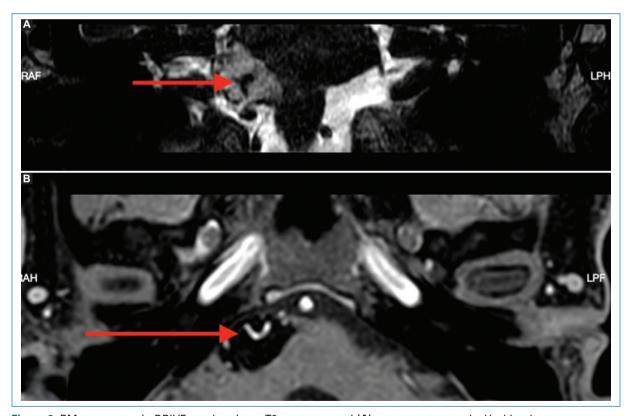


Figura 2. RM en secuencia DRIVE ponderada en T2, corte coronal (A), que muestra una lesión hiperintensa, homogénea, de bordes definidos, localizada en el ángulo pontocerebeloso derecho, envolviendo los pares craneales VII y VIII (flecha), y secuencia DIXON más gadolinio ponderada en T1, corte axial (B), en la que se aprecia una lesión hipointensa envolviendo la arteria cerebelosa anteroinferior (flecha).

Los estudios de imagen son considerados en caso de persistencia de los síntomas, al descartar las causas más comunes^{2,5}.

En la TC se muestran como lesiones hipodensas, entre -40 y -100 UH, de bordes bien definidos, en ocasiones con calcificaciones en su interior, y no presentan realce tras el contraste yodado⁶.

En la RM, el comportamiento de los lipomas es característico. En las secuencias ponderadas en T1 son lesiones hiperintensas homogéneas y en ponderación en T2 presentan una señal variable de predominio hiperintenso. En las secuencias de saturación grasa van a eliminar o disminuir su señal, lo que confirma su contenido graso y los diferencia de otras causas de hiperintensidad, como hemorragias o lesiones de contenido proteico^{5,7}. Se debe tener en cuenta que la intensidad de señal emitida por los lipomas va a depender de la cantidad de tejido adiposo en su interior⁴. Tras la administración de gadolinio intravenoso no presentan realce⁸.

Se realiza el diagnóstico diferencial con el schwannoma y el meningioma. La principal diferencia con los lipomas es su intenso realce de estos últimos ante el uso de material paramagnético; en los meningiomas se observará además cola dural². Las secuencias de susceptibilidad magnética ayudan a diferenciar los schwannomas de los lipomas por presentar con mayor frecuencia hemorragias internas⁶. Además, se deben tener en cuenta los quistes epidermoides, los cuales se diferencian de los lipomas por su contenido graso no uniforme².5 y restringen en la secuencia de difusión. Los quistes aracnoideos tienen la característica del líquido, son hiperintensos en T2 e hipointensos en T1 y no restringen en la difusión.

El tratamiento es conservador en la mayoría de los casos. El seguimiento debe realizarse cada tres a cinco años con estudios de RM, reduciendo el tiempo en relación con la sintomatología⁵. La intervención quirúrgica es una opción infrecuente, aplicada a pacientes con síntomas graves o con un diagnóstico radiológico incierto; su principal limitación son las complicaciones transquirúrgicas por un área anatómica compleja⁹.

Agradecimientos

Los autores agradecen la participación de la jefa del servicio de imagenología en la revisión del texto.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para la realización del presente trabajo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito.

- Louis DN, Perry A, Reifenberger G, von Deimling A, Figarella-Branger D, Cavenee WK, et al. The 2016 World Health Organization classification of tumors of the central nervous system: a summary. Acta Neuropathol. 2016;131:803-20.
- White JR, Carlson ML, Van Gompel JJ, Neff BA, Driscoll CL, Lane JI, et al. Lipomas of the cerebellopontine angle and internal auditory canal: Primum Non Nocere. Laryngoscope. 2013;123:1531-6.
- Bertot B, Steele WJ, Boghani Z, Britz G. Diagnostic dilemma: cerebellopontine angle lipoma versus dermoid cyst. Cureus. 2017;9:e1894.
- Lagman C, Voth BL, Chung LK, Bui TT, Lee SJ, Barnette NE, et al. Evaluating the utility of a scoring system for lipomas of the cerebellopontine angle. Acta Neurochir (Wien). 2017;159:739-50.
- Kontorinis G, Freeman SR, Potter G, Rutherford SA, Siripurapu R, King AT, et al. Management of cerebellopontine angle lipomas: need for long-term radiologic surveillance? Otol Neurotol. 2014;35:e163-8.
- Dahlen RT, Johnson CE, Harnsberger HR, Biediger CP, Syms CA, Fischbein NJ, et al. CT and MR imaging characteristics of intravestibular lipoma. AJNR Am J Neuroradiol. 2002;23:1413-7.
- Scuotto A, Cappabianca S, D'Errico C, Cirillo S, Natale M, D'Avanzo R, et al. Lipomas of the cerebellopontine angle: neuroradiological and surgical considerations. Review of the literature and report of our experience. Clin Neurol Neurosurg. 2013;115:2280-3.
- Bitar R, Leung G, Peng R, Tadros S, Moody AR, Sarrazin J, et al. MR pulse sequences: what every radiologist wants to know but is afraid to ask. Radiographics. 2006;26:513-37.
- Grigoryan GY, Sitnikov AR, Grigoryan YA. Trigeminal nerve lipoma presenting with trigeminal neuralgia: case report and literature review. Zhurnal Voprosy Nejrokhirurgii Imeni NN Burdenko. 2021;85:102-10.







CARTA CIENTÍFICA

Hallazgos radiológicos por TCMD y RM de papiloma invertido mediante presentación de dos casos: un tumor sinonasal inusual

Radiological findings by MDCT and MRI of inverted papilloma through the presentation of two cases: an unusual sinonasal tumor

Daniel Uribe*, Carolina Lazcano, Nebil Larrañaga, Lina Robledo, Germán Espil, Shigeru Kozima

Servicio de Diagnóstico por Imágenes, Hospital General de Agudos Dr. Cosme Argerich, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Estimados Editores:

El papiloma invertido es un tumor sinonasal inusual (0,4-4%)¹ de naturaleza benigna y de causa incierta. Se caracteriza por ser localmente agresivo y tener una alta probabilidad de recurrencia (13-35%) y potencial de malignización, especialmente en carcinoma de células escamosas (5-15%), por lo que resulta de especial interés su identificación, delineación de la extensión y localización del origen tumoral durante el abordaje preoperatorio². Con este fin, comunicamos dos casos de papiloma invertido, uno de ellos con transformación maligna (caso 2), exponiendo la utilidad de la tomografía computada multidetector (TCMD) y de la resonancia magnética (RM), y sus respectivas características radiológicas.

El primer caso se trata de una mujer de 75 años que consulta por obstrucción nasal y lesión polipoide endonasal izquierda de larga data. Se solicitan TCMD y RM de macizo craneofacial (Figs. 1 y 2) y tras los hallazgos se plantea la resección, obteniéndose el resultado histológico de papiloma invertido.

El segundo caso corresponde a un varón de 59 años que consulta por una lesión verrugosa endonasal derecha, con antecedente de carcinoma epidermoide resecado hace aproximadamente 10 años. Tras la sospecha de recidiva se realizan TCMD y RM (Figs. 3 y 4), y posterior toma de biopsia, resultando en papiloma invertido.

Los papilomas nasosinusales surgen del epitelio schneideriano, distinguiéndose tres subtipos histológicos, de los cuales el más frecuente es el invertido (62%)¹. El papiloma invertido crece centrífugamente hacia el estroma subyacente; un comportamiento peculiar, que le confiriere su nombre².³. Clásicamente debuta como una masa lobulada unilateral surgiendo de la pared lateral de la cavidad nasal a la altura del meato medio (85%), extendiéndose de manera centrífuga al ostium maxilar y luego a los senos paranasales adyacentes, afectando típicamente al seno maxilar (50%). Los diagnósticos diferenciales son el pólipo antrocoanal e inflamatorio y el carcinoma epidermoide².

La TCMD muestra hallazgos inespecíficos, como remodelación y reabsorción ósea, así como calcificaciones intratumorales; además, la hiperostosis focal en forma de placa o cono podría sugerir su origen anatómico⁴. La RM delimita la extensión tumoral, exhibe signos sugestivos de malignización (necrosis, patrón de realce y extensión extrasinonasal), y además evalúa el

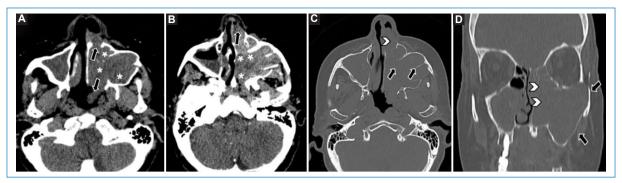


Figura 1. TCMD de macizo craneofacial con ventana de partes blandas en corte axial sin contraste (A), con contraste intravenoso (B), con ventana ósea en axial (C) y coronal (D). Voluminosa imagen con densidad de partes blandas (asteriscos en A) con realce intenso heterogéneo (asteriscos en B), ocupando predominantemente el seno maxilar izquierdo, expandiendo y erosionando sus paredes (flechas en C y D), extendiéndose al orificio nasal, la nasofaringe (flechas en A y B), las celdillas etmoidales y los cornetes nasales, erosionando estos últimos (puntas de flecha en C y D).

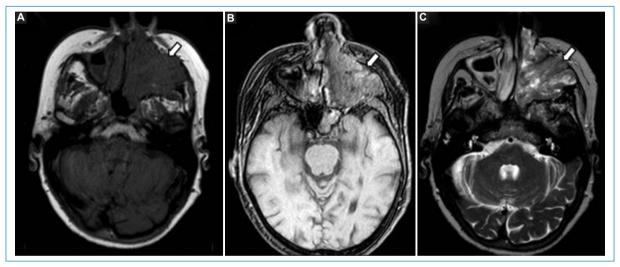


Figura 2. RM de macizo craneofacial en corte axial ponderada en T1 (A), T1 con contraste (B) y T2 (C). Voluminosa imagen con señal de partes blandas (flechas en A y B) con realce de aspecto cerebriforme (flecha en B).

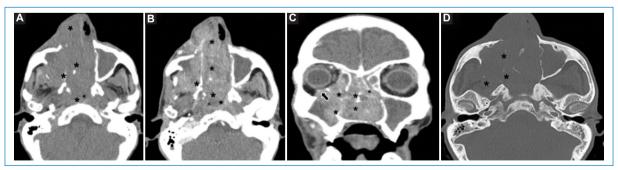


Figura 3. TCMD de macizo craneofacial con ventana de partes blandas en corte axial sin contraste (A), con contraste (B), con ventana ósea en corte axial (C) y coronal (D). Voluminosa imagen con densidad de partes blandas y realce intenso heterogéneo (B), ocupando el hemimacizo facial derecho (asteriscos en A, B y C), comprometiendo los orificios nasales, la nasofaringe, los cornetes nasales, las celdillas etmoidales y el seno maxilar derecho, con sectores de erosión y remodelamiento óseo (asteriscos en D), condicionando exoftalmos (flecha en C).

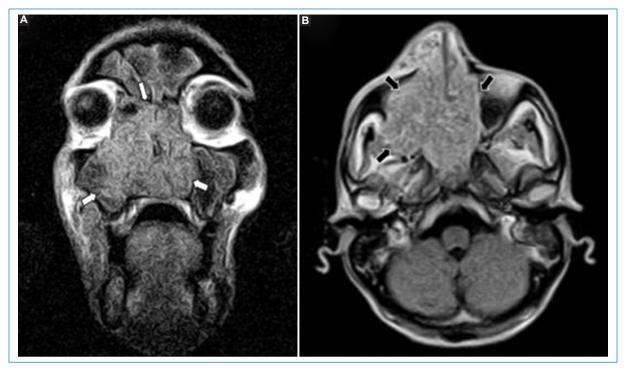


Figura 4. RM de macizo craneofacial sin contraste en corte coronal en T1 (A) y axial en T2 (B). Formación heterogénea predominantemente hiperintensa (flechas en A y B) ocupando el hemimacizo facial derecho.

tumor residual o la recidiva. Se comportan hiperintensos en secuencias ponderadas en T2, iso- a hiperintensos en T1, y patrón de realce cerebriforme característico como bandas hiper- e hipointensas intercaladas (80%)^{2,5}.

El papiloma invertido puede presentar patrones típicos radiológicos sugestivos; sin embargo, la histopatología es el método de referencia para su diagnóstico, quedando la TCMD y la RM para la planificación prequirúrgica.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

- Yu S, Grose E, Lee DJ, Wu V, Pellarin M, Lee JM. Evaluation of inverted papilloma recurrence rates and factors associated recurrence after endoscopic surgical resection: a retrospective review. J Otolaryngol Head Neck Surg. 2023;52:34.
- Chawla A, Shenoy J, Chokkappan K, Chung R. Imaging features of sinonasal inverted papilloma: a pictorial review. Curr Probl Diagn Radiol. 2016;45:347-53
- Lee DK, Chung SK, Dhong HJ, Kim HY, Kim HJ, Bok KH. Focal hyperostosis on CT of sinonasal inverted papilloma as a predictor of tumor origin. AJNR Am J Neuroradiol. 2007;28:618-21.
- Russo C, Elefante A, Romano A, Cama A, Erra M, Ugga L, et al. A multimodal diagnostic approach to inverted papilloma: proposal of a novel diagnostic flow-chart. Curr Probl Diagn Radiol. 2021;50:499-504.
- Al Momen A, Alenzi HL, Al Eid M. Bilateral simultaneous sino-nasal inverted papilloma; a report of two cases and literature review. Int J Surg Case Rep. 2020;67:71-5.







CARTA CIENTÍFICA

PET/CT para el diagnóstico de aneurisma inflamatorio/infeccioso de aorta: a propósito de un caso

PET/CT for the diagnosis of inflammatory/infectious aortic aneurysm: a case report

Mariano López-Suárez*, Verónica Blanchet, Mariano G. Portillo, Martina Musumeci, Silvina Racioppi

Servicio de Medicina Nuclear, Imágenes Moleculares y Terapia Metabólica, Instituto Alexander Fleming, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

Estimados Editores:

El aneurisma inflamatorio/infeccioso de aorta es una afección rara en la que se produce una inflamación o infección de la pared de la aorta, ocasionando una debilidad de esta. Esto puede llevar a la formación de un aneurisma, que es una dilatación localizada frecuentemente sacular, en la mayoría de los casos con compromiso inflamatorio del tejido adiposo periaórtico incluso involucrando estructuras adyacentes y ramas de la aorta. Los pacientes con esta condición a menudo presentan síntomas inespecíficos, como dolor abdominal o dorsal y fiebre persistente. El diagnóstico temprano es crucial, ya que el aneurisma inflamatorio/infeccioso de aorta puede provocar complicaciones graves, como ruptura o formación de émbolos sépticos^{1,2}.

El diagnóstico de aneurisma inflamatorio/infeccioso de aorta puede ser desafiante debido a la naturaleza inespecífica de los síntomas y la baja incidencia de la enfermedad. El enfoque diagnóstico se basa en una combinación de hallazgos clínicos, pruebas de laboratorio y técnicas de imagen^{1,3}.

El estudio tomografía por emisión de positrones/ tomografía computada (PET/TC) combina la información metabólica con 18 fluoro-desoxiglucosa (18F-FDG) y la precisión anatómica de la TC con contraste iodado endovenoso (ev). Los radiotrazadores utilizados, como la 18F-FDG, se acumulan en los tejidos inflamatorios, lo que permite visualizar las áreas afectadas. La TC proporciona imágenes detalladas de la anatomía vascular y ayuda a identificar la extensión de la enfermedad. Estas particularidades anatomo-metabólicas potencian la precisión diagnóstica, convirtiendo la PET/TC en una herramienta valiosa en el diagnóstico del aneurisma inflamatorio/infeccioso de aorta^{1,4}.

La capacidad para detectar la actividad metabólica aumentada en la pared arterial inflamada, el grosor de la pared del aneurisma, la presencia de colecciones líquidas asociadas y el comportamiento con el contraste iodado ev (realce poscontraste) validan la mayor eficacia de la PET/TC en relación con estudios convencionales tomográficos; así como la diferenciación de otras causas no infecciosas/inflamatorias de aneurismas aórticos⁴.

En esta oportunidad, se presenta el caso de un paciente de 83 años que consulta por dolor abdominal y dorsal de varios días de evolución, acompañado de fiebre de origen desconocido. El dolor era constante, de intensidad moderada a severa, y se irradiaba hacia la espalda. El paciente también refería pérdida de apetito y malestar general. Al examen físico presentaba signos vitales estables, con sensibilidad a la palpación en la región abdominal y dorsal; sin detección de masas ni signos de peritonitis. El resto del examen físico sin hallazgos relevantes. Se decide internación para completar evaluación, incluyendo análisis de laboratorio y cultivos. Ante la sospecha de un proceso infeccioso

*Correspondencia:

Mariano López-Suárez

E-mail: marianolopezsuarez@hotmail.com

Fecha de recepción: 01-06-2023 Fecha de aceptación: 11-09-2024 DOI: 10.24875/RAR.23000033 Disponible en internet: 27-01-2025 Rev Argent Radiol. 2025;89(1):48-50 www.revistarar.com

1852-9992 / © 2024 Sociedad Argentina de Radiología (SAR) y Federación Argentina de Asociaciones de Radiología, Diagnóstico por Imágenes y Terapia Radiante (FAARDIT). Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

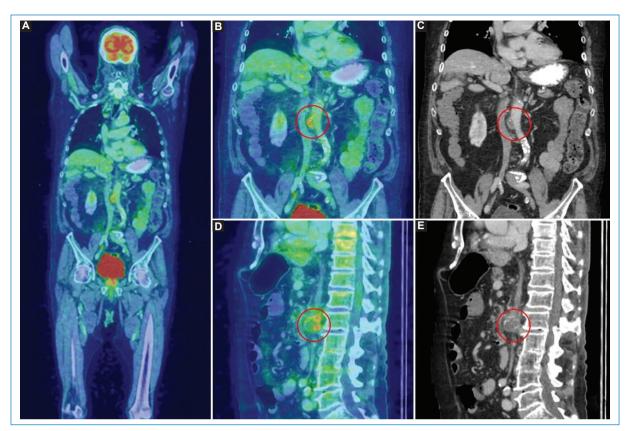


Figura 1. PET/TC 18F-FDG corporal total. A: Reconstrucción coronal fusión PET/TC. B y C: Corte coronal fusión y TC (círculo rojo). D y E: Corte sagital coronal fusión y TC (círculo rojo). Aneurisma sacular con aumento de captación del radiotrazador en aorta abdominal infrarrenal. En la imagen de TC se advierte densificación del tejido graso periaórtico, como signo de compromiso inflamatorio.

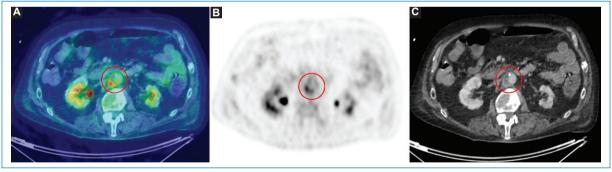


Figura 2. PET/TC 18F-FDG corporal total. **A-C**: Corte axial de fusión PET/TC, PET y TC con contraste endovenoso (círculo rojo). Se evidencia hipercaptación de 18F-FDG en aneurisma sacular de la pared de la aorta abdominal infrarrenal con realce poscontraste.

grave, se decide realizar PET/TC con 18F-FDG para detectar sitio de infección y descartar posibles complicaciones como embolias sépticas.

El estudio PET-TC se realizó a los 60 minutos posteriores a la administración de 0,1 mCi por kg de peso de 18F-FDG. Este fue adquirido en un equipo PET-TC

de la marca General Electric, modelo Discovery 710 con un tomógrafo asociado de 64 cortes. La adquisición tomográfica se realizó en fase portal posterior a la administración de 0,1 ml/kg de peso de medio de contraste iodado y el estudio PET se realizó desde la calota craneana hasta los pies⁵.

El estudio evidenció aumento significativo de la captación de radiotrazador (18F-FDG) en aorta abdominal infrarrenal en relación con dilatación sacular de su pared (Fig. 1). También se observaron cambios inflamatorios periaórticos (Fig. 2). Los hallazgos morfológicos y metabólicos fueron compatibles con aneurisma inflamatorio-infeccioso de aorta abdominal.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido ninguna fuente de financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

- Deipolyi AR, Czaplicki CD, Oklu R. Inflammatory and infectious aortic diseases. Cardiovasc Diagn Ther. 2018;8(Suppl 1):S61-S70.
- Syed M, Fletcher A, Dweck M, Forsythe R, Newby D. Imaging aortic wall inflammation. Trends Cardiovasc Med. 2019;29:440-8.
- Chrapko B, Chrapko M, Nocuń A, Stefaniak B, Zubilewicz T, Drop A. Role
 of 18F-FDG PET/CT in the diagnosis of inflammatory and infectious
 vascular disease. Nucl Med Rev Cent East Eur. 2016;19(1):28-36.
- Husmann L, Huellner MW, Gruenig H, Puippe G, Weishaupt D, Burger IA, et al. Imaging characteristics and diagnostic accuracy of FDG-PET/CT, contrast-enhanced CT and combined imaging in patients with suspected mycotic or inflammatory abdominal aortic aneurysms. PLoS One. 2022;17(8):e0272772.
- Jamar F, Buscombe J, Chiti A, Christian P, Delbeke D, Donohoe K, et al. Guideline for 18F-FDG use in inflammation and infection. J Nucl Med. 2013;54(4):647-58.







SIGNO RADIOLÓGICO

Signo de la vértebra de pescado

Sign of the fish vertebra

Humberto M. Rosas-Lavado

Servicio de Imagenología, Centro DMI Diagnóstico Médico por Imágenes, Chiclayo, Lambayeque, Perú

Introducción

Durante décadas, el término para describir la configuración bicóncava de los cuerpos vertebrales en pacientes con osteoporosis fue controversial, empleándose: vértebra de pescado, vértebra de bacalao, vértebra de boca de pescado, vértebra de cola de pescado. deformidad ósea, deformidad en reloj de arena y vértebra en diábolo. En 1982, Resnick apreció que la radiografía de la columna de un pez mostraba vértebras bicóncavas y concluyó que el término vértebra de pez era lógico. Hasta el 2003, el problema seguía sin resolverse.

El signo de la vértebra de pescado lo reportó por primera vez Fuller Albright, endocrinólogo estadounidense, en 1941, describiendo la semejanza de la forma bicóncava de las vértebras humanas con la forma bicóncava de las vértebras de los peces. En 1948, Fuller Albright y Edward Reifenstein evaluaron vértebras de bacalao para ilustrar la deformación de los cuerpos vertebrales observados en la osteoporosis posmenopáusica, de ahí el término vértebras de bacalao. Ambos consideraron que la deformación bicóncava era "a veces erróneamente llamada vértebra en cola de pez"1.

La configuración bicóncava vertebral se aprecia en varias condiciones asociadas con desmineralización ósea: osteoporosis de varias causas, osteomalacia, mieloma múltiple, enfermedad de Paget, osteogénesis imperfecta y otras. La forma bicóncava del cuerpo vertebral es común en muchas especies de pez. Albright estudió imágenes de bacalao, Resnick de atún y Rexroad

de salmón. El término preciso históricamente y el más genérico es "vértebra de pescado", como sinónimo de vértebras bicóncavas desmineralizadas en humanos y reconocer el patrón normal para muchos peces, y así honrar a Fuller Albright, quien vinculó el signo con la osteoporosis posmenopáusica y otras enfermedades óseas metabólicas1,2.

Fisiopatología

El signo de la vértebra de pescado es una deformación bicóncava de los cuerpos vertebrales, por la depresión de las placas terminales y la compresión por los discos intervertebrales advacentes.

Las trabéculas horizontales del cuerpo vertebral disminuyen en número y espesor, y las verticales persisten o aumentan de grosor. Posteriormente, la corteza se adelgaza por reabsorción del endostio y aparece la biconcavidad por reducción en la altura central en comparación con el borde anterior y posterior, configurando la "vértebra de pescado"3-5.

Esta deformación bicóncava es más frecuente en las últimas vértebras dorsales y en todas las lumbares, y se observa en: osteoporosis, osteomalacia, osteodistrofia renal, osteogénesis imperfecta y algunas anemias.

En osteoporosis posmenopáusica, disminuyen las trabéculas horizontales y se hipertrofian las verticales configurando la vértebra en lluvia. En osteoporosis inducida por corticosteroides y en osteomalacia, se pierden las trabéculas horizontales y verticales, configurando la "vértebra de pescado".

Correspondencia:

Humberto M. Rosas-Lavado

E-mail: betoimagen2@gmail.com

Fecha de recepción: 21-07-2023 Fecha de aceptación: 01-06-2024 DOI: 10.24875/RAR.23000052

Disponible en internet: 27-01-2025 Rev Argent Radiol. 2025;89(1):51-53 www.revistarar.com

1852-9992 / © 2024 Sociedad Argentina de Radiología (SAR) y Federación Argentina de Asociaciones de Radiología, Diagnóstico por Imágenes y Terapia Radiante (FAARDIT). Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



Figura 1. Radiografía lateral de paciente varón de 34 años con diagnóstico de púrpura trombocitopénica idiopática, con severa osteoporosis inducida por glucocorticoides, evidenciándose el signo de la vértebra de pescado (archivo original del Centro Radiológico DMI, Chiclayo, Perú).

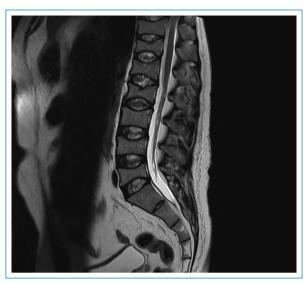


Figura 2. Resonancia magnética sagital en T2 de columna dorso-lumbar, configurando el signo de vértebra de pescado. Los cuerpos vertebrales muestran deformación bicóncava en paciente varón de 34 años con diagnóstico de púrpura trombocitopénica idiopática y osteoporosis inducida por corticosteroides (archivo original del Centro Radiológico DMI, Chiclayo, Perú).

La osteoporosis inducida por corticosteroides es la causa principal de osteoporosis secundaria y la segunda causa de la osteoporosis luego de la posmenopáusica. La pérdida de masa ósea afecta principalmente al hueso trabecular^{4,5}.

Hallazgos imagenológicos

El signo de la vértebra de pescado corresponde a la deformación bicóncava de las plataformas de los cuerpos vertebrales lumbares y también de las últimas dorsales, en pacientes con osteoporosis posmenopáusicas y aquellos inducidos por corticosteroides, evidenciados por radiografía y resonancia magnética (Figs. 1 y 2)^{1,2}.

La radiografía de los cuerpos vertebrales del bacalao, atún y salmón estudiados por Albright, Resnick y Rexroad, respectivamente en otras realidades y otras épocas, evidenciaron y usaron este signo¹⁻³.

En nuestra experiencia se evaluaron radiografías y tomografías de algunos pescados del litoral de Chiclayo (Perú) en las especies de bonito del norte, jurel y varios tipos de tollo, demostrándose categóricamente con la reconstrucción 3D por tomografía multicorte la concavidad de las plataformas vertebrales característica del signo de la vértebra de pescado (Figs. 3 y 4)^{1,2}.

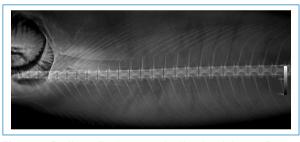


Figura 3. Radiografía de pescado "bonito del norte" que evidencia la morfología bicóncava de los cuerpos vertebrales (archivo original del Centro Radiológico DMI, Chiclayo, Perú).



Figura 4. Tomografía espiral multicorte (TEM) con reconstrucción 3D de la vértebra de pescado, mostrando su plataforma superior cóncava (archivo original del Centro Radiológico DMI, Chiclayo, Perú).

Conclusiones

- La detección del signo de la vértebra de pescado es un hallazgo de suma importancia, porque indica una severa osteoporosis con un alto riesgo de fractura.
- El signo de la vértebra de pescado tiene una alta sensibilidad para diagnosticar osteoporosis; sin embargo, no es específico de una sola entidad, porque se puede apreciar en osteoporosis posmenopáusica, inducida por corticosteroides, osteomalacia, osteodistrofia renal, osteogénesis imperfecta y algunas anemias.
- La osteoporosis inducida por corticosteroides es la causa más frecuente de osteoporosis secundaria y la segunda causa de osteoporosis después de la posmenopáusica.
- La morfología bicóncava de las vértebras se aprecia en muchas especies de pescado, como lo reportado por Albright en el bacalao, Resnick en el atún y Rexroad en el salmón. También, se encontró en otras especies de pescado de nuestro litoral peruano (Chiclayo) reportados en el presente artículo (bonito, jurel, tollo) que fueron estudiados por radiografía, y mejor evidenciada por tomografía 3D para visualizar la concavidad de las plataformas vertebrales.

Agradecimientos

El autor agradece a los tecnólogos médicos Jackeline Rubiños y Sergio Navarrete por su apoyo en la realización de este trabajo.

Financiamiento

El autor declara no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. El autore declara que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. El autor declara que no ha utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito.

- Murphy WA, Divito DM. Fuller Albright, postmenopausal osteoporosis, and fish vertebrae. Radiology. 2013;268(2):323-6.
- 2. Resnick DL. Fish vertebrae. Arthritis Rheum. 1982;25(9):1073.
- Ntagiopoulos PG, Moutzouris DA, Manetas S. The "fish-vertebra" sign. Emerg Med J. 2007;24(9):674-5.
- Ordás Calvo C, Ballina García FJ, Jalón Monzón A, Álvarez Castro C, Viña Alonso LM, Rodríguez Pérez A. Una osteopenia radiológica. Medicina Integral. 2020;36(7):253-60.
- Rosas LH. Atlas de imagenología músculo-esquelética. 200 signos radiológicos. 2.ª Edición. Editorial Amolca; 2018.







COMENTARIO DE LIBRO

Fundamentos de TC de alta resolución pulmonar

Fundamentals of high resolution lung CT

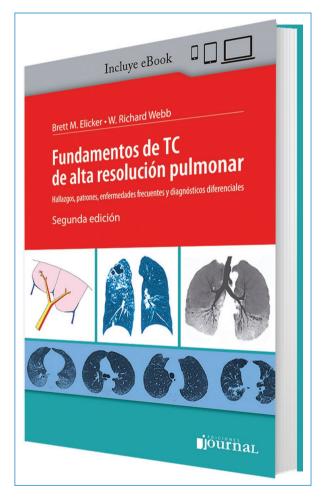
Cecilia Ferrario

Coordinación Área de Imágenes Torácicas, Hospital Universitario Austral, Buenos Aires, Argentina

El libro Fundamentos de TC de alta resolución pulmonar, de los Dres. Elicker y Webb, constituye una obra esencial y de referencia en la radiología torácica moderna. Su estructura cuidadosamente diseñada y su enfoque ascendente del aprendizaje convierten esta publicación en una herramienta indispensable para aquellos profesionales que desean dominar los conceptos fundamentales y avanzados del diagnóstico por imágenes en el tórax.

Desde sus primeras páginas, el libro se enfoca en un repaso sistemático de los conceptos básicos de la imagenología torácica. Este aspecto, lejos de ser redundante, es una de sus mayores fortalezas: permite construir cimientos sólidos sobre los cuales se desarrollarán, a medida que avancemos en la lectura, los temas más complejos. Los autores presentan con claridad la anatomía pulmonar normal, repasando las bases técnicas y teóricas de la tomografía computada (TC) de alta resolución, un método que ha revolucionado la evaluación de las enfermedades torácicas en las últimas décadas.

Una de las fortalezas del texto es el énfasis en la correcta adquisición de las imágenes. Los autores destacan la importancia de las diferentes técnicas de obtención de imágenes en la TC de alta resolución, brindando pautas claras y precisas para optimizar la calidad de los estudios. A lo largo del texto se ofrecen recomendaciones prácticas sobre parámetros técnicos, como el grosor de los cortes, el uso de reconstrucciones multiplanares y la importancia de minimizar los artefactos de movimiento, lo que resulta esencial para una mejor interpretación de los hallazgos.



La obra sobresale también por la calidad de sus imágenes. Las imágenes de tomografías que ilustran el libro son de resolución excepcional, permitiendo al lector visualizar con precisión los distintos patrones radiológicos

Correspondencia:

Cecilia Ferrario

E-mail: ferrariomc@gmail.com

Fecha de recepción: 26-12-2024 Fecha de aceptación: 13-01-2025 DOI: 10.24875/RAR.M25000050 Disponible en internet: 06-03-2025 Rev Argent Radiol. 2025;89(1):54-55 www.revistarar.com

1852-9992 / © 2025 Sociedad Argentina de Radiología (SAR) y Federación Argentina de Asociaciones de Radiología, Diagnóstico por Imágenes y Terapia Radiante (FAARDIT). Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

y correlacionarlos con la patología subyacente. Esta calidad visual no solo facilita el aprendizaje, sino que también estimula el interés del lector y refuerza la comprensión de los temas abordados.

Otro aspecto fundamental del texto es la aplicación práctica de los conceptos teóricos en casos clínicos reales. De esta manera, el lector no solo aprende a identificar patrones radiológicos específicos, sino también a integrarlos en un contexto clínico real, desarrollando habilidades diagnósticas que resultan indispensables en nuestra práctica cotidiana.

El libro aborda con profundidad todas las áreas de la radiología torácica, desde las patologías más frecuentes hasta las entidades menos comunes, permitiendo una visión integral del diagnóstico por imágenes del tórax.

Sin embargo, como sucede en cualquier obra de esta naturaleza, es inevitable que algunos temas puedan quedar desactualizados debido a la rápida evolución del conocimiento en ciertas áreas de la radiología torácica. Tal es el caso de la patología intersticial pulmonar y de las enfermedades asociadas al consumo de tabaco, donde los avances en la clasificación y diagnóstico han sido notables en los últimos años.

Una de las mayores virtudes de *Fundamentos de TC* de alta resolución pulmonar es su enfoque didáctico y progresivo, que facilita el aprendizaje tanto para residentes como para especialistas en radiología. Los Dres. Elicker y Webb han logrado desarrollar un texto equilibrado, que combina la rigurosidad científica con la claridad educativa, permitiendo que el lector adquiera los conocimientos necesarios para enfrentar los desafíos diagnósticos actuales de la radiología torácica con confianza y precisión.

En conclusión, Fundamentos de TC de alta resolución pulmonar es una obra imprescindible para todos aquellos profesionales que se dedican al diagnóstico por imágenes del tórax. Su estructura progresiva, la calidad excepcional de sus imágenes y su enfoque práctico lo convierten en un recurso invaluable tanto para la formación de nuevos radiólogos como para la actualización de especialistas con experiencia. A pesar de la velocidad con la que evoluciona el conocimiento en algunas áreas de la radiología torácica, este libro mantiene su vigencia y relevancia, consolidándose como un clásico indiscutido dentro de nuestra especialidad.