2023

# RA

## REVISTA ARGENTINA DE RADIOLOGIA

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

#### VOL. 87 / NÚMERO 4 PAGES 147-181 - DICIEMBRE 2023



















#### **Editors** Eduardo González Toledo Alberto Surur

www.revistarar.com

ISSN: 1852-9992 eISSN: 0048-7619

#### Number 4 · Volume 87 · Pages 147-181 · Diciembre 2023

#### CONSEJO EDITORIAL / EDITORIAL BOARD

#### EDITORES JEFE | EDITORS-IN-CHIEF

#### Alberto Surur

Jefe del Área de Neurorradiología y Doppler, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina. Profesor adjunto de la cátedra de posgrado de Diagnóstico por Imágenes, Universidad Católica de Córdoba (UCC), área de Resonancia Magnética. Jefe de Trabajo Práctico, cátedra de grado de Diagnóstico por Imágenes, UCC, Córdoba, Argentina.

#### Eduardo González Toledo

Comité Editorial Neurological Research, International Journal of Neuroradiology. Professor of Radiology and Clinical Professor of Neurology, LSU School of Medicine, LA, USA. 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 | ASSOCIATED 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, Neuquén, Argentina. Jefe de Servicio del Área Músculo-esquelética, Clínica Traumatología del Comahue, Neuquén, Argentina.

#### Adriana Ojeda

Especialista en Diagnóstico por Imágenes, Directora de Neuroimágenes Grupo Oroño, Diagnóstico Médico Oroño, Rosario, Santa Fe, Argentina.

#### Hugo Paladini

Especialista en Diagnóstico por imágenes. Jefe del servicio de Diagnóstico por Imágenes, Clínica de Nefrología y Urología, Santa Fe, Argentina. Médico de planta de Tomografía y Resonancia, Hospital Iturraspe, Santa Fe, Argentina. Médico de planta del Área Cuerpo, Hospital Universitario Fundación Favaloro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

#### Nadia González

Especialista en Diagnóstico por Imágenes, Fundación Científica del Sur. Diagnóstico Maipú, Buenos Aires, Argentina.

#### COMITÉ DE REDACCIÓN | REDACTION COMMITTEE

#### 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, Uruguay.

#### Jairo Hernández Pinzón

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

#### Juan Cruz Gallo

Médico especialista en Diagnóstico por Imágenes. MBA Salud (UdeSA). Jefe del Servicio de PET-CT y MN, Diagnóstico Maipú, 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.









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



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 Tel.: +52 55 2728 5183 mexico@permanyer.com



Ref.: 7493AA224

#### 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 access* 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.

© 2023 Sociedad Argentina de Radiología (SAR) y Federación Argentina de Asociaciones de Radiología, Diagnóstico por Imágenes y Terapia Radiante (FAARDIT). Publicado por Permanyer.





Check for updates

#### **EDITORIAL**

# La evaluación visual de la atrofia de la corteza entorrinal en la mira del neurorradiólogo

# The visual assessment of the entorhinal cortex in the neuroradiologist aim

#### Jorge Docampo

Departamento de Neurorradiología, Fundación Científica del Sur, Lomas de Zamora; Servicio de Diagnóstico por Imágenes, Hospital Internacional General de Agudos (HIGA) Dr. Pedro Fiorito, Avellaneda; Docente asociado en Diagnóstico por Imágenes, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires; Coordinación del curso de Neuroimágenes, Sociedad Argentina de Radiología. Buenos Aires, Argentina

Basándome en el artículo de Pérez-Akly et al.<sup>1</sup>, el cual presenta una moderada correlación entre las escalas visuales de atrofia de la corteza entorrinal (ACE) y atrofia temporomesial (ATM) con el volumen hipocampal medido por segmentación automática, remarco la importancia de la evaluación del grado de ACE en los pacientes que padecen deterioro cognitivo. Esta evaluación no debe faltar en el estudio del cerebro con "protocolo cognitivo", a fin de sumar herramientas que nos brinden información para acercarnos cada vez más al diagnóstico temprano de la enfermedad de Alzheimer (EA).

La evaluación visual de la ATM se utiliza desde hace más de tres décadas, fue propuesta originalmente por Scheltens y Barkoff y considera como patológico un valor  $\ge$  2 en menores de 75 años y un valor  $\ge$  3 en mayores de 75.

Sin embargo, existen trabajos más recientes, como el de Claus et al., en los cuales se dividen los valores de corte óptimos de la escala ATM según rango etario: en < 65 años un valor  $\ge 1$  (especificidad del 86,4%, sensibilidad del 83,3%); en 65 a 74 años un valor de  $\ge 1,5$  (especificidad del 84,6% y una sensibilidad del 73,7%); en 75 a 84 años un valor  $\ge 2$  (especificidad del 76,2% y sensibilidad del 73,7%) y en mayores de 85 años un valor  $\ge 2$  (especificidad del 62,5% y una sensibilidad del 84,0%). Sugieren también que los valores de la escala ATM en mayores de 85 años tiene un uso limitado, ya que puede existir un aumento en la probabilidad de aparición de falsos positivos<sup>2</sup>.

La corteza entorrinal es un importante centro de relevo de la información que llega y que sale del hipocampo. Cumple un rol fundamental en las interacciones entre la neocorteza y el hipocampo. Esta área de asociación integra información visual, auditiva y olfatoria e interviene en la formación y consolidación de los recuerdos, reconocimientos de estímulos visuales y auditivos, orientación espacial, y también en la codificación de olores y asociación de los olores con recuerdos. Junto con el hipocampo desempeña un papel fundamental en la formación de la memoria y el aprendizaje. Asimismo, conecta al hipocampo con el núcleo amigdalino, su principal regulador<sup>3,4</sup>.

Es conocido que la corteza entorrinal es el sitio donde se pueden encontrar los primeros cambios en los pacientes con EA, reducción en su volumen y depósito de beta-amiloide y proteína tau.

Como mencionan Pérez-Akly et al. en su artículo, en 2018 Enkirch publica la escala visual ERICA para la evaluación de la corteza entorrinal en pacientes con EA y con deterioro cognitivo leve, donde se remarca la importancia del "signo de la hendidura tentorial" evidenciada en ERICA 2, que tiene una especificidad del 98%, sensibilidad del 83% y una precisión diagnóstica del 91% para diferenciar a la demencia tipo Alzheimer

Correspondencia: Jorge Docampo E-mail: docampojorge@hotmail.com Fecha de recepción: 19-10-2023 Fecha de aceptación: 23-10-2023 DOI: 10.24875/RAR.M23000042 Disponible en internet: 28-11-2023 Rev Argent Radiol. 2023;87(4):147-148 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. Éste es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

del deterioro cognitivo leve. Por el contrario, la escala de ATM demostró una sensibilidad del 57%, especificidad del 92% y precisión diagnóstica del 74%<sup>1,5</sup>.

En condiciones normales la corteza entorrinal se encuentra apoyada sobre la tienda del cerebelo. Cuando hay atrofia de esta, podemos identificar una separación entre la corteza entorrinal y la tienda del cerebelo. A este hallazgo se lo denomina "signo de la hendidura tentorial" y es importante que el neurorradiólogo sepa reconocerlo.

Con respecto a la volumetría del hipocampo y de la corteza entorrinal, tenemos varios *softwares* de segmentación automática que nos permiten valorarlos, como el Freesurfer y Vol2brain, entre otros.

Molinder et al. evaluaron la correlación entre la escala ATM con la volumetría de hipocampos, medida en forma manual y con Freesurfer, y encontraron una correlación débil entre la escala ATM y la volumetría manual en la evaluación del hipocampo derecho, con un coeficiente de correlación de Spearman de –0,20 (p < 0,05), y una correlación moderada en la evaluación del hipocampo izquierdo con un coeficiente de correlación de Spearman de –0,31 (p < 0,001). Con respecto a la escala ATM y la segmentación con Freesufer, Molinder halló una correlación moderada con un coeficiente de correlación de Spearman de –0,64 (p < 0,001) en el hipocampo derecho y –0,68 (p < 0,001) en el hipocampo izquierdo<sup>6</sup>. Igualmente, a título personal, sugiero que aguardemos un tiempo a que se desarrollen mejor los *softwares* de segmentación para que podamos aplicarlos en la práctica clínica, ya que pueden existir diferencias importantes en controles evolutivos de un mismo paciente, principalmente en la evaluación de pequeñas estructuras. En caso de usarlos, sugiero utilizar siempre el mismo resonador para adquirir la secuencia volumétrica T1, en lo posible 3T, como así también el *software* de segmentación, y considerar que la información que nos otorgan es de tipo orientativa y no literal.

- Pérez-Akly MS, Rusca M, Hisas C, Miquelini LA, Funes J, Besada C. Correlación entre la evaluación visual de la atrofia de la corteza entorrinal, atrofia temporomesial y la volumetría hipocampal. Rev Argent Radiol. 2023;87(4):149-154.
- Claus JJ, Staekenborg SS, Holl DC, Roorda JJ, Schuur J, Koster P, et al. Practical use of visual medial temporal lobe atrophy cut-off scores in Alzheimer's disease: Validation in a large memory clinic population. Eur Radiol. 2017;27(8):3147-55.
- Maass A, Berron D, Libby LA, Ranganath C, Düzel E. Functional subregions of the human entorhinal cortex. Elife. 2015;4:e06426.
- Schultz H, Sommer T, Peters J. The role of the human entorhinal cortex in a representational account of memory. Front Hum Neurosci. 2015;9:628.
- Enkirch SJ, Traschütz A, Müller A, Widmann CN, Gielen GH, Heneka MT, et al. The ERICA Score: An MR imaging-based visual scoring system for the assessment of entorhinal cortex atrophy in Alzheimer disease. Radiology. 2019;288(1):226-333.
- Molinder A, Ziegelitz D, Maier, SE, Eckerström C. Validity and reliability of the medial temporal lobe atrophy scale in a memory clinic population. BMC Neurol. 2021;21(1):289.





Check for updates

**ARTÍCULO ORIGINAL** 

# Correlación entre escalas visuales de atrofia entorrinal y temporomesial con volumetría hipocampal

# Correlation between visual scales of entorhinal and temporomesial atrophy with hippocampal volumetry

Manuel S. Pérez-Akly<sup>\*</sup>, Mariano Rusca, Cecilia Hisas, Luis A. Miquelini, Jorge Funes, Cristina Besada Servicio de Diagnóstico por Imágenes, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

#### Resumen

**Objetivo:** En pacientes con enfermedad de Alzheimer (EA) se han descrito cambios neuropatológicos tempranos en la corteza entorrinal, que anteceden el compromiso temporomesial. La evaluación de la atrofia hipocampal mediante escalas visuales y volumetría son herramientas útiles en la valoración de pacientes con deterioro cognitivo. Nuestro objetivo es establecer la correlación entre la evaluación visual de la atrofia de la corteza entorrinal (ACE), la atrofia temporomesial (ATM) y el volumen hipocampal. **Material y métodos:** Estudio retrospectivo de corte transversal. Se incluyeron pacientes con queja cognitiva y resonancia magnética (RM) cerebral. Se utilizaron escalas visuales de ACE y ATM. Se midió el volumen hipocampal mediante el software volBrain 1.0. **Resultados:** Se incluyeron 48 pacientes, 31 eran mujeres (64,6%). Mediana de edad: 76,5 (RIQ: 69-83). La correlación entre las escalas visuales ACE y la ATM del lado derecho fue de 0,67 p < 0,0001) y del lado izquierdo de 0,69 (p < 0,0001). Encontramos correlación negativa moderada entre la ACE y el volumen hipocampal, del lado derecho fue de –0,59 (p < 0,0001) y del lado izquierdo de –0,42 (p = 0,003). **Conclusión:** La escala de ACE muestra moderada correlación con la escala de ATM y con el volumen hipocampal. Su uso podría aportar información valiosa para valoración de trastornos cognitivos.

Palabras clave: Corteza entorrinal. Hipocampo. Enfermedad de Alzheimer.

#### Abstract

**Objective:** In patients with Alzheimer's disease (AD), early neuropathological changes in the entorhinal cortex have been described, which precede temporomesial involvement. The evaluation of hippocampal atrophy using visual scales and volumetry are useful tools in the assessment of patients with cognitive impairment. Our objective is to establish the correlation between the visual evaluations of entorhinal cortex atrophy (ECA), temporomesial atrophy (TMA), and hippocampal volume. **Material and methods:** Retrospective cross-sectional study. Patients with cognitive complaint and brain magnetic resonance imaging (MRI) were included. ACE and TMA visual scales were used. Hippocampal volume was measured using the volBrain 1.0 software. **Results:** Forty-eight patients were included, 31 were women (64.6%). Median age was 76.5 (IQR: 69-83). The correlation between ECA and TMA on the right side was 0.67 (p < 0.0001) and on the left side it was -0.59 (p < 0.0001) and on the left side it was -0.59 (p < 0.0001) and on the left side it was -0.59 (p < 0.0001) and on the left side it was -0.42 (p = 0.003). **Conclusion:** The ECA scale shows high correlation with the TMA scale and moderate correlation with hippocampal volume. Its use could provide valuable information for the assessment of cognitive disorders.

Keywords: Entorhinal cortex. Hippocampus. Alzheimer disease.

\***Correspondencia:** Manuel S. Pérez-Akly E-mail: sliman.perez@hospitalitaliano.org.ar Fecha de recepción: 02-07-2022 Fecha de aceptación: 03-09-2023 DOI: 10.24875/RAR.22000058 Disponible en internet: 28-11-2023 Rev Argent Radiol. 2023;87(4):149-154 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/).

#### Introducción

La enfermedad de Alzheimer (EA) es la principal causa de demencia entre los adultos mayores<sup>1</sup>. Su incidencia aumenta con la edad, es rara antes de los 50 años y afecta a un 30-50% de los mayores de 85 años<sup>1</sup>. Desde el punto de vista anatomopatológico, se caracteriza por el acúmulo intraneuronal de proteína tau hiperfosforilada en forma de ovillos neurofibrilares en los cuerpos celulares e hilos de neurópilo en los procesos neuronales<sup>2</sup>. Clínicamente se expresa como una demencia de comienzo insidioso y lentamente progresiva, que habitualmente se inicia con fallas de la memoria reciente y termina con un paciente postrado en cama, totalmente dependiente. Existen etapas en la EA: la etapa preclínica, en la que el paciente está asintomático, pero existen cambios estructurales en el cerebro que incluyen acumulación de amiloide; una etapa de deterioro cognitivo leve, que presenta alteraciones de memoria o de otras funciones cognitivas, pero que no interfieren en la independencia del paciente; y una etapa de demencia, en la cual hay síntomas cognitivos floridos que alteran de forma significativa la independencia del paciente.

En las últimas décadas se desarrollaron múltiples líneas de investigación para el diagnóstico precoz de la EA, ya que los cambios estructurales clásicos, que incluyen la atrofia cerebral de predominio de estructuras hipocampales, pueden observarse en estadios avanzados de la enfermedad.

Los estadios patológicos de Braak indican que la corteza entorrinal se compromete de manera temprana en la evolución de la EA<sup>2</sup>.

La resonancia magnética (RM) es un método de diagnóstico por imágenes de amplio uso en la práctica médica y permite una evaluación estructural detallada del encéfalo, lo que podría ser útil para detectar cambios tempranos en las estructuras relacionadas con la EA.

La presencia de atrofia leve en la corteza entorrinal y en algunas regiones del hipocampo podría corresponder con biomarcadores tempranos de cambios neurodegenerativos vinculados con la EA<sup>2,3</sup>.

La corteza entorrinal y el hipocampo pueden evaluarse por medio de escalas imagenológicas validadas o mediante el estudio volumétrico de subregiones del encéfalo.

El objetivo de este estudio es evaluar si existe correlación entre la evaluación visual de la atrofia de la corteza entorrinal (ACE), la evaluación visual de la atrofia temporomesial (ATM) y el volumen hipocampal.

#### Material y métodos

#### Diseño

Estudio retrospectivo de corte transversal para establecer la correlación entre la evaluación visual de la ACE, la ATM y el volumen hipocampal.

#### Población

Se incluyeron pacientes que consultaron por fallas cognitivas durante los meses de junio y diciembre de 2018. Los criterios de inclusión comprendían la realización de una RM de cerebro con secuencia T1 volumétrica, y que las imágenes estén disponibles en el sistema de archivo y comunicación de imágenes (PACS).

El criterio de exclusión era la presencia de otras lesiones estructurales que podrían tener relación con los síntomas cognitivos (hidrocefalia, accidentes cerebrovasculares o lesiones expansivas en regiones vinculadas con la cognición).

No se incluyeron datos sobre test cognitivos.

#### Análisis de imágenes

Las imágenes fueron adquiridas en dos equipos de RM de 1,5 T, un equipo Achieva (Philips, Países Bajos) y un equipo Avanto (Siemens, Alemania).

Todos los estudios contaban con secuencia ponderada en T1 de 1 mm de espesor adquirida en plano sagital.

Se utilizaron las escalas de evaluación visual de ACE<sup>4</sup> y ATM<sup>5</sup> según publicaciones previas. Tanto la ACE como la ATM se puntuaron en un rango entre 0 y 4 (Fig. 1).

La evaluación de las escalas visuales las realizó un evaluador con nueve años de experiencia en neuroimágenes.

Se midió el volumen de ambos hipocampos con segmentación automática mediante el *software* volBrain 1.0<sup>6</sup>. Las segmentaciones automáticas fueron revisadas para detectar errores en la segmentación tisular (Fig. 2).

#### Análisis estadístico

Se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov sobre variables continuas para establecer si los datos correspondían con una distribución paramétrica. Todas las variables continuas tenían distribución no paramétrica.

Los parámetros de distribución central se mencionan como mediana y rango intercuartil (RIC).



Figura 1. Escalas de evaluación de ATM y ACE. (A) El hipocampo y la fisura coroidea se encuentran delimitados por la línea punteada roja. ATM grado 1: leve ensanchamiento del ángulo de la fisura coroide. (B) ATM grado 2: mayor ensanchamiento de la fisura coroidea y leve dilatación de la prolongación temporal de los ventrículos laterales. (C) ATM grado 3: leve reducción de altura del hipocampo. (D) ATM grado 4: mayor pérdida de altura del hipocampo y severa dilatación del asta temporal ventricular. (E) La corteza entorrinal y circunvolución del parahipocampo delimitadas por la línea punteada amarilla, ACE grado 1: mínima atrofia cortical expresada con ensanchamiento del surco colateral. (F) ACE grado 2: atrofia entorrinal leve. (G) ACE grado 3: atrofia entorrinal moderada con reducción del volumen del giro parahipocampal. (H) ACE grado 4: atrofia severa de la corteza entorrinal con marcada reducción de volumen del giro parahipocampal.

Se estimó la correlación entre variables continuas mediante el test de Spearman. La tabla 1 muestra la interpretación del grado de correlación en rangos, según el valor del coeficiente. El análisis estadístico se realizó mediante el *software* SPSS versión 21.0. El límite para relevancia estadística se estableció en p = 0.05.

El estudio fue aprobado por el comité de ética institucional. Toda la información personal de los pacientes fue manejada en forma confidencial, conforme a la Ley Nacional de Protección de Datos Personales 25.326 (Ley de Habeas Data).

#### **Resultados**

Durante el periodo de estudio 76 pacientes realizaron una primera consulta por síntomas cognitivos. Se excluyeron 21 pacientes que no realizaron la RM en nuestra institución y nueve pacientes en los que se diagnosticó una causa estructural de deterioro cognitivo (hidrocefalia o lesiones expansivas).

Se incluyeron 48 pacientes, 31 eran mujeres (64,6%). La mediana de edad fue 76,5 años (RIC: 69-83). La evaluación de las escalas visuales de ACE y ATM se resume en la tabla 2. Encontramos una ACE grado 0-1 del lado derecho en el 77% de los pacientes y del lado izquierdo en 67% de los pacientes. El 52% de los pacientes tenía una ATM grado 0-1 del lado derecho y el 56% del lado izquierdo.

El volumen del hipocampo derecho medido mediante segmentación automática fue de 3,5 cc (RIC: 3,06-3,98) y del lado hipocampo izquierdo fue de 3,4 cc (RIC: 2,99-3,89). Las demás mediciones volumétricas se muestran en la tabla 3.

Encontramos moderada correlación entre ACE y ATM, del lado derecho fue de 0,67 (p < 0,0001) y del lado izquierdo de 0,69 (p < 0,0001).

Encontramos moderada correlación negativa entre el volumen de los hipocampos y la evaluación de ambas escalas visuales (Tabla 4). En la figura 3 se muestra la correlación entre volumen de hipocampo derecho con las evaluaciones visuales de estructuras temporomesiales.

#### Discusión

Presentamos un estudio en el que encontramos moderada correlación entre la ACE y la ATM evaluadas mediante escalas visuales con el volumen hipocampal estimado mediante segmentación automática. 
 Tabla 1. Interpretación del coeficiente de correlación de

 Spearman

Valor de rho	Significativo
-1	Correlación negativa perfecta
-0,9 a -0,99	Correlación negativa muy alta
-0,7 a -0,89	Correlación negativa alta
-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0,2 a -0,39	Correlación negativa baja
-0,01 a -0,19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,01 a 0,19	Correlación positiva muy baja
0,2 a 0,39	Correlación positiva baja
0,4 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,7 a 0,89	Correlación positiva alta
0,9 a 0,99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva perfecta

#### Tabla 2. Escala de evaluación visual de ATM y de ACE

	ATM derecha	ATM izquierda	ACE derecha	ACE izquierda
Grado				
0	9 (18,8%)	15 (31,3%)	19 (39,6%)	22 (45,8%)
1	16 (33,3%)	12 (25%)	18 (37,5%)	10 (20,8%)
2	12 (25%)	10 (20,8%)	8 (16,7%)	11 (22,9%)
3	9 (18,8%)	9 (18,8%)	2 (4,2%)	4 (8,3%)
4	2 (4,2%)	2 (4,2%)	1 (2,1%)	1 (2,1%)

Encontramos un mayor porcentaje de valores normales (0-1) usando la escala de ACE que con la escala de ATM. Hallazgos similares fueron reportados por Varon et al.<sup>4</sup>, que encontraron mínima ATM sin ACE en una proporción mayor que el patrón inverso en el que había mínima ACE sin ATM.

La precisión diagnóstica de la escala visual de la ACE y de la ATM para predecir la conversión a EA fue evaluada por Roberge et al.<sup>7</sup>, quienes encontraron una menor sensibilidad de la ACE (56 vs. 69%) y una mayor especificidad de la ACE (78 vs. 60%) que la ATM. El *score* ERICA<sup>8</sup>, publicado en 2018, también comparó la precisión diagnóstica de la ACE y la ATM en pacientes con demencia tipo Alzheimer (DTA) y deterioro cognitivo subjetivo; se halló que un valor en la escala ACE  $\ge$  2 puntos tenía una especificidad del 98% y una precisión diagnóstica del 91%, en comparación con el *score* de

## Tabla 3. Estimaciones volumétricas de estructuras encefálicas

	Mediana	Rango intercuartil
Volumen cerebral total	1.010,3 cc	937,4-1.135,3
Volumen sustancia blanca	416,7 cc	370,9-470,9
Volumen sustancia gris	615,1 cc	558,9-669,6
Cavidad intracraneana	1.331,2 cc	1.251,8-1.506,1
Volumen hipocampo derecho	3,5 cc	3,06-3,98
Volumen hipocampo izquierdo	3,4 cc	2,99-3,89

Tabla 4. Correlaciones entre el volumen hipocampal ylas escalas visuales

	ATM	ACE
Volumen hipocampo derecho	-0,54 (p < 0,0001)	-0,59 (p < 0,0001)
Volumen hipocampo izquierdo	-0,41 (p = 0,004)	-0,42 (p = 0,003)

ATM, que obtuvo valores del 92 y 74% respectivamente, para diferenciar DTA de deterioro cognitivo subjetivo.

En un estudio de Tateno et al.<sup>9</sup> se encontró una correlación significativa entre ACE medida mediante análisis basado en vóxel con la progresión del deterioro cognitivo en pacientes con depósito de beta-amiloide medido mediante tomografía por emisión de positrones (PET) con florbetapir. La conclusión de los autores es que se podría usar la PET para la detección inicial de beta-amiloide (etapa preclínica) y realizar el seguimiento con estudios morfométricos en aquellos pacientes con estudios positivos para depósitos de beta-amiloide.

En nuestra investigación encontramos una moderada correlación entre las escalas visuales de atrofia utilizadas, y entre estas escalas y el volumen de los hipocampos medido mediante segmentación automática.

La volumetría hipocampal se ha utilizado en múltiples estudios durante la última década para establecer su valor en el diagnóstico y en la evolución de pacientes con deterioro cognitivo. Existen diferentes métodos que permiten medir el volumen de los hipocampos, el más extendido debido a accesibilidad para profesionales sin formación específica es la volumetría con segmentación automática<sup>10</sup>. En un metaanálisis reciente<sup>11</sup> que revisó los datos de 33 estudios de investigación con más de 5.000 pacientes incluidos, se encontró que la sensibilidad y



Figura 2. Representación de la segmentación automática de las estructuras profundas de los hemisferios cerebrales. En naranja se observa la segmentación y volumetría de ambos hipocampos. Volumetría realizada con volBrain 1.0.



Figura 3. Diagrama de cajas y bigotes sobre la distribución del volumen del hipocampo derecho según grado de ACE (SPSS v21).

especificidad para la detección de EA era del 82 y 87% respectivamente, y para pacientes con deterioro cognitivo mínimo (DCM) era del 60 y 75% respectivamente. No se encontraron diferencias entre la segmentación manual y automática. En un subgrupo de pacientes que contaba con información de volumetría entorrinal se encontró que

la sensibilidad y especificidad para diagnóstico de EA y DCM era superior que la volumetría hipocampal.

Nuestro estudio posee varias limitaciones. El tamaño de la muestra es relativamente pequeño, por lo que los resultados podrían no ser extrapolables en la población general. Otra limitación es que no se incluyeron datos clínicos ni escalas cognitivas de los pacientes, esto se debe a que el objetivo del estudio era evaluar correlación entre escalas visuales y volumetría hipocampal. Sin embargo, la información clínica permitiría dividir la muestra entre pacientes con alteraciones cognitivas mínimas, EA y controles sanos, y de esta forma detectar diferencias entre los subgrupos. No se midió la concordancia interobservador debido a que se utilizaron escalas previamente validadas, pero podría considerarse una limitación del estudio. Por último, el diseño del estudio de corte transversal no permite evaluar la posible progresión de pacientes asintomáticos a un DCM, o pacientes con DCM a EA, por lo que tampoco podemos hacer inferencias sobre la utilidad de los parámetros imagenológicos evaluados en el pronóstico de los pacientes.

#### Conclusión

Las escalas visuales de ACE y ATM presentan moderada correlación entre ellas y también con el volumen hipocampal medido por segmentación automática, por lo que podemos interpretar que evalúan fenómenos similares y pueden aportar información relevante para el manejo de pacientes con síntomas cognitivos.

#### **Financiamiento**

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

#### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

#### Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

- Weintraub S, Wicklund AH, Salmon DP. The neuropsychological profile of Alzheimer disease. Cold Spring Harb Perspect Med. 2012;2(4):a006171.
- Braak H, Braak E. Neuropathological stageing of Alzheimer-related changes. Acta Neuropathol. 1991;82(4):239-59.
- Price CC, Wood MF, Leonard CM, Towler S, Ward J, Montijo H, et al. Entorhinal cortex volume in older adults: Reliability and validity considerations for three published measurement protocols. J Int Neuropsychol Soc. 2010;16(5):846-55.
- Varon D, Loewenstein DA, Potter E, Greig MT, Agron J, Shen Q, et al. Minimal atrophy of the entorhinal cortex and hippocampus: progression of cognitive impairment. Dement Geriatr Cogn Disord. 2011;31(4):276-83.
- Scheltens P, Launer LJ, Barkhof F, Weinstein HC, van Gool WA. Visual assessment of medial temporal lobe atrophy on magnetic resonance imaging: interobserver reliability. J Neurol. 1995;242(9):557-60.
- Manjón JV, Coupé P. volBrain: An online MRI brain volumetry system. Front Neuroinform. 2016;10:30.
- Roberge X, Brisson M, Laforce RJr. Specificity of entorhinal atrophy MRI scale in predicting Alzheimer's disease conversion. Can J Neurol Sci. 2023;50(1):112-4.
- Enkirch SJ, Traschütz A, Müller A, Widmann CN, Gielen GH, Heneka MT, et al. The ERICA Score: An MR imaging-based visual scoring system for the assessment of entorhinal cortex atrophy in Alzheimer disease. Radiology. 2019;288(1):226-333.
- Tateno A, Sakayori T, Kawashima Y, Higuchi M, Suhara T, Mizumura S, et al. Comparison of imaging biomarkers for Alzheimer's disease: amyloid imaging with [18F]florbetapir positron emission tomography and magnetic resonance imaging voxel-based analysis for entorhinal cortex atrophy. Int J Geriatr Psychiatr. 2015;30(5):505-13.
- Chaves H, Rollan CE, Ventrice F, Calandri IL, Farez MF, Yañez P. Volumetría hipocampal: análisis comparativo de los métodos de evaluación en enfermedad de Alzheimer. Rev Argent Radiol. 2018; 82(02): 57-63.
- Park HY, Suh CH, Heo H, Shim WH, Kim SJ. Diagnostic performance of hippocampal volumetry in Alzheimer's disease or mild cognitive impairment: a meta-analysis. Eur Radiol. 2022;32(10):6979-91.





Check for updates

**REVISIÓN DE TEMA** 

# Infarto pulmonar: signos que no debemos dejar pasar en TC de tórax sin contraste

# Pulmonary infarction: the signs that we must not miss in chest CT without contrast

Dominique Airaldo<sup>1</sup>\*, Ana M. Gómez-Bolívar<sup>1</sup>, Gissel Ojeda<sup>1</sup>, Clara Catalán-González<sup>1</sup>, Maira Sotelo<sup>1</sup>, Ma. Candelaria Tregea<sup>1</sup>, Juan Flórez<sup>2</sup>, Ricardo Heberto Re<sup>2</sup>, Nebil Larrañaga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Diagnóstico por Imágenes; <sup>2</sup>Departamento Clínica Médica. Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas (CEMIC), Buenos Aires, Argentina

#### Resumen

El infarto pulmonar (IP) resulta de la oclusión de las arterias pulmonares distales que generan isquemia, hemorragia y finalmente necrosis del parénquima pulmonar, siendo la causa más frecuente la embolia pulmonar (EP). El diagnóstico oportuno de IP permite el inicio precoz del tratamiento y el respectivo manejo de sostén, disminuyendo así la morbimortalidad asociada. El objetivo de esta revisión es remarcar la importancia de identificar aquellos signos, que en la tomografía computada (TC) sin contraste son altamente sensibles y específicos para el diagnóstico de IP. La TC de alta resolución constituye el método que más información aporta, pudiendo observar signos clásicos de IP como la opacidad en forma de cuña, opacidad con radiolucencia central y el signo del vaso nutricio; así como signos con alto valor predictivo negativo para IP, como la opacidad consolidativa con broncograma aéreo, sugestivo de otras patologías, ya sean infecciosas o tumorales.

Palabras clave: Infarto pulmonar. Embolia pulmonar. Tomografía computada.

#### Abstract

Pulmonary infarction (PI) results from occlusion of the distal pulmonary arteries leading to ischemia, hemorrhage, and necrosis of the pulmonary parenchyma. The most common cause of pulmonary infarction is pulmonary embolism (PE). Early diagnosis of PI allows early initiation of treatment and supportive care, thus reducing the associated morbidity and mortality. This review aims to highlight the importance of identifying signs that are highly sensitive and specific for the diagnosis of PE even without IV contrast. High-resolution computed tomography (CT) is the method that provides the most information, as it observes classic signs of PI such as wedge-shaped opacity, central lucencies in peripheral consolidation, and the feeding vessel sign, as well as signs with high negative predictive value such as consolidating opacity with air bronchogram that are suggestive of other pathologies, whether infectious or tumoural.

Keywords: Pulmonary infarction. Pulmonary embolism. Computed tomography.

\*Correspondencia:

Airaldo Dominique E-mail: airaldod@gmail.com Fecha de recepción: 20-06-2023 Fecha de aceptación: 09-10-2023 DOI: 10.24875/RAR.23000037 Disponible en internet: 28-11-2023 Rev Argent Radiol. 2023;87(4):155-159 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. Éste es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

#### Introducción

El infarto pulmonar (IP) resulta de la oclusión de las arterias pulmonares distales que generan isquemia, hemorragia y finalmente necrosis del parénguima pulmonar, siendo la causa más frecuente la embolia pulmonar (EP). La incidencia anual de EP varía entre 75 y 269 por 100.000 personas, con una mortalidad que alcanza el 28%. Se ha reportado que entre un 10-50% de los pacientes con EP desarrollan IP1. El cuadro clínico, por tanto, va a ser similar al de EP, con la tríada clásica de hemoptisis, dolor torácico pleurítico y al examen físico frote pleural<sup>2</sup>. Sin embargo, no siempre tiene un curso clínico característico y los síntomas resultan inespecíficos dentro de otras causas respiratorias, incluso más frecuentes, por lo que no siempre es la primera sospecha diagnóstica. La tomografía computada (TC) de tórax de alta resolución constituye el método que más información aporta para evaluar los signos clásicos de IP, como la opacidad en forma de cuña, opacidad periférica con radiolucencia central v el signo del vaso nutricio: así como los signos con alto valor predictivo negativo para IP, como la opacidad consolidativa con broncograma aéreo, característico de otras etiologías como las infecciosas o neoplásicas.

Es esencial señalar que, aunque para el diagnóstico tomográfico de EP es necesario el contraste endovenoso (EV) que muestra el defecto de llenado vascular, no ocurre lo mismo con los hallazgos parenquimatosos pulmonares sugestivos de IP. Este entendimiento es crucial para el imagenólogo, pues incluso en escenarios donde la EP no es la principal sospecha clínica, o si se realizó inicialmente una TC de tórax sin contraste EV debido a contraindicaciones del contraste yodado o un estudio no concluyente por inadecuada opacificación vascular, es posible detectar signos de esta enfermedad. Esto facilita un diagnóstico y tratamiento más temprano en el marco de una afección con alta morbimortalidad.

#### Consideraciones fisiopatológicas

El parénquima pulmonar recibe aporte arterial de dos sistemas: el proveniente de la arteria pulmonar y sus ramas, y el de las arterias bronquiales, ramas de la aorta; por ende, una vez que se genera la obstrucción trombótica de la arteria pulmonar (EP), existe un aumento de la perfusión arterial bronquial, que genera aumento de la permeabilidad capilar con la consecuente hemorragia alveolar y posterior necrosis del tejido, resultando finalmente en IP. Dado que las ramas arteriales pulmonares subsegmentarias son las principalmente afectadas, este proceso ocurre periféricamente, a lo largo de la superficie de la pleura visceral<sup>1,3</sup>.

La EP es la causa más frecuente de IP, constituye dos tercios de los casos. Otras causas son la embolia séptica o tumoral, vasculitis y lesión iatrogénica, entre otras<sup>1</sup>. Dado que el aporte sanguíneo pulmonar depende de dos sistemas arteriales diferentes (bronguial y pulmonar), no siempre el resultado de la EP conlleva IP. Los factores de riesgo descritos en la bibliografía incluven la hipertensión venosa pulmonar secundaria a insuficiencia cardiaca, ya que puede resultar en un aumento de la presión venosa pulmonar, que dificulta el flujo sanguíneo colateral a través de las anastomosis broncopulmonares distales a las regiones ocluidas. También se han relacionado el shock, enfermedad pulmonar crónica y antecedente de cáncer. Sin embargo, estudios más recientes han demostrado que el desarrollo de IP secundario a EP fue más probable en pacientes jóvenes y por lo demás sanos, considerando la talla alta y el tabaguismo activo factores de riesgo<sup>1</sup>. Por otro lado, los pacientes ancianos con comorbilidades que predisponen a isquemia desarrollarían mecanismos de angiogénesis, que junto con un índice de masa corporal más alto mostraron ser factores protectores frente al IP<sup>1,4</sup>.

## Evaluación en tomografía computada de tórax sin contraste

La TC de alta resolución es el método de elección para la evaluación del parénquima pulmonar, pudiendo observarse los signos característicos de IP, así como otros hallazgos tomográficos relacionados, que describimos a continuación:

- Opacidad periférica con radiolucencia central: con una especificidad del 98% y sensibilidad del 46%, es el signo más específico para IP<sup>5</sup>. Consiste en una opacidad consolidativa periférica que contiene áreas de radiolucencia central. Dicho hallazgo se debe principalmente al llenado alveolar con contenido hemático, que se traduce en áreas de vidrio esmerilado central. También es considerada secundaria a necrosis central, con una reacción inflamatoria alrededor, opacidad consolidativa periférica, donde las zonas más excéntricas pueden representar un tejido viable (Fig. 1)<sup>6</sup>.
- Opacidad en cuña: presenta una especificidad del 60% y una sensibilidad del 52%<sup>5</sup>. Se trata de uno de los signos más característicos de IP, se describe como una opacidad de base pleural ancha y vértice dirigido hacia el hilio pulmonar de forma triangular,



**Figura 1.** TC de tórax, cortes axiales con contraste EV: ventana pulmonar **(A)** y ventana mediastinal **(B)**. Opacidad periférica con radiolucencia central (flechas rojas en **A** y **B**).



Figura 2. TC de tórax, corte axial, ventana pulmonar: opacidad triangular de base ancha pleural y vértice hacia el hilio pulmonar (triángulo).

ubicada a lo largo de la superficie de la pleura visceral (costal, diafragmática, mediastínica o interlobular)<sup>3</sup>. La asociación de dicha opacidad con EP fue descrita por primera vez por Hampton en 1940 y es



**Figura 3.** TC de tórax, corte axial, ventana mediastinal modificada: opacidad subpleural de morfología redondeada con radiolucencia central a nivel de la língula (flecha roja).

conocido como "joroba de Hamptom", donde encontraron que dicha morfología en cuña era más probable en las consolidaciones observadas en pacientes con EP que en pacientes sin EP<sup>7</sup>. Como ya hemos mencionado, la ubicación periférica se debe a la afección de las ramas subsegmentarias de la arteria pulmonar, que además explicaría el dolor pleurítico y el frote pleural característicos de este cuadro clínico (Fig. 2).

Si bien la forma de cuña es la forma clásicamente descrita relacionada con IP, se ha encontrado en los últimos años que también puede adoptar morfología redondeada o de bordes irregulares, siempre manteniendo su ubicación periférica (Fig. 3)<sup>6</sup>.

 Signo del vaso nutricio: muestra una especificidad del 89% y una sensibilidad del 32%<sup>7</sup>. Consiste en la presencia de un vaso pulmonar engrosado y bien diferenciado que se dirige directamente a un nódulo u opacidad pulmonar. Se observa también en casos de metástasis hematógenas y embolias sépticas, por



**Figura 4.** TC de tórax, cortes coronales de dos casos diferentes: con contraste (**A**) y sin contraste (**B**) EV. Ambas imágenes muestran vaso engrosado que se dirige hacia la opacidad periférica (flechas rojas).

lo que no es un signo exclusivo de IP; sin embargo, en el contexto clínico adecuado incrementa su sensibilidad (Fig. 4)<sup>8</sup>.

Existen otros hallazgos que teniendo en cuenta la fisiopatología de IP pueden ser sugestivos ante un paciente con alta sospecha clínica, como lo es la hemorragia alveolar en estadios iniciales de la enfermedad (Fig. 5).

También se puede encontrar el signo del halo invertido, aunque es característico de otras patologías principalmente infecciosas. Se trata de una opacidad central de vidrio esmerilado que representa infiltrados inflamatorios alveolares, rodeada por una media luna o anillo de consolidación que corresponde a infiltrado celular denso dentro de los alvéolos (Fig. 6)<sup>6,8</sup>.

#### **Diagnóstico diferencial**

Teniendo en cuenta que el IP y la neumonía adquirida en la comunidad comparten características del cuadro clínico y el hallazgo de opacidades consolidativas en la TC, esto podría retrasar el diagnóstico y aumentar la morbilidad por EP y el consecuente IP<sup>2,3,9</sup>.

En un estudio observacional retrospectivo, Torres et al. evaluaron una muestra de 436 pacientes con diagnóstico tardío de EP que evidenciaron signos tomográficos de IP, donde un 34-52% de ellos fueron interpretados inicialmente como neumonía, mientras que un 11% como posible cáncer de pulmón. Estas estadísticas manifiestan la importancia de familiarizarse y tener en cuenta la alta sensibilidad y especificidad de los hallazgos tomográficos, así como aquellos con alto valor predictivo negativo (VPN),



Figura 5. TC de tórax, corte axial, ventana pulmonar, opacidad subpleural en vidrio deslustrado en relación con hemorragia alveolar.



**Figura 6.** TC de tórax, corte axial: ventana pulmonar **(A)** y ventana mediastinal **(B)**. Signo del halo invertido subpleural izquierdo (flecha roja). Derrame pleural asociado.

que permiten diferenciar en TC la opacidad consolidativa sugestiva de IP de las causadas por otras etiologías<sup>1,5</sup>.

Mientras que las opacidades secundarias a IP siempre están dispuestas en la periferia a lo largo de la superficie pleural y suelen presentar radiolucencia central, las consolidaciones neumónicas pueden aparecer como una consolidación más central, a cierta distancia de la pleura y comúnmente muestran broncograma aéreo (signo con alto VPN para IP). Del mismo modo, las masas tumorales suelen estar a cierta distancia de la pleura y tener otras características de malignidad como bordes espiculados, entre otros<sup>4</sup>.

#### Conclusiones

La radiolucencia central en una consolidación periférica subpleural es un signo tomográfico altamente específico para IP.

El reconocimiento oportuno de los signos tomográficos de IP es de suma importancia, ya que su alta sensibilidad y especificidad pueden diferenciarla de otras patologías y, por ende, realizar un diagnóstico precoz que asegure un manejo específico oportuno, que conlleve a la disminución de la morbimortalidad asociada en cada caso.

Los signos descritos de IP en la TC no requieren la administración de contraste EV, por lo que ante su hallazgo en una TC sin contraste es imperativo descartar EP.

#### **Financiamiento**

Los autores declaran no haber recibido ninguna fuente de financiamiento.

#### Conflicto de intereses

Los autores declaran no presentar ningún conflicto de intereses.

#### **Responsabilidades 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 de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

- Kaptein FHJ, Kroft LJM, Hammerschlag G, Ninaber MK, Bauer MP, Huisman MV, et al. Pulmonary infarction in acute pulmonary embolism. Thromb Res. 2021;202:162-9.
- Gao L, Li Y, Zhai Z, Liang T, Zhang Q, Xie S, et al. Radiomics study on pulmonary infarction mimicking community-acquired pneumonia. Clin Respir J. 2021;15:661-9.
- Miniati M. Pulmonary infarction: An often unrecognized clinical entity. Semin Thromb Hemost. 2016;42(8):865-9.
- Miniati M, Bottai M, Ciccotosto C, Roberto L, Monti S. Predictors of pulmonary infarction. Medicine. 2015;94(41):e1488.
- Revel MP, Triki R, Chatellier G, Couchon S, Haddad N, Hernigou A. Is it possible to recognize pulmonary infarction on multisection CT images? Radiology. 2007;244(3):875-82.
- Casullo J, Semionov A. Reversed halo sign in acute pulmonary embolism and infarction. Acta Radiol. 2013;54:505-10.
- Patel UB, Ward TJ, Kadoch MA, Cham MD. Radiographic features of pulmonary embolism: Hampton's hump. Postgrad Med J. 2014; 90(1065):420-1.
- Shroff GS, Marom EM, Godoy MCB, Truong MT, Chiles C. CT signs in the lungs. Semin Ultrasound CT MR. 2018;40(3):265-74.
- Brand M, Elsasser S, Imhof E, Streule K, Müller-Brand J, Fridrich R, et al. Differential diagnosis of pneumonia and pulmonary infarct based on lung scintigraphy. Schweiz Med Wochenschr. 1987;117(45):1761-4.







#### **ENSAYO ICONOGRÁFICO**

## Primeros pasos en el intervencionismo. Lecciones de la práctica diaria

First steps in interventionism. Lessons from daily practice

Juan Bautista Del Valle\*, Matías Borensztein, Lorena Savluk, Gabriel Ducrey

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

#### Resumen

Las características del paciente y la localización de la lesión diana pueden hacer más complejo un procedimiento intervencionista. Una adecuada formación basada en el conocimiento de los instrumentos, manejo de técnicas alternativas y complementos hacen que estos procedimientos sean efectivos y seguros. Destacaremos la planificación anticipada, los enfoques seguros, el papel de la integración y la discusión interdisciplinaria. Los elementos descritos aquí y la bibliografía adjunta pueden tomarse como una guía para comenzar una carrera en radiología intervencionista.

Palabras clave: Tutoría clínica. Radiología Intervencionista. Procedimientos terapéuticos. Utilización de procedimientos y técnicas.

#### Abstract

The characteristics of the patient and the location of the target lesion can make an interventional procedure more complex. An adequate training based on the knowledge of instruments, handling of alternative techniques and supplementary tools make these procedures effective and safe. We will emphasize advanced planning, safe approaches, the role of integration, and interdisciplinary discussion. The items described here and the accompanying bibliography can be taken as a guide to starting a career in interventional radiology.

Keywords: Clinical tutoring, Interventional Radiology, Therapeutic procedures, Use of procedures and techniques.

#### Introducción

La radiología intervencionista ha ganado notoriedad creciente, en parte por la interacción diaria con los pacientes, así como también por su visibilidad ante pares de otras especialidades<sup>1</sup>.

Esta visión del trabajo intervencionista se encuentra sustentada en parte por la promoción y formación de nuevas generaciones de especialistas con conocimiento clínico apto para la toma de decisiones<sup>2</sup>. Sin embargo, la incorporación simultánea de conocimiento clínico, farmacológico y quirúrgico no es sencilla.

La adquisición de "técnica" sin poner a los pacientes en riesgo es un gran desafío<sup>3</sup>. Por esto, la formación de profesionales intervencionistas no es homogénea<sup>4,5</sup>. Es más: la elección del instrumental, el formato de imágenes guía y la técnica empleada varían ampliamente caso a caso<sup>6,7</sup>.

Haremos una correlación de casos con la teoría detrás de las intervenciones. Los ítems aquí descritos y su sustento bibliográfico podrán ser tomados como referencia para quien desee incursionar en las intervenciones guiadas por imágenes.

\*Correspondencia:

Juan Bautista Del Valle Email: delvallejuanbautista@gmail.com Fecha de recepción: 30-03-2023 Fecha de aceptación: 10-08-2023 DOI: 10.24875/RAR.23000019 Disponible en internet: 28-11-2023 Rev Argent Radiol. 2023;87(4):160-168 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. Éste es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

#### Discusión

En esta sección agrupamos los diferentes conceptos a desarrollar en ejes temáticos didácticos.

## Biopsias percutáneas: muchas agujas, muchas opciones. ¿Cuál es la mejor?

Si bien existen varios tipos de agujas, la mejor es aquella que pueda dar el resultado esperado. La selección de aguja variará dependiendo de la disponibilidad, el tipo de procedimiento a realizar, la experiencia del usuario y el objetivo del procedimiento<sup>7,8</sup>.

De una biopsia percutánea (BP) podríamos esperar tres tipos de resultados: análisis citológico, histológico y estudios de laboratorio (p. ej., de cultivo). En resumen, el estudio citológico es el análisis de las células de un tejido determinado. El estudio histológico es el análisis del tejido extraído, y puede complementarse con pruebas para biomarcadores: proteínas y genotipo. Genéricamente, las agujas finas (18-25 G) son útiles para el estudio citológico, mientras que las agujas gruesas (9-20 G) son más aptas para el estudio histológico<sup>6,9</sup>.

Las agujas presentan diversos mecanismos para extraer tejido. En nuestro medio (y sujeto a disponibilidad comercial), se las divide en agujas para aspiración o agujas de corte. El sistema de corte, a su vez, puede subdividirse en dos: agujas automáticas y semiautomáticas<sup>7,8</sup>. Las agujas utilizadas predominantemente para estudios citológicos son las tipo Chiba, Franseen o espinales (Fig. 1)<sup>10</sup>. Para obtener muestras histológicas de calidad, se puede optar por aquellas tipo Franseen o de corte semiautomáticas (Fig. 2). Estas últimas facilitan la toma de muestras mediante un mecanismo de resorte, que al ser "activado", extraen el tejido (Fig. 2). Su formato de acción ya ha sido descrito previamente en otra publicación. Las aquias más gruesas, de hasta 8 G tipo "trocar", son utilizadas para biopsias de lesiones óseas de mayor densidad (preferiblemente no partes blandas) (Fig. 3)<sup>7,10</sup>.

Como nota al margen: actualmente las terapias oncológicas tienden a actuar sobre procesos subcelulares en lugar de detener la reproducción celular en forma inespecífica, fundamentando así a la medicina de precisión. De esta manera se ha logrado mejorar la sobrevida de los pacientes oncológicos<sup>11</sup>. Estas terapias deben estar acompañadas de pruebas diagnósticas adicionales para mejorar la selección de pacientes. La extracción de muestras biológicas de calidad mediante BP es crucial para la implementación de tratamientos personalizados<sup>12,13</sup>. Así es como el rol de la



Figura 1. Agujas tipo Chiba 20 G (flecha), Franseen 20 G (flecha rayada) y Espinal 19 G (flecha abierta).



Figura 2. Aguja de "corte" 20 G (flecha) con introductor 19 G (cabeza de flecha).

radiología intervencionista ha cambiado: ya no solo se espera conocer el grado histológico del tumor en estudio, sino que también implica reconocer el perfil molecular del mismo. Por ejemplo, la heterogeneidad tumoral para algunos biomarcadores (receptores de estrógeno, progesterona y del receptor 2 del factor de crecimiento



Figura 3. Trocar óseo, calibre 11 G.

epidérmico humano) varía ampliamente, pudiendo alcanzar una diferencia del 32,4% entre el tumor primario y una recaída por metástasis<sup>12</sup>. Con este paradigma se destacan dos eventos claves en el fracaso para la implementación de la medicina de precisión: muestras de baja calidad biológica y material insuficiente para caracterización. Históricamente se prefirió limitar la obtención de tejido mediante BP, pero con el advenimiento de la secuenciación, reacción en cadena de la polimerasa o hibridación fluorescente in situ, la cantidad de material biológico necesario es mayor y demanda metodologías de extracción más agresivas. Esta situación se tradujo en prolongación de tiempos de intervención y potencialmente aumento en los riesgos de complicaciones<sup>13,14</sup>. Sin embargo, con el desarrollo de nuevas tecnologías y perfeccionamiento de métodos preexistentes, la cantidad de material necesario para llegar a resultados en estudios moleculares ha ido disminuyendo. Generalmente se suele utilizar una combinación de técnicas de inmunohistoquímica con secuenciación o hibridación fluorescente in situ. Se estima que la obtención de al menos 200-400 células malignas alcanzaría para la mayoría de los estudios moleculares. Pese a esto se ha observado que entre el 10-15% del material remitido por PB para estudios moleculares es inválido. Como



**Figura 4.** Hombre de 65 años cursando infección grave por SARS-CoV-2. Angiotomografía en tiempo arterial inmediatamente posterior a intento de colocación de vía central derecha en unidad de terapia intensiva demuestra sangrado activo proveniente de la arteria carótida común (flecha) con hematoma del cuello (flecha curva).



**Figura 5.** Mujer de 50 años con trastornos hepáticos en estudio. Angiotomografía en tiempo arterial demuestra pseudoaneurisma iatrogénico de arteria epigástrica inferior derecha (flecha) posterior a caída del hematocrito en contexto de drenaje de líquido ascítico.

en la práctica diaria es difícil predecir la cantidad de material viable para estudios moleculares, se suele optar por extracción de tejido adicional<sup>13</sup>.

## Planificación y ejecución. ¿Cómo realizar procedimientos en forma segura?

El conocimiento de la anatomía local, la correcta ejecución de la planificación y la experiencia del operador se asocian a resultados favorables<sup>7</sup>. El conocimiento de



**Figura 6.** Mujer de 73 años en estudio por presencia de nódulos pulmonares y nódulo cerebral. (A) Biopsia pulmonar bajo tomografía en decúbito ventral con técnica coaxial y aguja de corte 18 G. Se observa pequeño nódulo pulmonar (flecha) con hematoma parenquimatoso adyacente (flecha curva). (**B**) Angiotomografía en tiempo venoso 40 min posbiopsia pulmonar en contexto de dolor y dificultad respiratoria que muestra pseudoaneurisma de arteria intercostal (flecha) con hemotórax leve adyacente (flecha curva).

las agujas y su alcance también tiene sus consecuencias directas en estas prácticas<sup>15,16</sup>. Por el contrario, el déficit en alguno de los puntos mencionados puede tener un efecto deletéreo inmediato en la salud del paciente y un impacto negativo en los resultados del procedimiento<sup>7,17</sup>. Dentro de la planificación de la intervención debería considerarse la potencial lesión inadvertida de órganos vitales adyacentes<sup>15</sup>. Por tal motivo, los accesos deben planificarse evitando apuntar hacia a estas estructuras (de ser posible)<sup>18,19</sup>. Adicionalmente se debe mantener el control absoluto y no perder la visión del instrumental (Fig. 4)<sup>20</sup>. Otros autores también han expuesto casos de complicaciones catastróficas por procedimientos mal planificados y ejecutados<sup>21</sup>.

La planificación de las intervenciones debe hacerse por el travecto más corto, desde la piel hasta la lesión, y en todo momento deben evitarse estructuras neurovasculares (Figs. 5 y 6)<sup>6,21</sup>. No obstante, en el sistema músculo-esquelético la planificación está orientada a disminuir la siembra tumoral, y no siempre puede ni debe utilizarse el trayecto más corto; dicho acceso deberá ser consultado con el equipo tratante. Algunos accesos ya se encuentran preestablecidos siguiendo los lineamientos de las resecciones quirúrgicas para el salvataje de miembros. Este enfoque está particularmente dirigido hacia tumores primarios (Fig. 7)22. En estas resecciones, el trayecto de la biopsia es incluido en la exéresis. Cualquier desvío o planificación subóptima puede supeditar a cirugías más agresivas y/o llevarlas al fracaso terapéutico limitando la funcionalidad y sobrevida del paciente<sup>7,23</sup>.



Figura 7. Hombre de 17 años en estudio por lesión tumoral en tibia izquierda. Biopsia ósea bajo tomografía con aguja tipo Jamshidi 8 G. La imagen demuestra el acceso a la lesión a través de la cara anteromedial de la pantorrilla evitando el contacto con los músculos de la pierna.

Contrariamente, algunos órganos pueden ser atravesados en forma cuidadosa y empleando agujas del menor calibre posible. Entre ellos se destacan los huesos (Fig. 8), el hígado (Fig. 9) y el estómago (Fig. 10)<sup>24,25</sup>. Por el contrario, el colon no debe ser intervenido sin preparación antibiótica previa y deberá ser evitado (Fig. 11)<sup>7</sup>.

Se han desarrollado e implementado con éxito algunas estrategias para mejorar el acceso a lesiones en estudio o tratamiento. Primero y principal, el posicionamiento del



**Figura 8.** Mujer de 37 años en estadificación por nódulo mamario. **(A)** Imagen PET con 18F-FDG que muestra región levemente hipermetabólica en el cuerpo de S1 hacia la derecha (flecha). **(B)** Biopsia bajo tomografía de lesión previamente descrita, transilíaca, con técnica coaxial empleando aguja Jamshidi 11 G (flecha) y Franseen 18 G (flecha rayada). Diagnóstico final: metástasis de carcinoma de origen mamario.



Figura 9. Hombre de 57 años con diagnóstico de carcinoma de células renales en plan terapéutico con contraindicaciones quirúrgicas. (A) Tomografía computada (TC) con contraste endovenoso en fase portal que muestra lesión nodular en polo superior del riñón derecho (flecha). (B) Crioablación renal bajo TC con paciente en decúbito ventral. La aguja de crioablación fue colocada en forma transhepática (flecha), nótese la esfera de hielo como área hipodensa cubriendo el polo superior del riñón correspondiente (flecha rayada). (C) TC con contraste endovenoso en fase portal 6 meses postratamiento que muestra disminución de tamaño de la lesión tratada sin realce, denotando tratamiento exitoso (flecha).

paciente debe ser el ideal para lograr una buena ventana de acceso, pero también es importante brindarle confort (Fig. 12). En caso de que esto no sea suficiente y el acceso permanezca bloqueado o exista peligro de lesionar vísceras adyacentes, las técnicas de hidrodisección y pneumodisección se han empleado para proteger estas estructuras (Figs. 13 y 14)<sup>26,27</sup>. Cuando se requiera el uso de pneumodisección, hay que tener en cuenta que el aire ambiente puede actuar como sustancia embolígena y se prefiere el empleo de dióxido de carbono filtrado<sup>26,28</sup>.

Otra alternativa, más sencilla de ser llevada a la práctica, es el desplazamiento de algunas vísceras, pero mediante compresión manual. Cuando se realicen intervenciones bajo ecografía, el transductor podrá ser empleado para comprimir y desplazarlas y generar accesos previamente bloqueados sin perder visión del objetivo (Fig. 15)<sup>17</sup>.

## Hay una orden médica, hay que citar y proceder

Primero debemos preguntarnos si somos el equipo indicado para ejecutar la práctica. Existen distintas alternativas para alcanzar el mismo resultado. Debemos brindar la opción más efectiva y segura: en



**Figura 10.** Mujer de 60 años en estudio por síndrome de impregnación de 4 meses de evolución. **(A)** TC con contraste endovenoso en fase portal demuestra tumoración hipovascularizada en la cabeza y cuerpo del páncreas (flecha). **(B)** Biopsia bajo tomografía de lesión en estudio con acceso transgástrico (flecha) utilizando técnica coaxial y aguja de corte 18 G (flecha rayada). Diagnóstico final: adenocarcinoma pancreático.



Figura 11. Hombre de 52 años en contexto posquirúrgico (hemicolectomía por cáncer colorrectal) con colección abdominal. Punción aspiración bajo tomografía de colección (flecha curva) con trasgresión inadvertida del colon descendente (flecha).



**Figura 12.** Hombre de 70 años con lumbociatalgia invalidante por hernia de disco a nivel L5S1. Bloqueo perirradicular L5S1 derecho bajo tomografía en decúbito preferencial por intolerancia al decúbito ventral.

ocasiones hay que rechazar y redirigir procedimientos hacia otros servicios<sup>17</sup>. Ejemplo de esto son las biopsias mediante ecoendoscopia (para lesiones en hilio pulmonar o cabeza de páncreas), alcoholización endoscópica del plexo celíaco o biopsia hepática transvugular<sup>17,29-31</sup>.

Planificar y ejecutar procedimientos intervencionistas puede tornarse una tarea compleja. Muchos argumentos desarrollados en los párrafos anteriores solo podrán llevarse a la práctica si se realiza previamente una consulta con el paciente<sup>17</sup>. En esta instancia se conocerá al paciente, sus antecedentes y estudios, y se le explicará el procedimiento. Podrán solicitarse también estudios adicionales para completar la valoración preintervención. La consulta es el mejor momento para determinar el método de imágenes para realizar el procedimiento, valorar la necesidad de utilizar anestesia general/sedación y dar indicaciones, de ser necesario, con respecto a la medicación anticoagulante o antiagregante<sup>6,9</sup>.



**Figura 13.** Hombre de 63 años en seguimiento por tuberculosis pulmonar con cuadro de cervicalgia crónica. (**A**) Resonancia magnética sin contraste endovenoso, secuencia STIR, demuestra hiperintensidad en cuerpos vertebrales C5 y C6, así como también del disco correspondiente (flecha). (**B**) Biopsia bajo tomografía de cuerpo vertebral C5 mediante aguja Jamshidi 13 G (flecha rayada) con hidrodisección con solución contrastada al 5% (flecha) para desplazar paquete yugulo-carotídeo (cabeza de flecha) hacia el lateral izquierdo y generar paso para el instrumental.



**Figura 14.** Hombre de 54 años con antecedentes de condrosarcoma grado 2 en fémur y hueso ilíaco izquierdo tratado con resección de conservación de miembro, actualmente con metástasis en alerón sacro izquierdo. **(A)** TC para tratamiento mediante crioablación percutánea de pequeña lesión sacra con pneumodisección con  $CO_2$  de raíces sacras S1 y S2 homolaterales (flecha curva) mediante aguja espinal 21 G (flecha). **(B)** Imagen caudal a la anterior que muestra agujas de crioablación en posición (flecha rayada) con pneumodisección de raíz S1 y menos evidentemente de raíz S2 (flechas curvas).

# Ya sé lo que tiene y sé lo que tengo que hacer

La comunicación clara y efectiva entre las distintas especialidades enfocadas al tratamiento del paciente ha demostrado ser uno de los factores más importantes a la hora de prevenir errores médicos. Para mejorar la calidad de atención y los resultados terapéuticos, es necesario eliminar la "mentalidad de silo" entre los diferentes grupos de especialistas<sup>32</sup>. El denominado "efecto de silo o mentalidad de silo" se ha convertido en un problema en las distintas unidades médicas, en las cuales la información de los pacientes no es compartida correctamente, lo que genera fricción interprofesional y un efecto deletéreo en la calidad de atención



**Figura 15.** Mujer de 63 años con antecedentes de mieloma múltiple, nuevamente en estudio por dolor abdominal recurrente. **(A)** TC con contraste endovenoso en fase portal que destaca tumoración en cavidad pelviana presumiblemente con origen uterino (flecha), con presencia del colon sigmoide dispuesto inmediatamente anterior a este (cabezas de flecha). **(B)** Ecografía planificatoria previo a BP que confirma los hallazgos mencionados anteriormente: tumoración hipoecogénica (flecha) con colon sigmoide dispuesto en forma anterior (cabezas de flecha). **(C)** BP con ecografía, realizando compresión con transductor, que muestra correcto posicionamiento de la aguja (flecha rayada) en la lesión (flecha) con desplazamiento de vísceras huecas (flecha curva). Diagnóstico final: neoplasia de células plasmáticas con índice proliferativo (Ki-67 ventana, clon 30-9): 100%.

y resultados esperables<sup>33</sup>. Esto no es un punto menor, ya que las unidades de radiología intervencionista suelen ser vistas como unidades de trabajo independientes<sup>32</sup>. La existencia de comités interdisciplinarios para diagnóstico y tratamiento favorece el posicionamiento de la radiología diagnóstica e intervencionista en un lugar de privilegio para compartir información de pacientes. No solo facilita la toma de decisiones, sino que potencialmente actúa como una oportunidad para compartir con otros colegas información sobre las distintas técnicas diagnósticas y terapéuticas de la radiología<sup>11,34,35</sup>. Es aquí, en estos comités, donde la radiología intervencionista es fundamental para lograr diagnósticos más precisos, mediante comunicación directa con especialistas en anatomía patológica y oncología<sup>36,37</sup>. Un ejemplo de esto es la interacción interdisciplinaria en la planificación de biopsias del sistema músculo-esquelético, situación tratada previamente<sup>7</sup>.

#### Conclusión

Hemos expuesto diferentes casos gráficos y el texto que acompaña brinda un marco teórico. También destacamos algunos puntos de valor para la creación de una práctica clínica eficiente, eficaz y responsable.

Este trabajo fue pensado para quienes comienzan su carrera en el intervencionismo radiológico: los conceptos aquí desarrollados son extrapolables a diferentes prácticas de nuestra especialidad (biopsias, ablaciones, confección de accesos vasculares e incluso infiltraciones).

#### **Financiamiento**

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para el desarrollo del artículo.

#### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

#### **Responsabilidades éticas**

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

- European Society of Radiology. The role of radiologist in the changing world of healthcare: a White Paper of the European Society of Radiology (ESR). Insights Imaging. 2022;13:100.
- Kwan SW, Talenfeld AD, Brunner MC. The top three health care developments impacting the practice of interventional radiology in the next decade. AJR Am J Roentgenol. 2016;207:731-6.
- Nhan C, Chankowsky J, Torres C, Boucher LM. Creating low-cost phantoms for needle manipulation training in interventional radiology procedures. Radiographics. 2021;41:1230-42.
- Mukund A, Bhardwaj K, Mohan C. Basic interventional procedures: Practice essentials. Indian J Radiol Imaging. 2019;29:182-9.
   Taslakian B, Ingber R, Aaltonen E, Horn J, Hickey R. Interventional
- Taslakian B, Ingber R, Aaltonen E, Horn J, Hickey R. Interventional radiology suite: A primer for trainees. J Clin Med. 2019;8(9):1347.
- Veltri A, Bargellini I, Giorgi L, Almeida PAMS, Akhan O. CIRSE Guidelines on Percutaneous Needle Biopsy (PNB). Cardiovasc Intervent Radiol. 2017;40:1501-13.
- Del Valle JB, Borensztein MA, Ducrey G, Savluk JL. Biopsias pelvianas percutáneas: guía iconográfica de abordajes seguros. Rev Argent Radiol. 2022;86:124-34.
- Del Valle JB, Borensztein MA, Savluk JL, Ducrey G. Biopsia percutánea de nódulos y masas pulmonares bajo ecografía: una alternativa a la tomografía computada. Rev Argent Radiol. 2023;86:262-72.
- Society of Interventional Radiology. Quality improvement standards on percutaneous needle biopsy in adult and pediatric patients. J Vasc Interv Radiol. 2020;31:1840-8.
- Gupta S, Madoff DC. Image-guided percutaneous needle biopsy in cancer diagnosis and staging. Tech Vasc Interv Radiol. 2007;10:88-101.
   Abi-Jaoudeh N, Duffy AG, Greten TF, Kohn EC, Clark TWI, Wood BJ.
- Abi-Jaoudeh N, Duffy AG, Greten TF, Kohn EC, Clark TWI, Wood BJ. Personalized oncology in interventional radiology. J Vasc Interv Radiol. 2013;24:1083-92; quiz 1093.
- Tam AL, Lim HJ, Wistuba II, Tamrazi A, Kuo MD, Ziv E, et al. Image-guided biopsy in the Era of personalized cancer care: Proceedings from the Society of Interventional Radiology Research Consensus Panel. J Vasc Interv Radiol. 2016;27:8-19.
- O'Shea A, Tam AL, Kilcoyne A, Flaherty KT, Lee SI. Image-guided biopsy in the age of personalised medicine: strategies for success and safety. Clin Radiol. 2021;76:154.e1-154.e9.
- Cherukuri AR, Lubner MG, Zea R, Hinshaw JL, Lubner SJ, Matkowskyj KA, et al. Tissue sampling in the era of precision medicine: comparison of percutaneous biopsies performed for clinical trials or tumor genomics versus routine clinical care. Abdom Radiol (NY). 2018;44:2074-80.
- Patra A, Keshava SN. Biopsy with side-cutting coaxial needle-knowing the "cutting length" and "throw length." Indian J Radiol Imaging. 2021;31:933-8.
- Roberts CČ, Morrison WB, Leslie KO, Carrino JA, Lozevski JL, Liu PT. Assessment of bone biopsy needles for sample size, specimen quality and ease of use. Skeletal Radiol. 2005;34:329-35.
- Carberry GA, Lubner MG, Wells SA, Hinshaw JL. Percutaneous biopsy in the abdomen and pelvis: a step-by-step approach. Abdom Radiol (NY). 2016;41:720-42.
- Uppot RN, Harisinghani MG, Gervais DA. Imaging-guided percutaneous renal biopsy: rationale and approach. AJR Am J Roentgenol. 2010;194:1443-9.

- Wu CC, Maher MM, Shepard J-AO. Complications of CT-guided percutaneous needle biopsy of the chest: prevention and management. AJR Am J Roentgenol. 2011;196:W678-82.
- Chin KJ. Maximizing visualization of the needle during ultrasound procedures. Oxford University Press; 2018.
- Lorenz J, Blum M. Complications of percutaneous chest biopsy. Semin Intervent Radiol. 2006;23:188-93.
- Tomasian A, Hillen TJ, Jennings JW. Bone biopsies: What radiologists need to know. AJR Am J Roentgenol. 2020;215:523-33.
- Espinosa LA, Jamadar DA, Jacobson JA, DeMaeseneer MO, Ebrahim FS, Sabb BJ, et al. CT-guided biopsy of bone: a radiologist's perspective. AJR Am J Roentgenol. 2008;190:W283-9.
- Cornman-Homonoff J, Madoff D. Image-guided biopsy of mesenteric, omental, and peritoneal disease. Dig Dis Interv. 2018;02:106-15.
   Rendon FO, del Valle JB, Chulvi MPV, Dalurzo ML, Santino JP, Borensz-
- Rendon FO, del Valle JB, Chulvi MPV, Dalurzo ML, Santino JP, Borensztein MA. Biopsia de linfadenopatía retroperitoneal guiada por imágenes con abordaje trans-vertebral. Rev Fac Cien Med Univ Nac Córdoba. 2022;79(3):289-93.
- Mauri G, Nicosia L, Varano GM, Bonomo G, Della Vigna P, Monfardini L, et al. Tips and tricks for a safe and effective image-guided percutaneous renal tumour ablation. Insights Imaging. 2017;8:357-63.
- Asvadi NH, Arellano RS. Hydrodissection-assisted image-guided percutaneous biopsy of abdominal and pelvic lesions: experience with seven patients. AJR Am J Roentgenol. 2015;204:865-7.
- Tsoumakidou G, Buy X, Garron J, Enescu J, Gangi A. Percutaneous thermal ablation: how to protect the surrounding organs. Tech Vasc Interv Radiol. 2011;14:170-6.
- 29. Behrens G, Ferral H. Transjugular liver biopsy. Semin Intervent Radiol. 2012;29:111-7.
- Ferrández-Esparrach G, Pellisé M, Ginès A. Neurólisis del plexo celíaco guiada por ultrasonografía endoscópica en pacientes con patología pancreática y dolor resistente al tratamiento médico. Gastroenterol Hepatol. 2005;28:114-7.
- Skovgaard Christiansen I, Kuijvenhoven JC, Bodtger U, Naur TMH, Ahmad K, Singh Sidhu J, et al. Endoscopic ultrasound with bronchoscope-guided fine needle aspiration for the diagnosis of paraesophageally located lung lesions. Respiration. 2019;97:277-83.
- Scherer K, Winokur RS. Multidisciplinary team training simulation in interventional radiology. Tech Vasc Interv Radiol. 2019;22:32-4.
   Paige JT, Garbee DD, Yu Q, Rusnak V. Team Training of Inter-Profes-
- Paige JT, Garbee DD, Yu Q, Rusnak V. Team Training of Inter-Professional Students (TTIPS) for improving teamwork. BMJ Simul Technol Enhanc Learn. 2017;3:127-34.
- Neri E, Gabelloni M, Bäuerle T, Beets-Tan R, Caruso D, D'Anastasi M, et al. Involvement of radiologists in oncologic multidisciplinary team meetings: an international survey by the European Society of Oncologic Imaging. Eur Radiol. 2021;31:983-91.
- Kang ŠK, Fagerlin A, Braithwaite RS. A Roadmap for personalized care in radiology. Radiology. 2015;277:638-43.
- Marshall D, Laberge JM, Firetag B, Miller T, Kerlan RK. The changing face of percutaneous image-guided biopsy: molecular profiling and genomic analysis in current practice. J Vasc Interv Radiol. 2013;24:1094-103.
- Dalag L, Fergus JK, Zangan SM. Lung and Abdominal biopsies in the Age of precision medicine. Semin Intervent Radiol. 2019;36:255-63.







#### **CARTA CIENTÍFICA**

#### Cáncer de tiroides en la infancia

#### Thyroid cancer in childhood

#### Paula Gómez-Fredes<sup>1\*</sup>, Pamela Pichel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Diagnóstico por Imágenes; <sup>2</sup>Servicio de Cirugía de Cabeza y Cuello. Hospital Municipal de Agudos, Buenos Aires, Argentina

#### Estimados editores:

El cáncer de tiroides es una patología poco frecuente dentro de las dos primeras décadas de la vida, predomina en el sexo femenino y el tipo histológico es en la mayoría de los casos carcinoma papilar<sup>1-6</sup>.

La presencia de un nódulo en la tiroides de un niño tiene mayor riesgo de malignidad que en el adulto, por lo que requiere de un examen minucioso y exhaustivo para lograr un diagnóstico temprano<sup>2-8</sup>.

El cáncer de tiroides en pediatría suele presentarse de forma más agresiva que en adultos, frecuentemente de manera multifocal, bilateral, y con metástasis ganglionares y/o a distancia, siendo las más frecuentes las de localización pulmonar<sup>1,4,6-9</sup>.

Dentro de los factores de riesgo se encuentran la deficiencia de yodo, historia de exposición a radiaciones, antecedentes personales o familiares de patología tiroidea, síndromes genéticos, tiroiditis de Hashimoto (aumenta tres veces el riesgo) y pubertad, entre otros<sup>1,4,6-7</sup>.

Los pacientes tratados con radioterapia corporal total, craneoespinal o localizada en cabeza y cuello tienen más riesgo de desarrollar nódulos tiroideos tanto benignos como malignos. Dichos nódulos pueden aparecer incluso después de 10-20 años de recibir la radioterapia, por lo que el seguimiento de estos pacientes debe prolongarse en el tiempo<sup>10</sup>.

Se presenta el caso de una niña de 11 años, con tiroiditis autoinmune y obesidad. Los datos de laboratorio revelan una función tiroidea dentro de parámetros normales y un valor de antitiroperoxidasa elevado de 67 UI/mI para un valor de referencia < 34 UI/mI. Se le detecta en una ecografía de control un nódulo tiroideo localizado en la unión del istmo con el lóbulo izquierdo de 17 x 13 mm, imagen nodular, sólida, heterogénea, de bordes difusos, con calcificaciones y escasa vascularización. Se lo clasifica como TIRADS 5 (Fig. 1).

Se realiza punción aspiración con aguja fina (PAAF) en sala de quirófano con sedación. El resultado histopatológico arroja un carcinoma papilar Bethesda VI.

Se indica tomografía computada (TC) de cuello y tórax para determinar afectación regional y a distancia, donde se evidencia la imagen nodular en tiroides con las mismas características descriptas en el estudio ecográfico, sin encontrar lesiones pulmonares ni ade-nopatías (Figs. 2-4).

Se programa la cirugía y se le realiza una tiroidectomía total, conservando nervios recurrentes y paratiroides, con vaciamiento central bilateral, sin evidencia de complicaciones.

El diagnóstico patológico posquirúrgico arroja: tiroidectomía total con carcinoma papilar de tiroides, márgenes de resección libres de lesión, metástasis en 7/13 ganglios disecados, estadificación patológica pT1b, pN1, pMx.

La niña continúa con tratamiento posquirúrgico con yodo radiactivo, hormonoterapia y controles evolutivos, sin complicaciones.

El cáncer de tiroides pediátrico requiere un diagnóstico precoz, para lo cual la ecografía debe ser considerada el estudio de primera línea, ya que aporta datos

\*Correspondencia:

Paula Gómez-Fredes E-mail. paulagomezfredes@gmail.com Fecha de recepción: 09-05-2022 Fecha de aceptación: 23-06-2023 DOI: 10.24875/RAR.22000033 Disponible en internet: 28-11-2023 Rev Argent Radiol. 2023;87(4):169-171 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. Éste es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



**Figura 1. (A)** Ecografía de tiroides. Corte transversal. Se observa imagen nodular, sólida, hipoecoica en la unión del istmo con el lóbulo izquierdo, de bordes poco definidos de 17 mm (flecha). **(B)** Ecografía de tiroides. Corte transversal. Se evidencia calcificación dentro del nódulo (flecha). **(C)** Ecografía con Doppler color de tiroides. Corte transversal. Se evidencia ausencia de vascularización central y mínima vascularización periférica (flecha).



**Figura 2.** TC *multislice* de cuello con contraste endovenoso. Corte axial. Se reconoce imagen nodular tiroidea con realce heterogéneo periférico tras la administración del contraste endovenoso (flecha).



**Figura 3.** TC *multislice* de cuello con contraste endovenoso. Corte axial. Se puede observar la calcificación dentro del nódulo tiroideo (flecha).



**Figura 4.** TC *multislice* de cuello con contraste endovenoso. Corte axial. En fase tardía se observa como la lesión se vuelve hipodensa.

morfológicos y de localización del nódulo y es de utilidad para guiar la PAAF<sup>5,6,8</sup>.

Las características ecográficas sugerentes de malignidad son la presencia de nódulo sólido solitario, hipoecoico, de localización subcapsular, márgenes irregulares o difusos, crecimiento invasivo, naturaleza heterogénea, presencia de microcalcificaciones, flujo intranodular con el Doppler color y ganglios regionales sospechosos<sup>2,3,5-7</sup>.

La PAAF es el procedimiento de elección para determinar la naturaleza benigna o maligna de un nódulo tiroideo. La sensibilidad y especificidad pueden superar el 90% si se realiza por médico especialista con experiencia<sup>2-5</sup>.

El tratamiento consiste en la tiroidectomía total debido a la alta frecuencia de bilateralidad y multifocalidad y tratamiento con yodo radiactivo posquirúrgico, lo cual se ha asociado con menor tasa de recurrencias y supresión con hormonas tiroideas<sup>1,5,6,8,9</sup>. El pronóstico y supervivencia de estos niños es en general favorable; sin embargo, la recidiva es frecuente, principalmente en niños menores de 10 años y con ganglios cervicales palpables al momento del diagnóstico<sup>3-5,9</sup>.

#### **Financiamiento**

Las autoras declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

#### Conflicto de intereses

Las autoras declaran no tener conflicto de intereses.

#### **Responsabilidades éticas**

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

**Confidencialidad de los datos.** Las autoras declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Las autoras declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes. Uso de inteligencia artificial para generar textos. Las autoras declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

- Cammarata-Scalisi F, Petrosino P, Arenas de Sotolongo A, Milano M, Stock F, Guerrero Y. Cancer de tiroides en niños y adolescentes. Arch Pediatr Urug. 2008;79:120-4.
- Richman DM, Benson CB, Doubilet PM, Peters HE, Huang SA, Asch E, et al. Thyroid nodules in pediatric patients: sonographic characteristics and likelihood of cancer. Radiology. 2018;288(2):591-9.
- Papendiecka P, Venaraa M, Eliasb E, Cozzanic H, Mateosc F, Magliod S, et al. Nódulos tiroideos en pediatría: predictores de malignidad. Rev Hosp Niños. 2018;60:223-9.
- García Colina J, Mata JF, Pinto Y, Borges M, Manzo A, Brito E, et al. II Consenso de Carcinoma Diferenciado de Tiroides. Rev Venezolana Oncol. 2020;32(1).
- Pérez JA, Zamorano M, Torres M, Fuentes A, Mancilla M. Cáncer de tiroides pediátrico. Serie de casos. Rev Chilena Cirugía. 2009;61:21-6.
- Oyarzábal M, Chueca M, Berrade S. Nódulo tiroideo en la infancia. Rev Esp Endocrinol Pediatr. 2011;2:53-7.
- Salazar Campos N, Calderón Gómez MJ, Arias Vargas R. Abordaje del nódulo tiroideo en pediatría. Revista Médica Sinergia. 2020;5(8).
- Sanabria A, Zuñiga S. Carcinoma papilar de tiroides en niños y adolescentes: relación de las características patológicas con la recurrencia. Rev Colomb Cir. 2007;22:202-8.
- Orellana MJ, Fulle A, Carrilloa D, Escobar L, Ebensperger A, Martínez R, et al. Carcinoma papilar de tiroides en un niño con hipotiroidismo congénito dishormonogénico. Reporte de un caso. Rev Chil Pediatr. 2016; 87:504-9.
- Mora Palma C, Itza Martín N, González Casado I. Secuelas endocrinológicas del cáncer. Pediatr Integral. 2020;5:276-83.





Check for updates

#### **CARTA CIENTÍFICA**

# Abscesos hepato-esplénicos, una presentación atípica de la enfermedad por arañazo de gato

Hepato-splenic abscess, an atypical presentation of cat scratch disease

Margareth Mendoza-Álvarez\*, Manuela Laguna-Kirof, Ana M. Gómez, María E. Orozco, Grisel A. locco, Víctor N. Larrañaga

Departamento de Diagnóstico por Imágenes, Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas CEMIC, Hospital Universitario Sede Saavedra, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

#### Estimados editores:

La enfermedad por arañazo de gato (EAG) es una infección bacteriana causada por el bacilo gramnegativo Bartonella henselae, el cual es identificado con la tinción argéntica de Warthin-Starry, cuya transmisión se produce por mordedura, lamedura o rasquño de gatos. Es una entidad benigna y autolimitada. Tiene una incidencia de 9,3 casos por cada 100.000 individuos y se presenta mayormente en niños entre 2 y 14 años; se considera la causa más frecuente de inflamación ganglionar crónica y la tercera causa de fiebre de origen desconocido en la población pediátrica<sup>1,2</sup>. Puede afectar a varios órganos, produciendo diferentes síndromes clínicos en pacientes inmunocompetentes. La manifestación clínica predominante es la enfermedad localizada en la piel con formación de pápulas no dolorosas de color marrón rojizo de 3 a 5 mm y linfadenopatías regionales cerca del sitio de inoculación<sup>3</sup>, acompañada de síntomas como fiebre, dolor abdominal, pérdida de peso y menos frecuente la presencia de abscesos hepato-esplénicos que constituyen una forma atípica de la enfermedad<sup>4,5</sup>.

A continuación, compartiremos un caso de EAG con compromiso hepato-esplénico, la cual es una manifestación rara que puede estar presente en el 0,3-0,7% de los casos<sup>6</sup>. El presente artículo tiene como objetivo realizar una revisión de la literatura y destacar el aporte de los estudios de imágenes en esta entidad. Probablemente sea una forma clínica subdiagnosticada, por lo que es importante considerarla dentro de los diagnósticos diferenciales de un síndrome febril prolongado.

Se trata de una paciente de sexo femenino de 9 años, previamente sana, quien consultó al servicio de guardia pediátrica de nuestra institución por presentar síndrome febril prolongado de 12 días de evolución, sin otro síntoma asociado. A su ingreso, el examen físico reveló buen aspecto general. Se realizó una ecografía abdominal donde se evidenciaron lesiones redondeadas, hipoecoicas, de bordes regulares, que comprometían el parénquima hepático y esplénico (Figs. 1 y 2), las cuales fueron interpretadas como abscesos. Se complementó su estudio con tomografía computada (TC) de abdomen y pelvis con contraste endovenoso, siendo el hallazgo principal la presencia de múltiples imágenes hipodensas con morfología en racimos y realce en anillo tras la administración del contraste endovenoso, distribuidas en el parénquima hepático y esplénico, destacándose la mayor de 29 mm en segmento V hepático (Figs. 3 y 4). Debido a los hallazgos por imágenes y el estado clínico de la paciente, el primer diagnóstico que se planteó fue el de EAG. Se consideraron las lesiones hipodensas múltiples del hígado y bazo como una manifestación importante de enfermedad diseminada o atípica<sup>3,5,6</sup>. La madre confirmó un gato como mascota, lo cual estaba a favor de nuestra impresión diagnóstica.

Resulta indispensable poder descartar otras patologías causantes de fiebre prolongada que desarrollen

*Correspondencia:	Fecha de recepción: 03-03-2022	Disponible en internet: 28-11-2023
Margareth Mendoza-Álvarez	Fecha de aceptación: 07-06-2023	Rev Argent Radiol. 2023;87(4):172-174
E-mail: margarethmendoza.mm@gmail.com	DOI: 10.24875/RAR.22000019	www.revistarar.com
1852-9992 / © 2023 Sociedad Argentina de Radiología (S	AR) y Federación Argentina de Asociaciones de R	adiología, Diagnóstico por Imágenes y Terapia Radiante

(FAARDIT). Publicado por Permanyer. Éste es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



**Figura 1.** Imagen de ecografía abdominal. Pequeña imagen redondeada, hipoecoica de bordes definidos en parénquima esplénico (flecha amarilla).



Figura 3. TC de abdomen plano axial, con contraste endovenoso tiempo arterial. Múltiples imágenes redondeadas (flechas rojas), hipodensas con realce periférico, la de mayor tamaño en segmento V hepático.



Figura 2. Imagen de ecografía abdominal. Imagen ovoidea de bordes parcialmente definidos, hipoecoica, en segmento V hepático (cabezas de flecha).



Figura 4. TC de abdomen plano axial, con contraste endovenoso en fase portal, pequeña imagen con morfología en racimos en parénquima esplénico y tenue realce periférico (flecha roja).

lesiones hepato-esplénicas, como la tuberculosis, enfermedades micóticas, parasitarias, virales y bacterianas menos frecuentes como la bartonelosis<sup>7</sup>. En este sentido, es importante tener conocimiento de los antecedentes y nexos epidemiológicos del paciente.

Para realizar el diagnóstico de EAG se utilizan pruebas serológicas que detectan la presencia de anticuerpos contra *B. henselae*<sup>4,8</sup>. A nuestra paciente se le realizaron pruebas de anticuerpos *B. henselae* IGG e IGM cuyo resultado fue positivo (1/1.280). Los estudios de imágenes poco aportan ante cuadros de EAG típico, podemos encontrar en la evaluación ecográfica ganglios linfáticos aumentados de tamaño con pérdida de su ecoestructura habitual, generalmente con necrosis central y asociados a edema circundante. Sin embargo, en pacientes con enfermedad atípica o diseminada se han asociado hallazgos característicos que pueden ser útiles para establecer el diagnóstico como la formación de múltiples granulomas hepáticos y esplénicos, con o sin hepatoesplenomegalia, identificados mediante ecografía y TC<sup>3</sup>. Estos granulomas se identifican inicialmente como lesiones hipoecoicas en ecografía, y en algunos casos presencia de calcificaciones en las fases tardías. En TC presentan características similares a cualquier absceso, hipodensos, redondeados o con morfología en racimos y tras la administración del contraste pueden permanecer hipodensos o mostrar un realce periférico característico. La multiplicidad y el compromiso de varios órganos se relacionan más con infecciones bacterianas, a diferencia de las de origen parasitario, lo cual nos orienta a un mejor diagnóstico.

En el tratamiento de esta entidad se ha informado la susceptibilidad de varios agentes antimicrobianos, considerándose la máxima actividad para las cefalosporinas de tercera generación<sup>1,3</sup>. La paciente fue internada para recibir esquema antibiótico endovenoso con evolución satisfactoria; los controles ecográficos posteriores mostraron reducción del tamaño y número de las lesiones hepáticas.

La formación de abscesos hepato-esplénicos es una presentación atípica de la EAG en pacientes inmunocompetentes, la cual deberá sospecharse en pacientes pediátricos con cuadros febriles prolongados. Los estudios de imágenes en la actualidad son una herramienta esencial que nos aproxima al diagnóstico.

#### **Agradecimientos**

Los autores expresan agradecimiento a todo el equipo de profesionales especialistas en Diagnóstico por Imágenes del Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas CEMIC, por su experiencia y conocimientos.

#### **Financiamiento**

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

#### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

#### **Responsabilidades 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 de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

- Klotz SA, Ianas V, Elliott SP. Cat-scratch disease. Am Fam Physician. 2011;83(2):152-5.
- Massei F, Gori L, Macchia P, Maggiore G. The expanded spectrum of bartonellosis in children. Infect Dis Clin N Am. 2005;19(3):691-711.
- Bass JW, Vincent JM, Person DA. The expanding spectrum of Bartonella infections: II. Cat-scratch disease. Pediatr Infect Dis J. 1997;16(2):163-79.
- LaRow JM, Wehbe P, Pascual AG. Cat-scratch disease in a child with unique magnetic resonance imaging findings. Arch Pediatr Adolesc Med. 1998;152(4):394-6.
- Wang CW, Chang WC, Chao TK, Liu CC, Huang GS. Computed tomography and magnetic resonance imaging of cat-scratch disease: a report of two cases. Clin Imaging. 2009;33(4):318-21.
- Luciano A, Rossi F, Bolognani M, Trabucchi C. Hepatic and splenic micro-abscess in cat scratch disease. Pediatr Med Chir. 1999;21(2):89-91.
- Santarcángelo S, Sosa R, Dondoglio P, Valle LE, Navacchia D. Enfermedad por arañazo de gato como causa de fiebre de origen desconocido. Rev Chil Infectol. 2013;30(4):441-5.
- Zangwill KM, Hamilton DH, Perkins BA, Regnery RL, Plikaytis BD, Hadler JL, et al. Cat scratch disease in Connecticut - Epidemiology, risk factors, and evaluation of a new diagnostic test. N Engl J Med. 1993;329:8-13.





Check for updates

#### **CARTA CIENTÍFICA**

#### Hallazgo neurorradiológico en paciente con COVID-19

#### Neuroradiologic findings in a patient with COVID-19

Jairo Hernández-Pinzón<sup>1\*</sup>, Rodrigo Gómez<sup>2</sup>, Martín Aguilar<sup>2</sup>, Anderson Remolina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Diagnóstico por Imágenes, Centro de Imágenes Diagnósticas (CEDIM), Florencia, Colombia; <sup>2</sup>Departamento de Diagnóstico por imágenes, FLENI, Buenos Aires, Argentina; <sup>3</sup>Servicio de Neurocirugía, Clínica Medilaser, Florencia, Colombia

Aunque las manifestaciones pulmonares son el sello distintivo del COVID, un espectro de alteraciones neurológicas se ha reportado con una prevalencia del 13,5%<sup>1</sup>. Previamente se ha descrito el potencial neuroinvasivo de los virus respiratorios (incluidos los coronavirus) y se ha demostrado su habilidad para diseminarse desde el tracto respiratorio al sistema nervioso central, generando exacerbación de patologías neurológicas preexistentes como resultado de la replicación viral directa o debido a una respuesta inmunitaria exagerada del huésped<sup>2</sup>.

Se plantean como hipótesis de la neuroinvasión del COVID-19 dos mecanismos: diseminación hematógena y diseminación neuronal retrógrada. En la primera, se supone que el virus pasa la barrera hematoencefálica por medio de transcitosis a través de la microvasculatura endotelial y alternativamente el virus puede ser transportado por los leucocitos<sup>3</sup>. En la segunda, el virus invade tanto las neuronas periféricas como los receptores neuronales olfatorios del nervio trigeminal o las fibras sensitivas del nervio vago a nivel del tronco encefálico<sup>4</sup>. Aunque no existen estudios que demuestren fehacientemente estas dos teorías, múltiples tipos de coronavirus se han asociado a enfermedades neurodegenerativas crónicas, esclerosis múltiple, encefalitis, parálisis flácida aguda, síndrome de Guillain-Barré, encefalomielitis aguda diseminada, stroke y hemorragias cerebrales<sup>3</sup>.

Queremos compartir con los lectores de la RAR un hallazgo neurorradiológico en una paciente de sexo femenino de 51 años, sin antecedentes patológicos de

importancia, con diagnóstico de infección por COVID-19 confirmada por la prueba de reacción en cadena de la polimerasa. La paciente fue internada por dificultad respiratoria leve sin requerimientos de ventilación mecánica. Durante su estancia presentó un cuadro de cefalea holocraneana asociada a sensación de mareo, por lo cual se solicitó una tomografía computada (TC) que evidenció la presencia de un hematoma intraparenquimatoso frontal izquierdo. Ante este hallazgo se realizó una resonancia magnética (RM) de encéfalo a los cinco días del inicio de los síntomas y a los siete de la confirmación de la infección por coronavirus.

La RM mostró una extensa hiperintensidad de señal en secuencias potenciadas en T2 y FLAIR e hipointensidad en T1, con DWI facilitada (DWI atenuada y mapa de ADC con valores elevados) en centros semiovales de forma simétrica y a nivel temporo-occipital de forma asimétrica con predominio izquierdo, asociado a hematoma intraparenquimatoso subagudo a nivel frontal izquierdo (Fig. 1).

El reporte de Poyiadji et al.<sup>4</sup> informó el primer posible caso de compromiso encefálico en un paciente con COVID-19, mostrando necrosis hemorrágica de ambos tálamos asociada a cambios de señal a nivel temporo-mesial. Posteriormente, múltiples series de casos de todo el mundo mostraron la gran variedad de alteraciones neurorradiológicas en pacientes con COVID-19.

Se debe destacar el trabajo de Kandermirli et al.<sup>5</sup> con pacientes internados en unidades de cuidados intensivos (UCI), en el cual describen los hallazgos en RM

\***Correspondencia:** Jairo Hernández-Pinzón E-mail: jahernandezpinzon@gmail.com Fecha de recepción: 17-10-2022 Fecha de aceptación: 14-10-2023 DOI: 10.24875/RAR.22000088 Disponible en internet: 28-11-2023 Rev Argent Radiol. 2023;87(4):175-178 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.** RM de encéfalo. Secuencias FLAIR, T1 y T2\* en planos axiales en **A**, **B** y **C** respectivamente, donde se observa compromiso extenso, confluente y simétrico de ambos centros semiovales. Se marca con flechas blancas hematoma intraparenquimatoso en estadio subagudo. La secuencia DWI (**D**) con el mapa de ADC (**E**) mostraron difusión facilitada. Otra imagen más caudal de la secuencia FLAIR en el plano axial (**F**) muestra el compromiso de la sustancia blanca temporal y occipital bilateral con predominio izquierdo (flecha blanca).

cerebral de 27 pacientes que desarrollaron síntomas neurológicos y en donde muestran un caso de una paciente con hiperintensidad en FLAIR simétrica en ambos centros semiovales con restricción en DWI, focos de microsangrado y realce pial tras la administración de contraste endovenoso. Por su parte, Kremer et al.6 reportaron en 37 pacientes tres patrones de alteraciones en las neuroimágenes: a) hiperintensidad de señal unilateral o difusa en FLAIR v/o DWI en el lóbulo temporal medio; b) hiperintensidades focales no confluentes en la sustancia blanca bihemisférica en FLAIR o DWI con realce variable tras el contraste, y c) extensas o aisladas microhemorragias en la sustancia blanca. También vale la pena hacer referencia a la publicación de Yoon et al., quienes en 150 pacientes estudiados con TC o RM reportan un 27% de leucoencefalopatía7.

Entre los posibles diagnósticos diferenciales de los hallazgos imagenológicos de esta afección difusa de

la sustancia blanca descrita en pacientes con COVID-19 se deben tener en cuenta patologías que afectan a la sustancia blanca, como la leucoencefalopatía multifocal progresiva (LMP) (Fig. 2), secundaria a la reactivación del virus JC en el contexto de pacientes inmunosuprimidos<sup>8</sup>. También se debe tener presente la encefalopatía por VIH (Fig. 3), la cual es consecuencia directa de la infección de la microglía por el virus<sup>9</sup>.

Existen otro tipo de patologías no infecciosas a considerar, como diversas leucoencefalopatías y enfermedades vasculares, que pueden producir hallazgos radiológicos similares a los descritos.

El caso que presentamos muestra en la RM alteración en la señal de la sustancia blanca de forma bihemisférica asociada a un pequeño hematoma intraparenquimatoso. Similares hallazgos fueron encontrados en otros pacientes que presentaron síntomas neurológicos asociados a la infección por COVID-19. Si bien es difícil



Figura 2. Paciente de sexo masculino de 66 años, consulta por bradipsiquia y apatía, a su ingreso con leucopenia, por lo cual se realiza ELISA para VIH siendo positiva. RM de encéfalo. (A) Secuencia FLAIR en plano axial que muestra lesiones hiperintensas asimétricas confluentes con predilección por la sustancia blanca periférica (flechas verdes).
(B) Secuencia T2 en plano axial que evidencia también afectación de las fibras en U subcorticales (flechas rojas). (C) Secuencia T1 con contraste sin evidencia de realces patológicos y con nulo efecto de masa en comparación con el tamaño de la lesión (flecha amarilla). El diagnóstico final del paciente fue leucoencefalopatía multifocal progresiva.



**Figura 3.** Paciente de sexo masculino de 48 años con diagnóstico hace un año de VIH, consulta por cuadro de alteración en la marcha y trastornos cognitivos de dos meses de evolución. RM de encéfalo en planos axiales de secuencia FLAIR en **A** y **B**, muestra lesiones de sustancia blanca difusas, bilaterales y simétricas (flechas amarillas). La imagen **C** evidencia predilección por la sustancia blanca central (flecha roja). En **D** se muestran signos de atrofia cerebral, dados por dilatación del sistema ventricular supratentorial y profundización de los valles silvianos (flechas azules). El diagnóstico final de este paciente fue encefalopatía por VIH.

determinar el grado de causalidad del virus en estos casos, la bibliografía evidencia que puede existir una relación entre las alteraciones estructurales cerebrales y la neuroinfección por el coronavirus, teniendo como base las dos hipótesis de neuroinvasión antes descritas. En el caso de nuestra paciente, se realizó manejo expectante por parte de neurocirugía y fue dada de alta dos semanas después para continuar manejo ambulatorio por neurología. Finalmente, es importante destacar que a la fecha no existen estudios sólidos de causalidad que comprueben indiscutiblemente la relación del COVID con algunos de los hallazgos descritos en los estudios previamente mencionados, ya que existen algunos confusores, como el hecho de que la gran mayoría de los pacientes presentaron hipoxia debido a la dificultad respiratoria y algunos de los patrones imagenológicos descritos se pueden presentar también en estados convulsivos, postictales, hipoglucemia y otras condiciones de frecuente aparición en pacientes internados en UCI.

#### **Financiamiento**

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este trabajo.

#### Conflicto de intereses

Los autores declaran tener los siguientes conflictos de interés: el doctor Jairo Hernández-Pinzón es integrante del Comité editorial de la RAR.

#### **Responsabilidades éticas**

Este es un trabajo observacional descriptivo que cumplió los principios éticos de la Declaración de Helsinki en su última revisión de octubre del 2000.

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

**Confidencialidad de los datos**. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes y que todos los pacientes incluidos en el estudio han recibido información suficiente y han dado su consentimiento informado por escrito.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado**. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

- Frontera JA, Sabadia S, Lalchan R, Fang T, Flusty B, Millar-vernetti P, et al. A prospective study of neurologic disorders in hospitalized COVID-19 patients in New York City. Neurology. 2021;96:e575-e586.
- Desforges M, Le Coupanec A, Dubeau P, Bourgouin A, Lajoie L, Dubé M, et al. Human coronaviruses and other respiratory viruses: Underestimated opportunistic pathogens of the central nervous system? Viruses. 2019;20;12-4.
- Morris M, Zohrabian VM. Neuroradiologists, be mindful of the neuroinvasive potential of COVID-19. Am J Neuroradiol. 2020;41:E37-9.
- Poyladji N, Shahin G, Noujaim D, Stone M, Patel S, Griffith B. COVID-19–associated acute hemorrhagic necrotizing encephalopathy: Imaging features. Radiology. 2020;296:E119-E120.
- Kandemirli SG, Dogan L, Sarikaya ZT, Kara S, Akinci C, Kaya D, et al. Brain MRI findings in patients in the intensive care unit with COVID-19 infection. Radiology. 2020;297(1):E232-E235.
- Kremer S, Lersy F, de Sèze J, Ferré J-C, Maamar A, Carsin-Nicol B, et al. Brain MRI findings in severe COVID-19: A retrospective observational study. Radiology. 2020;297(2):E242-E251.
- Yoon BC, Buch K, Lang M, Applewhite BP, Li MD, Mehan WA Jr, et al. Clinical and neuroimaging correlation in patients with COVID-19. AJNR Am J Neuroradiol. 2020;41:1791-6.
- Bag AK, Curé JK, Chapman PR, Roberson GH, Shah R. JC virus infection of the brain. AJNR Am J Neuroradiol. 2010;31:1564-76.
- Smith A, Smirniotopoulos J, Rushing E. From the archives of the AFIP: central nervous system infections associated with human immunodeficiency virus infection: radiologic-pathologic correlation. Radiographics. 2008;28:2033-58.





Check for updates

### Signo de la Pokebola

Pokeball sign

#### Daniel Uribe-Blanco\*, Nebil Larrañaga, Carolina Lazcano-Soliz

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

El signo de la Pokebola describe las características morfológicas que adopta el teratoma quístico maduro de ovario (TQMO) evocando la apariencia de este elemento en las imágenes por tomografía computada multidetector (TCMD) y resonancia magnética (RM). Este hallazgo es patognomónico de esta entidad; sin embargo, se debe tener en consideración su baja sensibilidad (20-30%), conformando solo una parte del espectro de sus características imagenológicas<sup>1</sup>.

El TQMO es el tipo más frecuente de los tumores de células germinales, la mayoría son de naturaleza benigna y predomina en mujeres de 20 a 30 años de edad. Está formado por derivados de al menos dos de las tres capas de células germinales (ectodermo, mesodermo y endodermo), por lo que en su composición podría encontrarse una variedad de estructuras (pelo, piel, grasa, hueso, tejido cartilaginoso y dientes), manifestando así sus características radiológicas. Generalmente son hallazgos incidentales y raramente podrían revelarse con un cuadro de abdomen agudo debido a su predisposición de complicarse con torsión y rotura<sup>2</sup>.

La Pokebola se menciona en la serie japonesa Pokémon<sup>®</sup>, se utiliza para capturar y transportar Pokémons. Este objeto tiene una configuración ovoide, separado en dos mitades de diferente color, una superior de color rojo y otra inferior de color blanco, generando un límite entre ambos correspondiente al nivel líquido-grasa del TQMO, en cuyo punto central se dispone un botón redondo de color blanco, equivalente al nódulo de Rokitansky que aparenta flotar dentro del quiste<sup>3</sup>.

La TCMD es una técnica de alta sensibilidad diagnóstica de esta forma de presentación, mostrando un quiste con interfaz líquido-grasa con una imagen central con densidad de partes blandas en relación con el nódulo de Rokitansky o tapón dermoide, y en algunos casos con calcificaciones intratumorales (Fig. 1). A su vez, la grasa contenida en estas lesiones puede ser visualizada en RM con aumento de señal en secuencias ponderadas en T1 y con caída de la señal en las secuencias con saturación grasa. Algunas veces pueden resultar de ayuda las secuencias GRE debido al bajo contenido lipídico intracelular<sup>4</sup>.

En 1991, es Muramatsu quien por primera vez realiza una analogía de esta forma de presentación, denominándola "signo de la bola flotante". Posterior al estreno de la serie Pokémon, esta presentación también comienza a ser conocida como el "signo de la Pokebola"<sup>1,3</sup> (Fig. 2).

Los diagnósticos diferenciales podrían plantearse ante imágenes ováricas con similar composición, debiendo distinguirse especialmente de un quiste hemorrágico con un coágulo de sangre en su interior, endometrioma ovárico, cistoadenoma seroso o mucinoso de ovario<sup>5</sup>.

Si bien el signo de la Pokebola presenta baja sensibilidad diagnóstica debido a las múltiples presentaciones

\*Correspondencia:

Daniel Uribe-Blanco E-mail: daniuribe1995@gmail.com Fecha de recepción: 11-01-2023 Fecha de aceptación: 18-09-2023 DOI: 10.24875/RAR.23000002 Disponible en internet: 28-11-2023 Rev Argent Radiol. 2023;87(4):179-181 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.** TCMD de pelvis con contraste endovenoso en corte axial **(A)**, sagital **(B)** y coronal **(C)** de una paciente de 55 años de edad con dolor y distensión abdominal de aproximadamente un mes de evolución. Se observan múltiples imágenes quísticas mixtas por su componente líquido y graso, de márgenes definidos y con tenue realce tras la administración con contraste endovenoso (cabezas de flecha). Una de ellas presenta nivel líquido-grasa (flecha gruesa), con calcificación puntiforme intratumoral (flecha fina) e imagen nodular central con densidad de partes blandas en relación con nódulo de Rokitansky (asteriscos), hallazgos sugestivos de TQMO. Las lesiones se encuentran rodeadas de líquido (chevrón).



**Figura 2.** Signo de la Pokebola. **(A)** TCMD en reconstrucción y rotación 3D de uno de los quistes equivalentes a TQMO descritos y señalados con (flecha gruesa) en la figura 1, observándose el nivel líquido-grasa y el nódulo de Rokitansky central (asteriscos en figura 1) y su respectiva representación gráfica **(B)**.

del TQMO, su reconocimiento resulta de gran interés al ser patognomónico de esta entidad, contribuyendo a mejorar el índice diagnóstico y a diferenciarla de otras lesiones con similar composición, especialmente por su contenido adiposo.

#### **Financiamiento**

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

#### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no presentan ningún conflicto de intereses.

#### Responsabilidades 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 de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

- Giambelluca D, Caruana G, Cannella R. The Poké Ball sign in mature ovarian cystic teratoma. Abdom Radiol (NY). 2021;46(1):396-7.
- Saba L, Guerriero S, Sulcis R, Virgilio B, Melis G, Mallarini G. Mature and immature ovarian teratomas: CT, US and MR imaging characteristics. Eur J Radiol. 2009;72(3):454-63.
- Şahin H, Akdoğan AI, Ayaz D, Karadeniz T, Sancı M. Utility of the "floating ball sign" in diagnosis of ovarian cystic teratoma. Turk J Obstet Gynecol. 2019;16(2):118-23.
- Outwater EK, Siegelman ES, Hunt JL. Ovarian teratomas: tumor types and imaging characteristics. Radiographics. 2001;21(2):475-90.
- Pereira JM, Sirlin CB, Pinto PS, Casola G. CT and MR imaging of extrahepatic fatty masses of the abdomen and pelvis: techniques, diagnosis, differential diagnosis, and pitfalls. Radiographics. 2005;25(1):69-85.