

RAR

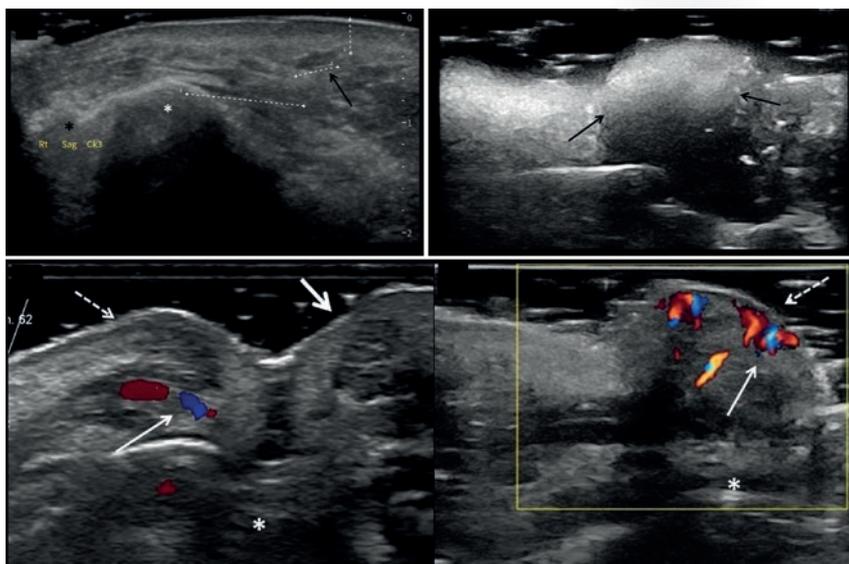
REVISTA ARGENTINA DE RADIOLOGIA

Indexada en: DOAJ, Lilacs, Latindex, Núcleo Básico de Revistas del CONICET, SciELO, Scopus

EDITORES: EDUARDO GONZÁLEZ TOLEDO - ADRIANA OJEDA

VOL. 88 / NÚMERO 4

PAGES 139-192 - DICIEMBRE 2024



OPEN  ACCESS


PERMANYER
 www.permanyer.com

SAR
 SOCIEDAD ARGENTINA
 DE RADIOLOGÍA


FAARDIT
 Federación Argentina
 de Radiología

RAR

REVISTA ARGENTINA DE RADIOLOGÍA

Editors

www.revistarar.com

ISSN: 1852-9992

eISSN: 0048-7619

Eduardo González Toledo

Adriana Ojeda

Number 4 · Volume 88 · Pages 139-192 · Diciembre 2024

CONSEJO EDITORIAL / EDITORIAL BOARD

EDITORES JEFE | EDITORS-IN-CHIEF

Adriana Ojeda

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

Eduardo González Toledo

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

EDITORES ASOCIADOS | 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

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

Cintha 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

COMITÉ DE REDACCIÓN | REDACTION COMMITTEE

María Paula Tiscornia

Médica especialista en Diagnóstico por Imágenes. Doctora en Medicina. Acreditada en Imágenes Mamarías. Encargada de Imágenes Mamarías y Ginecológicas, Sanatorio Allende Docente de la Universidad Católica de Córdoba Córdoba, Argentina

Luis Fajre

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

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

Jorge Docampo

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

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

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



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



Permanyer
Mallorca, 310 – Barcelona (Cataluña), España
permayer@permayer.com

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



Ref.: 10086AARG244

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.

© 2024 Sociedad Argentina de Radiología (SAR) y Federación Argentina de Asociaciones de Radiología, Diagnóstico por Imágenes y Terapia Radiante (FAARDIT). Publicado por Permanyer.

Rejuvenecimiento facial con rellenos inyectables. *Primum non nocere*

Facial rejuvenation with injectable fillers. *Primum non nocere*

Gustavo Schenone

Doctor en Medicina, Universidad de Buenos Aires (UBA); Miembro titular, Asociación Argentina de Cirugía; Miembro titular, Asociación Médica Argentina; Miembro titular, Sociedad de Cirugía Plástica de Buenos Aires; Miembro titular, Sociedad Argentina de Cirugía Plástica, Estética y Reparadora (SACPER). Buenos Aires, Argentina; Miembro titular, American Society of Plastic Surgery, Arlington Heights, Illinois, EUA; Miembro titular, International Society of Aesthetic Plastic Surgery, New Jersey, E.U.A.; Miembro titular, Director del Capítulo de Biomateriales. Federación Ibero Latinoamericana de Cirugía Plástica, Panamá, Panamá; Licenciado en Medicina, Reino de España, Madrid, España; Especialista Universitario en Cirugía Plástica, UBA; Recertificado, SACPER; Subdirector, Carrera de Especialistas en Cirugía Plástica, UBA; Especialista Universitario en Gestión y Dirección de Centros de Salud, Universidad Austral; Director Médico, Grupo Médico SG; Docente Autorizado, Facultad de Medicina, UBA; Director de publicaciones, SACPER. Buenos Aires, Argentina

La medicina cosmética es una práctica en crecimiento, siendo el rejuvenecimiento facial con la inyección de sustancias uno de los tratamientos más demandados. La American Society of Aesthetic Surgery reporta en 2016 más de 2,4 millones de tratamientos, solo con ácido hialurónico¹. Muchos de estos procedimientos, lamentablemente, son efectuados por personas no calificadas: odontólogos, cosmetólogas, peluqueras y médicos no entrenados². Esta realidad nos lleva a otra realidad, que es el aumento de las complicaciones. Algunas gravísimas (como ceguera³, accidente cerebrovascular o necrosis facial por oclusión vascular), con una incidencia de 1/6.000 inyecciones. Aunque la incidencia sea baja, al ser catastrófica nos debe llevar a la reflexión. ¿Se debe correr el riesgo de una catástrofe por un procedimiento cosmético? ¿El efector le explica al paciente estos riesgos? ¿Sabiendo los riesgos, el paciente aceptaría realizarse el procedimiento? ¿Cómo podemos prevenir estas complicaciones?

El relleno ideal no existe. Ningún material está exento de efectos adversos⁴. La gravedad y momento de aparición de las complicaciones es multifactorial: el producto, la capacitación del efector, productos inyectados previamente, la genética del paciente, variabilidad anatómica, etc.

Es cierto que el ácido hialurónico tiene la ventaja, sobre otros rellenos, de poder ser disuelto por la hialuronidasa en caso de complicaciones⁵. Pero no es menos cierto que en el caso de una oclusión de la arteria central de la retina, y la ceguera subsiguiente, en nuestro medio es imposible disolver la oclusión y revertir la ceguera.

El artículo de Mariluis *et al.* *Evaluación del aporte ecográfico en estética: hallazgos faciales que inciden en la terapéutica* nos permite preguntarnos si la utilización sistemática de la ecografía facial en todos o en algún subgrupo (relleno previo, prótesis o sospecha de variante anatómica) podría ser de utilidad para reducir las complicaciones. Interrogante muy acertado en estos tiempos de complicaciones en ascenso y dado que no existe otra medida predictiva (ya que los vasos no son visibles clínicamente y existen variaciones individuales en la anatomía de las arterias faciales). Sería muy oportuno intentar responder el interrogante planteado mediante un proyecto de investigación con un diseño prospectivo aleatorizado⁶, integrado a la práctica clínica habitual.

Desde el punto de vista metodológico cabe señalar que el diseño, debido a su carácter observacional y

Correspondencia:

Gustavo Schenone
E-mail: gschenone@intramed.net

Fecha de recepción: 25-09-2024

Fecha de aceptación: 26-09-2024

DOI: 10.24875/RAR.M24000049

Disponible en internet: 27-11-2024
Rev Argent Radiol. 2024;88(4):139-140

www.revistarar.com

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

descriptivo, está expuesto a diferentes sesgos. El que resulta más evidente es el de selección, dado que solo se incluyeron pacientes con inyecciones faciales que se realizaron ecografía Doppler, por lo que cabe preguntarse cuántos son los pacientes que no se realizan ecografía de la totalidad de los pacientes que se realizan procedimientos faciales, qué características tienen, cómo es su tratamiento y su evolución posterior. También debemos señalar que 32 pacientes (27,8%) que se realizaron ecografía Doppler fueron excluidos debido a la falta de información acerca del tratamiento realizado posteriormente. No sabemos el universo de pacientes (número de procedimientos que realizaron esos médicos que refirieron los pacientes a ecografía), por ello los resultados pierden representatividad.

A pesar de estos sesgos, resalta la relevancia clínica de la utilización del eco Doppler debido al elevado poder predictor de cambio de conducta posterior, que fue del 60% en los pacientes en los que se realizó como parte de la planificación y del 100% en los casos con complicaciones. Por lo tanto, el artículo de Mariluis *et al.*

plantea correctamente la pregunta sobre si la ecografía podría ser de utilidad para guiar la terapéutica.

Actualmente, la ecografía facial previa a los procedimientos cosméticos no es un procedimiento que se realice de forma sistemática; sería relevante investigar y certificar con evidencias sólidas si el uso sistemático de la ecografía previo o junto a los procedimientos cosméticos disminuye la incidencia de complicaciones posteriores.

Bibliografía

1. Schelke LW, Decates TS, Velthuis PJ. Ultrasound to improve the safety after hyaluronic acid filler treatments. En: Decates T, editor. The origin of soft tissue filler adverse events: past, present and future. Erasmus University Rotterdam; 2021.
2. Schenone GE. Injection-induced breast siliconomas: clinical implications, evaluation and treatment. Switzerland: Springer; 2019.
3. Lazzeri D, Agostini T, Figus M, Nardi M, Pantaloni M, Lazzeri S. Blindness following cosmetic injections of the face. *Plast Reconstr Surg.* 2012;129(4):995-1012.
4. Guisantes E. Rejuvenecimiento facial con materiales de relleno sintético e hilos tensores. Sociedad Española de Cirugía Plástica, Reparadora y Estética; 2023.
5. Cavallini M, Gazzola R, Metalla M, Vaienti L. The role of hyaluronidase in the treatment of complications from hyaluronic acid dermal fillers. *Aesthetic Surg J.* 2013;33(8):1167-74.
6. Bozzo R. Notas de Estadística en Investigación Clínica. Consultado el 17 de septiembre de 2024. Disponible en: <https://www.icprojects.com.ar>

Evaluación del aporte ecográfico en estética: hallazgos faciales que inciden en la terapéutica

Evaluation of the ultrasound contribution in aesthetics: facial findings that have an impact on therapy

Carolina Mariluis^{1,2*}, Patricia Barrera³, Jairo Hernández-Pinzón⁴

¹Departamento de Resonancia Magnética, DIM Alta Complejidad, Ramos Mejía; ²Servicio de Radiología Estética, Radiology-Aesthetics, Buenos Aires; ³PB Medicina Estética, Paraná, Entre Ríos; ⁴Clínica FLENI, Buenos Aires. Argentina

Resumen

Introducción: La radiología, especialmente la ecografía, está ganando importancia en el campo de la medicina estética, facilitando la evaluación anatómica de los pacientes antes de procedimientos inyectables, ayudando en el diagnóstico de complicaciones y en la identificación de materiales de relleno. Existen variantes anatómicas que pueden aumentar el riesgo de complicaciones, además muchos pacientes no recuerdan qué materiales han sido inyectados previamente. Este trabajo busca evaluar la utilidad de la ecografía en la toma de decisiones terapéuticas y compartir la experiencia de los autores con pacientes entre 2021 y 2023. **Objetivo:** Describir los hallazgos ecográficos de una serie de pacientes que se realizaron ecografía facial Doppler por indicación de su médico estético y evaluar cómo incide en la toma de decisión terapéutica. **Método:** Este trabajo fue aprobado por el Comité de Ética. Estudio prospectivo descriptivo analítico de una cohorte de pacientes atendidos entre 2021 y 2023. Se incluyeron pacientes que se realizaron ecografía facial antes o después de un procedimiento inyectable. Se determinó cómo incidió la ecografía en la selección del tratamiento estético. Datos y variables se analizaron mediante Stata Statistical Software Release 14 (College Station, TX: StataCorpLP). **Resultados:** Se estudiaron 83 pacientes, 53 se realizaron ecografía para planificar un procedimiento (grupo 1) y 30 por complicaciones (grupo 2). Del grupo 1, 24 (45,2%) no presentaban rellenos previos, 15 (28,3%) ácido hialurónico y 14 (26,4%) rellenos permanentes. Doce presentaron variantes anatómicas. Del grupo 2, 14 sufrieron complicaciones agudas y 16 crónicas. El informe ecográfico condicionó un cambio en la terapéutica del médico estético en el 74% de los pacientes. **Conclusión:** La ecografía facial otorgó información fundamental para la planificación de los tratamientos estéticos y condicionó un cambio en la conducta terapéutica en la mayor parte de la población estudiada.

Palabras clave: Ecografía. Facial. Estética.

Abstract

Introduction: Radiology, especially ultrasound, is gaining importance in the field of aesthetic medicine, facilitating the anatomical evaluation of patients prior to injectable procedures, assisting in the diagnosis of complications, and identifying filler materials. There are anatomical variations that can increase the risk of complications, and many patients do not remember which materials have been injected previously. This work aims to evaluate the utility of ultrasound in therapeutic decision-making and to share the authors' experience with patients between 2021 and 2023. **Objective:** To describe ultrasound findings in patients that had a facial Doppler ultrasound study referred by an aesthetic physician and to evaluate how it influenced the therapeutic decision. **Method:** This study was approved by the institutional Ethics medical Committee. It is a prospective, descriptive,

*Correspondencia:

Carolina Mariluis
E-mail: caromariluis@gmail.com

Fecha de recepción: 16-07-2023
Fecha de aceptación: 28-06-2024
DOI: 10.24875/RAR.23000041

Disponible en internet: 27-11-2024
Rev Argent Radiol. 2024;88(4):141-151
www.revistarar.com

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

analytical study of a patient cohort assessed between 2021 and 2023. The study includes patients who had a facial ultrasound referred by their aesthetic physician, either before or after injectable treatments. The influence of ultrasound findings on treatment selections was considered. Data were analyzed using Stata Statistical Software Release 14 (College Station, TX: StataCorp LP). **Results:** A total of 83 patients were studied. Fifty-three patients underwent a facial ultrasound before planning an injectable treatment (group 1), while 30 patients underwent facial ultrasound due to complications related to injectables (group 2). In group 1, 24 patients (45.2%) had no previous fillers, 15 (28.3%) had hyaluronic acid fillers, and 14 (26.4%) had permanent fillers. Twelve patients (22.6%) presented anatomical variations. In group 2, 14 patients (46.6%) had acute complications and 16 (53.3%) had chronic complications. Based on these results, ultrasound findings changed the therapeutic decision in 74% of the cases (62 patients). **Conclusion:** Facial ultrasound provided crucial information for aesthetic treatment planning and altered the treatment approach in the majority of the patients studied.

Keywords: Ultrasound. Facial. Aesthetics.

Introducción

La radiología está cobrando cada vez más relevancia para la valoración de pacientes en el ámbito de la medicina estética, para darnos información de la anatomía individual de los pacientes en tiempo real, para la evaluación previa a la realización de procedimientos mínimamente invasivos, caracterizar materiales de relleno previamente inyectados, para la guía de procedimientos inyectables y para el diagnóstico de complicaciones^{1,2}.

Se ha observado un incremento en el número de procedimientos inyectables en el campo de la estética en el último tiempo, y con ello el aumento de complicaciones³. Asimismo, los avances tecnológicos y académicos en este campo requieren que la radiología acompañe su evolución, brindando diagnósticos más certeros.

Los tratamientos estéticos inyectables se pueden distribuir en diferentes planos anatómicos, desde los más superficiales intradérmicos a los más profundos supraperiosticos, y entre ambos una infinidad de localizaciones, aún en continuo desarrollo y estudio. A su vez, existen diferentes formas de colocar un material de relleno, ya sea en bolo, en retroinyección, etc.⁴.

Las técnicas y planos de inyección de estos materiales se rigen bajo "normalidades" anatómicas que se han descrito en la mayor parte de la población⁵. Sin embargo, se encuentran variantes anatómicas que incrementan el riesgo de complicaciones, por aumentar el riesgo de una inyección intravascular del producto, por compresión vascular extrínseca, por obtener resultados subóptimos y hasta que podrían contraindicar una técnica específica.

Asimismo, la presencia de ciertos materiales de relleno inyectados con anterioridad en la región que se desea tratar podría contraindicar la inyección de nuevos materiales⁶. Este es el caso de los materiales no

biodegradables (permanentes), incluyendo la silicona libre, que fuera ampliamente utilizada hace algunos años. Muchos pacientes no recuerdan o desconocen qué tipo de material tienen inyectado.

Generalmente, el diagnóstico de las complicaciones relacionadas con procedimientos estéticos suele realizarse mediante un examen físico, resultando en algunas ocasiones en tratamientos innecesarios o inespecíficos.

El objetivo de este trabajo es determinar la utilidad del aporte ecográfico en el área de la medicina estética, evaluar cómo incide en la toma de decisión terapéutica y describir la experiencia de los autores en una serie de pacientes atendidos entre los años 2021 y 2023.

Método

Este trabajo fue aprobado por el Comité de Ética médica institucional.

Se trata de un estudio prospectivo descriptivo analítico de una cohorte de pacientes atendidos entre diciembre de 2021 y febrero de 2023. Se incluyeron pacientes que se realizaron ecografía facial por indicación de su médico estético, ya fuera antes o después de un procedimiento inyectable.

Se utilizaron ecógrafos Philips, Wisonic y Clarius con transductores de alta frecuencia (mayor a 15 MHz), en todos los estudios se incluyó análisis Doppler; los estudios ecográficos fueron realizados por un médico especialista en Diagnóstico por Imágenes con más de 10 años de experiencia.

Criterios de inclusión: pacientes que concurrieron a realizarse ecografías faciales para la planificación de procedimientos estéticos inyectables o bien para la evaluación de sus complicaciones, mayores de 18 años, con o sin antecedentes quirúrgicos en la región o que se hubieran realizado otro tratamiento estético en el pasado.

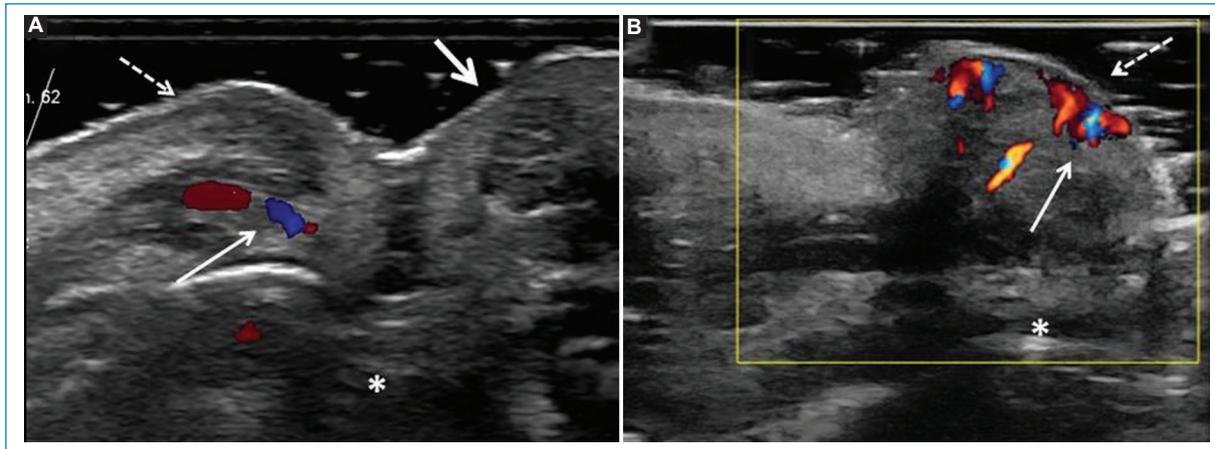


Figura 1. Ecografía labial Doppler en eje sagital de dos pacientes sin rellenos previos que se realizaron el estudio para planificar la inyección de rellenos. En **(A)** se observa una arteria labial superior de localización intramuscular (flecha blanca), en cambio en **(B)** se identifica una circulación predominantemente superficial (flecha blanca). Cavidad bucal (asterisco). Labio superior (flechas discontinuas). Labio inferior (flecha gruesa).

Criterios de exclusión: pacientes de los que no se logró conocer el tratamiento seleccionado luego del estudio ecográfico y pacientes que no hubieran firmado el consentimiento informado.

Las variables que se analizaron fueron la presencia de rellenos previos o prótesis faciales, la presencia de variantes anatómicas, la presencia de complicaciones agudas o crónicas y si el informe ecográfico cambió la conducta médica habitual. Se determinó cómo incidió el hallazgo ecográfico en la selección del tratamiento estético mediante llamadas telefónicas a los médicos tratantes.

No se realizó cálculo del tamaño muestral debido a la naturaleza descriptiva del estudio y a que la subespecialidad en ecografía estética es relativamente reciente y por lo tanto el número de pacientes derivados no es muy grande.

Los datos demográficos y las variables estudiadas por ecografía se consignaron en una hoja del programa Microsoft Excel (2020), posteriormente fueron analizadas con el programa estadístico Stata Statistical Software Release 14 (College Station, TX: StataCorp LP) y fueron reportados con frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia dependiendo el tipo de variable. Para comparar porcentajes se utilizó la prueba de chi cuadrada y para comparar medias la t de Student.

Resultados

Se realizaron 115 ecografías faciales Doppler en el lapso referido, solicitadas por el médico estético, se

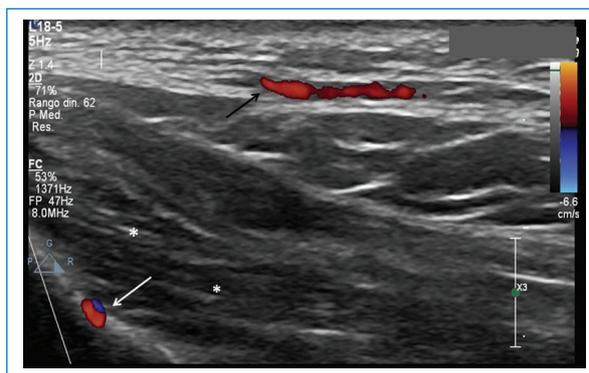


Figura 2. Ecografía Doppler de la región temporal en plano longitudinal oblicuo coincidente con el sitio de inyección supraperiosteico habitualmente utilizado en estética. La flecha blanca señala la arteria temporal profunda en esta localización como variante anatómica, hallazgo que incrementa el riesgo de oclusión arterial. La flecha negra indica la arteria temporal superficial en relación con la fascia temporal superficial. El asterisco indica el músculo temporal.

excluyeron 32 pacientes debido a la falta de información acerca del tratamiento realizado con posterioridad. De este modo, se analizaron en este estudio 83 exámenes de ecografía facial Doppler.

De los 83 pacientes estudiados, el 96,3% (80) fueron mujeres y el 3,6% (3) fueron hombres, la edad media fue $42,8 \pm 11$ años (rango: 22 a 68 años).

A modo de organización de los resultados, estos 83 pacientes se dividieron en dos grupos. Dentro del grupo 1 se incluyeron 53 (63,86%) pacientes a los que se les

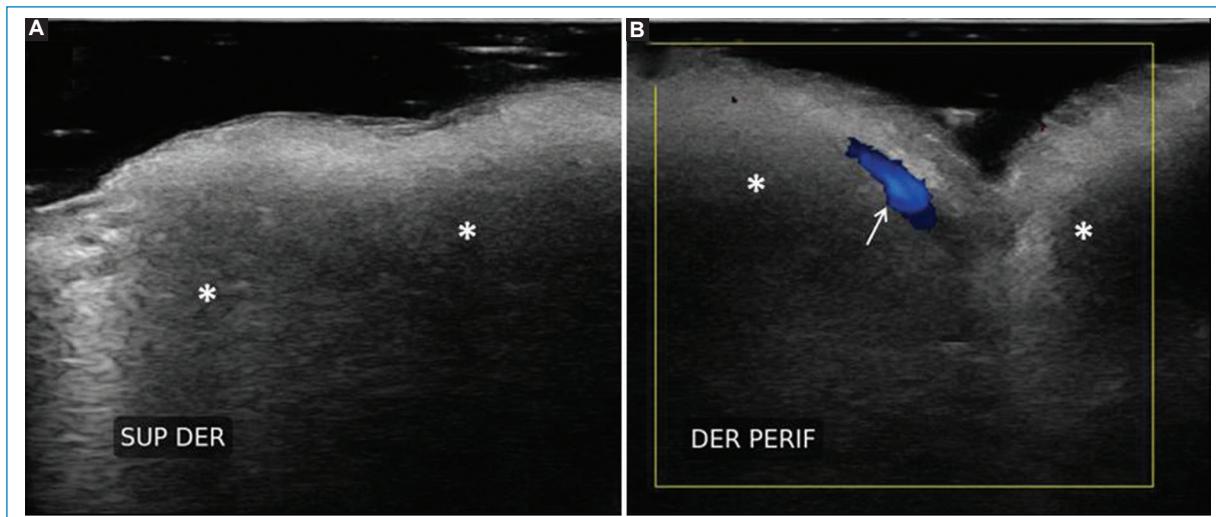


Figura 3. Ecografía labial en plano transversal (A) y sagital (B) con Doppler. Paciente que se realizó este estudio para planificar la aplicación de nuevo relleno labial. Se contraindicó la inyección de nuevo relleno al constatar la presencia de biopolímeros preexistentes (asteriscos) que condicionan el artefacto ecográfico en “tormenta de nieve” característico. La flecha blanca indica la arteria labial superior.

indicó la ecografía para planificar un procedimiento estético facial, sin complicaciones. En cambio, en el grupo 2 se incluyeron 30 (36,1%) pacientes que presentaron algún tipo de complicación relacionada con procedimientos estéticos previos.

Del grupo 1 (n = 53, 63% del total de pacientes), 51 (96,2%) pacientes eran de sexo femenino y 2 (3,7%) de sexo masculino, 24 (45,2%) no presentaban rellenos previos, 15 (28,3%) presentaban ácido hialurónico (AH) y 14 (26,4%) tenían rellenos permanentes (biopolímeros, silicona y polimetilmetacrilato). Además, 12 (22,6%) pacientes de este grupo presentaron variantes anatómicas, de los cuales solo uno tenía un relleno previo de AH. Entre las variantes encontradas se mencionan arterias angulares, labiales, nasal dorsal y temporal profunda en sitios habituales de inyección de rellenos, glándulas parótidas prominentes y venas interdentales prominentes en sitios de inyección frecuentemente utilizados (Figs. 1-3). En este grupo se presentaron 2 (3,7%) pacientes con prótesis faciales. Del total de pacientes que integraron este grupo, el informe ecográfico modificó la conducta del médico estético en el 60% (32) de ellos.

En el grupo 2 (n = 30, 36% del total de pacientes), 14 (46,6%) pacientes sufrieron complicaciones agudas y 16 (53%) presentaron complicaciones crónicas. Se consideraron agudas las complicaciones que surgieron dentro del mes del procedimiento estético.

Además, de los 14 pacientes que presentaron complicaciones agudas, cinco requirieron un tratamiento específico bajo guía ecográfica. Las complicaciones agudas estuvieron relacionadas con pacientes con compromiso vascular por inyección de material de relleno intraarterial (compromiso de arterias columelares, nasal dorsal y facial), sobre corrección por exceso de producto, irritación/trauma de nervios infraorbitarios, nódulos inflamatorios y edema difuso (Figs. 4 y 5). Con respecto a las complicaciones crónicas se encontraron nódulos tardíos, edema tardío intermitente y persistente (ETIP), infección subaguda/tardía, y migración/redistribución de rellenos permanentes y no permanentes (Figs. 6-8). Además, cabe señalar que el 97% (29) de los integrantes de este grupo presentaban rellenos previos (24 con AH y 5 con rellenos permanentes).

En relación con estos resultados, el informe ecográfico condicionó un cambio en la terapéutica del médico estético en el 74% (62) de los pacientes. Todos los pacientes del grupo 2 (con complicaciones), los pacientes con variantes anatómicas, con preexistencia de rellenos permanentes, prótesis faciales y la mayor parte de los casos con rellenos de AH fueron los integrantes de este resultado (Tabla 1).

En la tabla 2 se detallan los resultados de los hallazgos ecográficos y cómo incidieron en la conducta terapéutica habitual del médico estético.

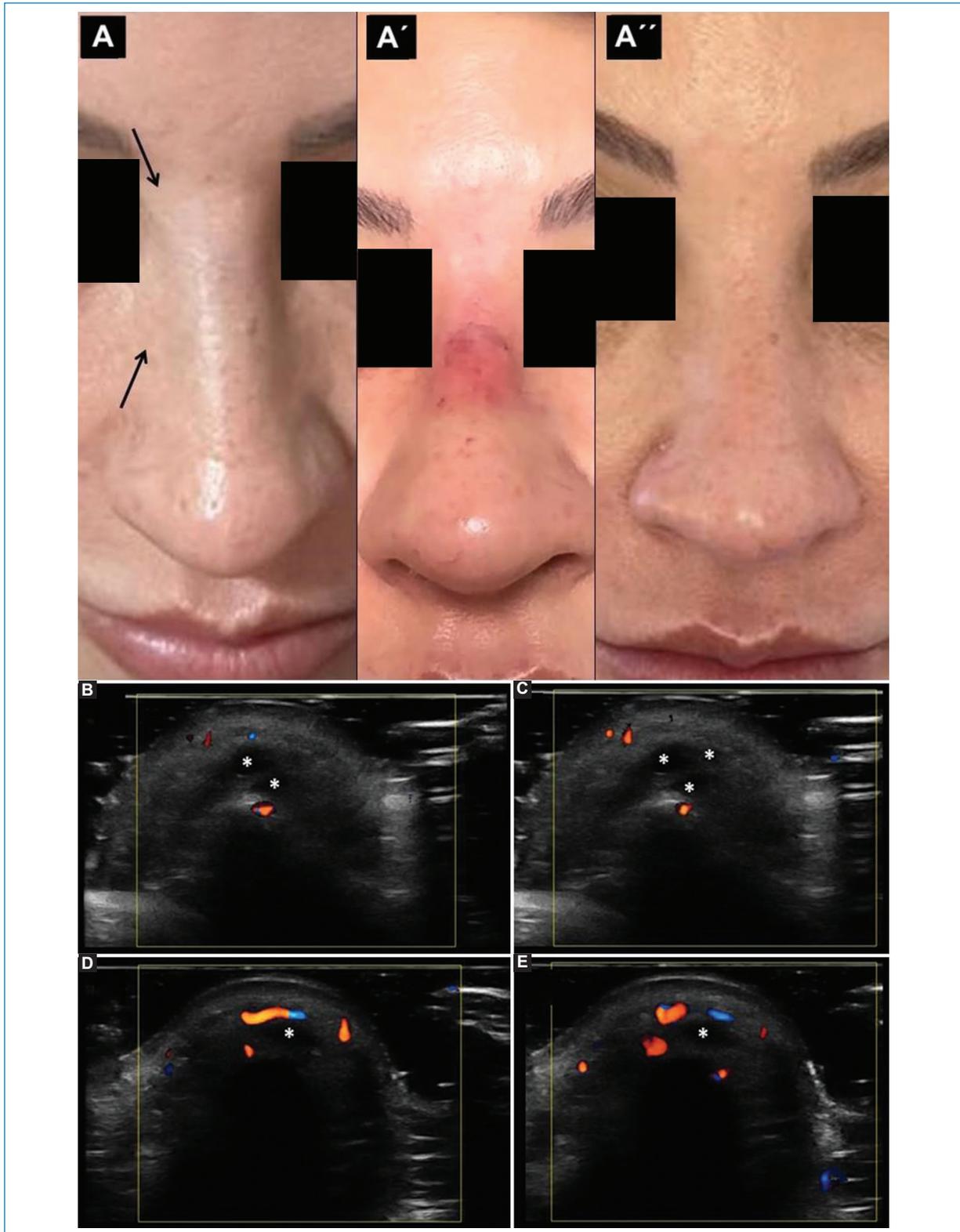


Figura 4. Paciente que presentó oclusión de la arteria nasal dorsal entre el rax y el dorso nasal luego de la inyección de rellenos (cido hialurnico, asteriscos). **(A)** Se demuestra la piel pálida (flechas) por compromiso vascular agudo inmediatamente luego de la colocación del relleno. En **(A')** se observa enrojecimiento y edema, 24 h postoclusin y aplicación de hialuronidasa. Finalmente, en **(A'')** se demuestra la recuperación total sin secuelas (una semana después). Se demuestran los hallazgos ecográficos del compromiso vascular **(B y C)** y la restitución del flujo nasal dorsal posthialuronidasa **(D y E)**.



Figura 5. Paciente que presentó un abultamiento nodular 15 días luego de la inyección de relleno de ácido hialurónico en la región malar (flecha en **A**). **(B)** Ecografía en el sitio de interés, plano sagital, donde se observa depósito de ácido hialurónico (flecha negra) en plano superficial, entre la hipodermis y el sistema músculo-aponeurótico superficial. Músculo orbicular de los párpados (asteriscos blancos). Reborde orbitario inferior (asterisco negro).

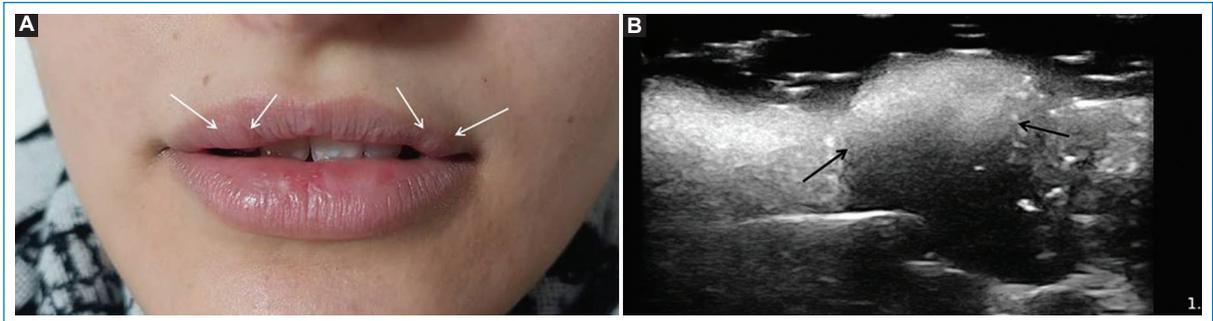


Figura 6. Paciente con complicación tardía relacionada con rellenos permanentes. **(A)** Foto clínica donde se señalan formaciones de aspecto nodular, blandas e indoloras en labio superior (flechas). En la ecografía labial, eje transversal **(B)**, se demuestra uno de los nódulos de material oleoso permanente (flechas) con artefacto de reverberación posterior (silicona libre inyectada). Ambos nódulos presentaban similares características ecográficas.

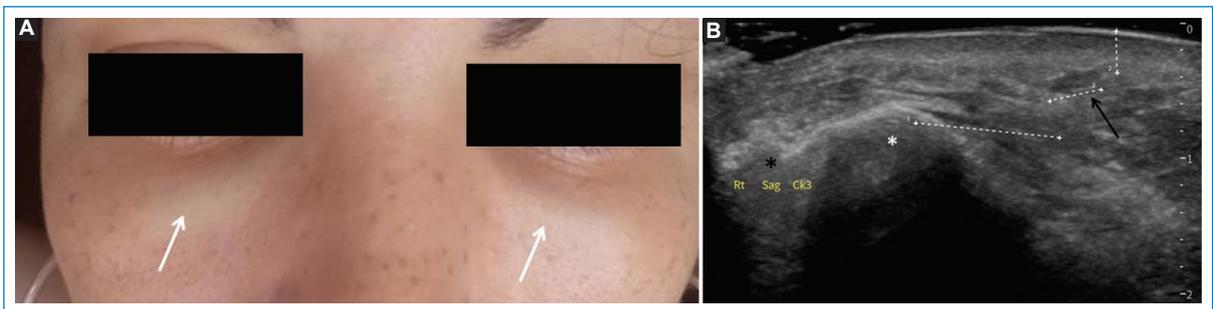


Figura 7. **(A)** Foto clínica de paciente con edema infraorbitario bilateral (flechas) intermitente e indoloro, de un año de evolución, sin causa aparente. **(B)** Mediante el estudio ecográfico, plano sagital, se constataron pequeños depósitos evolutivos de ácido hialurónico en contacto con el sistema músculo-aponeurótico superficial, la flecha señala uno de ellos. Se interpretó como edema tardío intermitente y persistente por ácido hialurónico, resolviendo finalmente con la inyección de hialuronidasa. Reborde orbitario inferior (asterisco blanco). Grasa postseptal (asterisco negro).

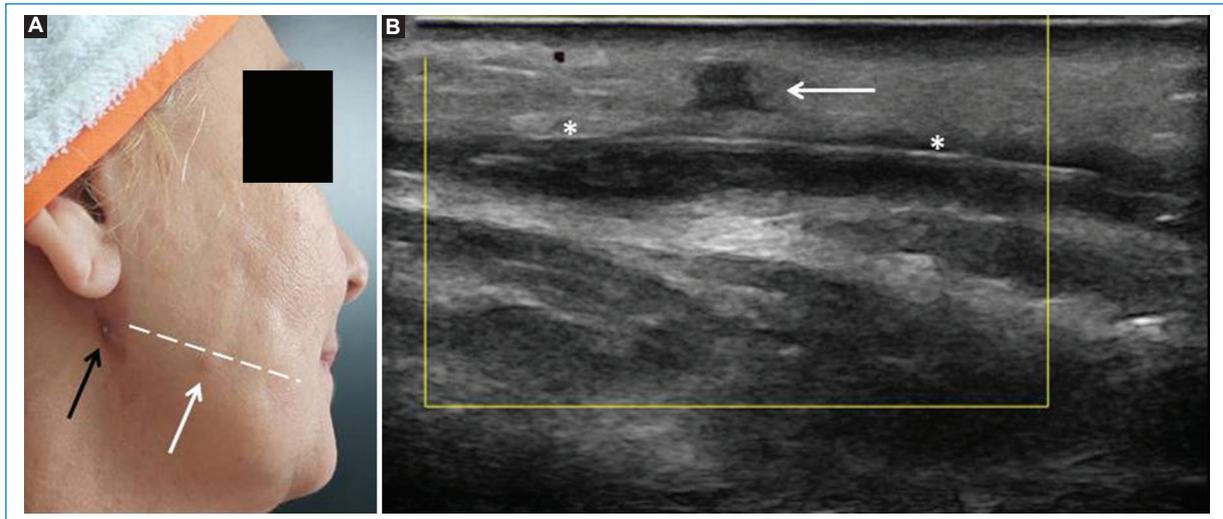


Figura 8. (A) Paciente con edema focal y escaso débito espontáneo de material seroso en el gonion (flecha negra). Al examen se observa ligero abultamiento focal en la línea mandibular (flecha blanca). Como antecedente, refiere colocación de cuatro hilos de tracción en cada hemicara hace tres meses, la línea punteada señala el trayecto de uno de ellos. (B) En la imagen ecográfica se constató hilo (asteriscos) ecogénico con líquido en su periferia asociado a colección ciega (flecha) coincidente con la flecha blanca en A y otra colección con *detritus* y fragmentos del hilo a nivel del gonion (no mostrado). Se destaca que se observó líquido rodeando al resto de los hilos colocados. Se diagnosticó infección por micobacterias que explicaría la evolución prolongada del cuadro y la sintomatología insidiosa.

Tabla 1. Cantidad de pacientes cuyos hallazgos ecográficos condicionaron o no un cambio en la conducta terapéutica del médico estético

	Total	Sí cambio conducta	No cambio conducta	Valor de p
Edad	42,8 ± 11,9	44,1 ± 11,5	38,7 ± 12,5	0,965
Sexo	80 (F) /3 (M)	59 (F) /3 (M)	21 (F) /0 (M)	
Relleno previo	58	48	10	0,01
Sin rellenos	25	14	11	0,01
Variante anatómica	12	12	0	
Prótesis	2	2	0	
Complicación aguda	14	14	0	
Complicación crónica	16	16	0	
Sin complicaciones	53	32	21	0,0001

F: femenino; M: masculino.

Discusión

La radiología cumple un rol muy importante en la valoración de pacientes en el campo de la estética y la armonización orofacial. Se pueden realizar estudios radiológicos para la evaluación de un paciente previo a la realización de procedimientos inyectables con la finalidad de planificar un tratamiento estético. Asimismo,

con los estudios de imágenes se pueden caracterizar materiales de relleno previamente colocados, guiar procedimientos invasivos, como así también diagnosticar complicaciones relacionadas⁷.

Las técnicas de inyección para la armonización orofacial se basan en “normalidades” anatómicas descritas en la mayor parte de la población. Sin embargo,

Tabla 2. Hallazgos ecográficos en el grupo de estudio y cómo incidieron en la conducta habitual del médico inyector

Hallazgos ecográficos	Cambio de conducta del médico estético
Rellenos permanentes	No se inyectó
Arterias labiales superficiales	Se inyectó lentamente y en menor cantidad
Arterias angulares supraparióticas en fosa piriforme	Se cambió el plano habitual de inyección
Arteria nasal dorsal doble izquierda	Se decidió posponer el procedimiento para planificar la inyección ecoguiada
Venas intercautales prominentes supraparióticas	Se cambió la técnica de inyección
Arteria temporal profunda suprapariótica	Se modifica el plano de inyección a interfascial
Glándula parótida prominente	Se eligió otro plano de inyección
Prótesis facial	No se inyectó en esa región
Complicaciones	Se dirigió terapéutica específica de cada caso

existen múltiples variantes anatómicas que podrían incrementar el riesgo de complicaciones, ya sea por compromiso vascular (inyección intravascular del material de relleno, compresión vascular extrínseca, etc.), por obtener resultados subóptimos, y hasta que podrían contraindicar alguna técnica específica⁸. En nuestra población se encontraron 12 variantes anatómicas que condicionaron un cambio en la técnica y/o plano de inyección habitualmente empleado por el médico estético.

Entre estos pacientes hallamos una arteria angular suprapariótica en la fosa piriforme, localización infrecuente. El plano suprapariótico es el sitio de inyección recomendando en los consensos basados en la anatomía más comúnmente hallada; si el médico inyector utilizara esta técnica, tendría mayor riesgo de ocasionar una oclusión arterial^{8,9}.

Con respecto a la topografía de las arterias labiales superior e inferior, se ha publicado que generalmente se encuentran en el plano submucoso (58,5%), seguido del plano intramuscular (36,2%) y menos frecuentemente subcutáneo (5,3%)^{9,10}. En este sentido, un sitio habitualmente utilizado de inyección es el plano superficial subcutáneo para evitar un compromiso vascular.

En nuestro trabajo encontramos cinco pacientes con arterias subcutáneas (superficiales), hallazgo que condicionó un cambio en la conducta del médico inyector, si bien se mantuvo el plano superficial del relleno, se inyectó menor cantidad y más lento para reducir el riesgo de compromiso vascular.

Un sitio comúnmente utilizado para el relleno en la fosa temporal es a 1 cm lateral y 1 cm por encima del final de la cola de la ceja, en plano suprapariótico. Lee et al.¹¹ han descrito que hasta 1/3 de la población estudiada mediante ecografía Doppler incluida en su trabajo presentaba una arteria temporal profunda coincidente con ese punto habitual de inyección. En nuestro estudio, se evitó dicha técnica de relleno en un paciente que presentaba esta variante vascular.

La inyección de material de relleno en la región nasal, ampliamente conocida como “rinomodelación sin cirugía”, es uno de los procedimientos más riesgosos, ya que una inyección accidental intravascular de la arteria nasal dorsal podría condicionar compromiso de la arteria oftálmica con riesgo de ceguera permanente¹². La técnica de inyección de rellenos mayormente utilizada es en el plano suprapariótico y siguiendo la línea media para evitar el compromiso de las arterias nasales dorsales^{8,13}. En nuestro estudio, encontramos a un paciente que presentaba una variante anatómica de las arterias dorsales nasales, con doble arteria nasal dorsal izquierda, y otro paciente con venas intercautales prominentes y supraparióticas; estas variantes incrementan el riesgo de eventos vasculares no deseados¹⁴.

Asimismo, se observaron dos pacientes con una glándula parótida de tamaño muy prominente como variante constitucional (sin signos inflamatorios), que condicionaron un cambio del plano de inyección de rellenos para evitar un depósito intraglandular inadvertido. El depósito de rellenos intraglandulares inadvertidos podría desencadenar posteriormente una inflamación glandular^{2,15}.

La presencia de ciertos materiales de relleno inyectados con anterioridad en la región del rostro que se desea tratar podría contraindicar la inyección de nuevos materiales. En este estudio, 19 pacientes (14 del grupo 1 y 5 del grupo 2) presentaron materiales de relleno no biodegradable o permanente (silicona, biopolímeros y polimetilmetacrilato), contraindicando nuevos procedimientos en la región. Se recomienda que los pacientes que tengan rellenos permanentes en la región facial no sean inyectados con nuevos rellenos. Esto está basado en publicaciones de casos clínicos en los cuales una nueva inyección de rellenos desencadenó un proceso inflamatorio facial en estos pacientes. Asimismo, se ha

descrito que de un grupo de pacientes estudiados con complicaciones posprocedimientos estéticos, el 34% tenía preexistencia de rellenos permanentes^{3,7}.

Además, la preexistencia de AH, material de relleno biodegradable, ampliamente utilizado en la actualidad, debería ser tomado como precaución ya que, si se coloca nuevo material, se podría condicionar una sobre corrección, con la consecuente deformación del rostro, o bien un edema regional (puesto que el AH atrae el agua). Cada caso debería ser valorado individualmente^{2,16}. Además, regiones sensibles como la región nasal, que carece de tejido fácilmente distensible, podría sufrir eventos vasculares por compresión vascular extrínseca debido a la sola ocupación de espacio (especialmente la punta de la nariz).

En un paciente sin rellenos ni elementos protésicos en su rostro se necesitan aproximadamente 100.000 bacterias por gramo de tejido para desencadenar una infección. Este valor baja a 100 bacterias por gramo de tejido en caso de implantes¹⁷. En relación con esto, algunos médicos inyectores prefieren no realizar tratamientos mínimamente invasivos en la región que presente una prótesis subyacente ya que, si se desarrollara un proceso infeccioso en el implante, este debería ser retirado. En nuestra muestra tuvimos dos pacientes con elementos protésicos, uno en la región del mentón y otro malar, ninguno de los dos fue inyectado en dichos sitios. Con la ecografía se pudo delimitar el sitio exacto de la prótesis y dirigir el tratamiento estético a otras regiones faciales.

Habitualmente, las complicaciones relacionadas con procedimientos de medicina estética suelen ser tratadas solo con los hallazgos clínicos. Se evaluó ecográficamente a 30 pacientes que presentaron complicaciones relacionadas con procedimientos estéticos. Su diagnóstico resultó relevante en la toma de decisión terapéutica para todos los médicos estéticos, ya que se pudo seleccionar un tratamiento específico y más eficaz en cada caso.

Las complicaciones agudas se producen dentro de los 30 días de realizado el procedimiento inyectable. En nuestro trabajo encontramos nódulos inflamatorios y procesos infecciosos desencadenados luego de la inyección de rellenos y de la colocación de hilos de tracción, así como también casos de sobrecorrección por error en la técnica de aplicación. Asimismo, se diagnosticaron dos casos con irritación del nervio infraorbitario por la colocación de rellenos en la región del valle lagrimal que, si bien clínicamente era evidente, se pudo dirigir la inyección de hialuronidasa

específicamente al sitio de interés para solucionar el inconveniente.

Además, dentro de las complicaciones agudas, encontramos todo el espectro relacionado con el compromiso vascular, ya sea por inyección intravascular inadvertida del material de relleno o por compresión extrínseca. Si no se resuelve a la brevedad, podrían desencadenar trastornos en la irrigación tisular con eventual necrosis. Este aspecto es sumamente importante dadas las grandes anastomosis entre el sistema carotídeo interno y externo, por ejemplo, un compromiso vascular del sistema carotídeo externo podría comprometer a la arteria oftálmica ocasionando ceguera y hasta eventos vasculares intracraneales. En nuestro trabajo, evidenciamos a un paciente con compromiso de la arteria nasal dorsal, a otro con obstrucción de arterias columelares y un tercero que presentó compromiso de la arteria facial a la altura del surco nasogeniano; todos ellos requirieron la resolución del cuadro mediante la inyección de hialuronidasa con guía ecográfica. En este tipo de complicaciones, sabemos que la ecografía Doppler facial proporciona información relevante para dirigir la inyección de hialuronidasa al lugar preciso de afectación, utilizando menor cantidad de enzimas y con una resolución más rápida¹⁸.

A las complicaciones que suelen desarrollarse luego del mes del procedimiento estético se las entiende como crónicas. Estas son frecuentes en pacientes con rellenos permanentes, debido a su redistribución/migración con la consecuente deformación de la región del rostro. En nuestro trabajo, todos los pacientes con este tipo de rellenos tenían algún grado de deformación. Esto puede suceder, aunque menos frecuentemente, con rellenos de AH, quizás debido a errores en la técnica inicial; sin embargo; una vez diagnosticados, suelen revertirse fácilmente con la inyección de hialuronidasa¹⁹.

Los nódulos tardíos a los materiales de relleno consisten en la aparición de formaciones nodulares, abultadas y de consistencia firme en los sitios de inyección (en uno o múltiples sitios), habitualmente no inflamatorios ni infecciosos. Se cree que pueden estar relacionados con interurrencias de eventos de estrés, vacunación, estados gripales, etc., así como también a la reología del producto inyectado. En relación con estos efectos inflamatorios tardíos, hay que considerar cada uno de los factores que pueden alterarse y cambiar con el paso del tiempo, ya sea por degradación del material de relleno o por el estado psicofísico del huésped²⁰. En nuestro trabajo, observamos pacientes

con nódulos de dichas características en la región labial, valle lagrimal y surcos nasogenianos. Los médicos estéticos pudieron seleccionar la terapéutica específica con hialuronidasa y algunos requirieron corticosteroides intralesionales. Conocer el sitio exacto de los nódulos fue de suma utilidad para inyectar específicamente el sitio de interés, esto permite usar menor cantidad de hialuronidasa. Además, en el caso de necesitar corticosteroide local, se debe precisar el sitio de inyección para evitar atrofia tisular adyacente²¹.

Con respecto al ETIP, descrito por primera vez por Cavallieri *et al.*²² en el año 2017, se caracteriza por edema local tardío, de carácter intermitente, desencadenado por cuestiones específicas (p. ej., enfermedad, vacunación) y que persiste mientras exista la presencia de AH localmente. En nuestro trabajo encontramos tres pacientes con este tipo de cuadro, todos en la región infraorbitaria. Gracias al aporte ecográfico, se pudo diagnosticar que el motivo del edema eran los depósitos de AH no degradados que estaban rodeados por edema de tejidos circundantes. Todos ellos se beneficiaron con la inyección de hialuronidasa.

Además, tuvimos un caso de infección subaguda de hilos de tracción que se desarrolló luego de tres meses del procedimiento. Clínicamente no era tan evidente la extensión del proceso, y ello subestimó el cuadro clínico. Luego del estudio ecográfico se evaluó correctamente el proceso infeccioso en el hilo en cuestión, advirtiendo similares hallazgos infecciosos en el resto de los hilos colocados. Estos últimos no tenían clínica evidenciable. Se decidió la toma de material para cultivo, resultando bacterias atípicas (micobacterias), lo que explicaría la evolución insidiosa del cuadro clínico.

Cabe aclarar que este trabajo no está destinado a evaluar la incidencia de complicaciones ni de variantes anatómicas, como así tampoco la relación entre rellenos degradables y permanentes en la sociedad. Se ha tomado solo una muestra sesgada (que no representa a la población general) para valorar específicamente cómo incide el hallazgo ecográfico en la decisión terapéutica del médico estético.

Consideramos que el aporte radiológico fue muy relevante en todos los casos estudiados, ya que brindó la posibilidad de que el médico estético supiera exactamente qué se encontraba “debajo” de la piel de su paciente. Si bien los hallazgos ecográficos implicaron un cambio en la conducta estética habitual en la mayor parte del grupo incluido en este trabajo, también fue sumamente útil para el resto de los pacientes, debido a que su médico pudo trabajar con seguridad con sus

técnicas habituales sabiendo que su riesgo de complicaciones era bajo.

En relación con todos los aportes descritos, creemos que la radiología estética se convertirá en una nueva subespecialidad dentro del Diagnóstico por Imágenes.

Conclusión

La ecografía facial otorgó información fundamental para la planificación de los tratamientos estéticos y condicionó un cambio en la conducta terapéutica en la mayor parte de la población estudiada. El diagnóstico de complicaciones, descartar variantes anatómicas y rellenos preexistentes fueron sus principales aplicaciones.

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. Los autores declaran que este trabajo ha sido aprobado por el Comité de Ética Médica Institucional

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.

Bibliografía

- Schelke L, Farber N, Swift A. Ultrasound as an educational tool in facial aesthetic injections. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2022;10(12):e4639.
- Wortsman X. Aplicaciones frecuentes de la ecotomografía Doppler color en dermatología que permiten ayudar al diagnóstico y manejo. *Rev Med Clin Las Condes.* 2023;34(2):137-48.
- Decates TS. The origin of soft tissue filler adverse events: past, present and future [Internet]. Erasmus University Rotterdam; 12 oct 2021. Disponible en: <http://hdl.handle.net/1765/135721>

4. Trévidic P, Kaufman-Janette J, Weinkle S, Wu R, Dhillon B, Antunes S, et al. Injection guidelines for treating midface volume deficiency with hyaluronic acid fillers: the ATP approach (Anatomy, Techniques, Products). *Aesthet Surg J*. 2022;42(8):920-34.
5. Isaac J, Walker L, Ali SR, Whitaker IS. An illustrated anatomical approach to reducing vascular risk during facial soft tissue filler administration - a review. *JPRAS Open*. 2022;36:27-45.
6. DeLorenzi C. Complications of injectable fillers, part I. *Aesthet Surg J*. 2013;33(4):561-75.
7. Bader K, Makin I, Abramowicz J. Bioeffects Committee of the American Institute of Ultrasound in Medicine. Ultrasound for aesthetic applications: a review of biophysical mechanisms and safety. *J Ultrasound Med*. 2022;41(7):1597-607.
8. Khorasanizadeh F, Delazar S, Gheidari O, Daneshpazhooh M, Balighi K, Houshang Ehsani A, et al. Anatomic evaluation of the normal variants of the arteries of face using color Doppler ultrasonography: Implications for facial aesthetic procedures. *J Cosmet Dermatol*. 2023;22:1844-51.
9. Cotofana S, Lowrey N, Frank K, Ziebart R, Guertler A, Freytag L, et al. Vascular safe zones for facial soft tissue filler injections. *Plast Aesthet Nurs (Phila)*. 2022;42(4):238-45.
10. Cotofana S, Alfertshofer M, Schenck TL, Bertucci V, Belezny K, Ascher B, et al. Anatomy of the superior and inferior labial arteries revised: an ultrasound investigation and implication for lip volumization. *Aesthet Surg J*. 2020;40(12):1327-35.
11. Lee W, Moon HJ, Kim MS, Cheon GW, Yang EJ. Pre-injection ultrasound scanning for treating temporal hollowing. *J Cosmet Dermatol*. 2022;21(6):2420-5.
12. Belezny K, Carruthers JDA, Humphrey S, Carruthers A, Jones D. Update on avoiding and treating blindness from fillers: a recent review of the world literature. *Aesthet Surg J*. 2019;39(6):662-74.
13. Alfertshofer MG, Frank K, Ehrl D, Freytag DL, Moellhoff N, Gotkin RH, et al. The layered anatomy of the nose: an ultrasound-based investigation. *Aesthet Surg J*. 2022;42(4):349-57.
14. Tansait T, Apinuntrum P, Phetudom T. Facing the worst risk: confronting the dorsal nasal artery, implication for non-surgical procedures of nasal augmentation. *Aesthetic Plast Surg*. 2017;41(1):191-8.
15. Schelke L, Schoonen T, Velthuis PJ. Filler injections in the pre-auricular space: Be aware of the parotid gland. *J Cosmet Dermatol*. 2023;22(1):173-6.
16. Harris S. Alienization. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2022;10(1):e4025.
17. Convery C, Davies E, Murray G, Walker L. Delayed-onset nodules (DONs) and considering their treatment following use of hyaluronic acid (HA) fillers. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2021;14(7):E59-E67.
18. Schelke LW, Decates TS, Cartier H, Cotofana S, Velthuis PJ. Investigating the anatomic location of soft tissue fillers in noninflammatory nodule formation: an ultrasound-imaging-based analysis. *Dermatol Surg*. 2023;49(6):588-95.
19. Schelke LW, Velthuis P, Kadouch J, Swift A. Early ultrasound for diagnosis and treatment of vascular adverse events with hyaluronic acid fillers. *J Am Acad Dermatol*. 2023;88(1):79-85.
20. Decates T, Kadouch J, Velthuis P, Rustemeyer T. Immediate nor delayed type hypersensitivity plays a role in late inflammatory reactions after hyaluronic acid filler injections. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2021;14:581-9.
21. DeLorenzi C. Complications of injectable fillers, part I. *Aesthet Surg J*. 2013;33(4):561-75.
22. Cavallieri F, Balassiano L, Bastos J, Fontoura G, Almeida A. Edema tardio intermitente e persistente ETIP: reação adversa tardia ao preenchedor de ácido hialurônico. *Surg Cosmet Dermatol*. 2017;9(3):218-22.

Relación entre el enfisema y el riesgo de neumotórax en la biopsia pulmonar percutánea guiada por tomografía computada

Relationship between emphysema and risk of pneumothorax in percutaneous computed tomography-guided lung biopsy

Ricardo L. Cobeñas, Candelaria Treggea*, Pablo E. Chiaradía, Andrea Amell-Serpa, Germán Espil, Ricardo H. Re

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

Resumen

Introducción: La biopsia transtorácica guiada por tomografía computada es uno de los métodos más utilizados por la obtención de una muestra redituable para el estudio histopatológico de nódulos pulmonares. Se destaca el neumotórax como una de las complicaciones más frecuentes. **Objetivo:** Analizar la incidencia de neumotórax en biopsias pulmonares y su relación con el enfisema. Evaluar si existe mayor frecuencia de esta complicación en alguno de los pasos del proceso. **Método:** Estudio retrospectivo que incluyó procedimientos de biopsia pulmonar percutánea realizados entre mayo de 2021 y abril de 2023. Se establecieron como variables la presencia de enfisema, la relación de la lesión a la pleura y el neumotórax como complicación. Se evaluó el RR (IC95%) de neumotórax según la presencia de enfisema y el contacto con la pleura. **Resultados:** Entre 70 casos, 27 (39%) mostraron signos de enfisema. Entre los casos con neumotórax, el 71% fueron al retirar la aguja. Entre los pacientes con neumotórax, 10 (71%) presentaban enfisema (RR: 4,0; IC95%: 1,4-11,4; $p = 0,01$) y nueve de ellos (90%) fueron al retirar la aguja. De las lesiones en contacto pleural, 2/34 desarrollaron neumotórax (RR: 0,17; IC95%: 0,04-0,69; $p = 0,01$). **Conclusiones:** Identificamos una relación significativa entre el enfisema y el riesgo de neumotórax. Esto se observó con mayor frecuencia al retirar la aguja y en punciones de lesiones sin contacto pleural, lo que sugiere que el daño parenquimatoso del enfisema impide al tejido pulmonar poder colapsar de forma habitual el orificio de entrada.

Palabras clave: Tomografía computada multidetector. Biopsia con aguja gruesa. Neumotórax. Enfisema.

Abstract

Introduction: CT-guided transthoracic biopsy is one of the most commonly used methods for obtaining a reliable sample for the histopathological study of pulmonary nodules. Pneumothorax is highlighted as one of the most frequent complications. **Objective:** To analyze the incidence of pneumothorax in lung biopsies and its relationship with emphysema. To assess whether there is a higher frequency of this complication in any of the steps of the process. **Method:** A retrospective that includes percutaneous lung biopsy procedures performed between May 2021 and April 2023. The presence of emphysema and the relation of the lesion to the pleura were established as variables and so was the pneumothorax as a complication. The RR (95%CI) of pneumothorax was assessed according to the presence of emphysema and pleural contact. **Results:** Among 70 cases, 27 (39%) showed signs of emphysema. Among cases with pneumothorax, 71% were on needle removal. Among patients with pneumothorax, 10 (71%) had emphysema (RR: 4.0; 95%CI: 1.4-11.4; $p = 0.01$) and nine of them (90%) were on needle removal.

*Correspondencia:

Candelaria Treggea
E-mail: candetreggea@gmail.com

Fecha de recepción: 21-07-2023
Fecha de aceptación: 24-04-2024
DOI: 10.24875/RAR.23000068

Disponible en internet: 11-10-2024
Rev Argent Radiol. 2024;88(4):152-158
www.revistarar.com

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

*Of the pleural contact lesions, 2/34 developed pneumothorax (RR: 0.17; 95%CI: 0.04-0.69; p = 0.01). **Conclusions:** We identified a significant relationship between emphysema and risk of pneumothorax. This was most frequently observed at needle removal and in punctures of lesions without pleural contact, which suggests that the parenchymal damage of emphysema prevents the entry orifice of the lung tissue from closing.*

Keywords: Multidetector computed tomography. Biopsy large-core needle. Pneumothorax. Emphysema.

Introducción

El cáncer de pulmón es una de las causas de mayor mortalidad. En el mundo, en el año 2020 se registraron 2,21 millones de nuevos casos de carcinoma pulmonar y 1,8 millones de estos individuos murieron por la enfermedad¹.

En nuestro país, según datos publicados por el Instituto Nacional del Cáncer, en 2020 se ubicó en el tercer lugar del listado de frecuencias de neoplasias, por detrás del cáncer de mama y el colorrectal con 12.110 casos, ubicándose en el primer lugar de mortalidad con 9.258 casos².

Podemos dividir el cáncer pulmonar en dos subgrupos histológicos: el de células pequeñas, que comprende entre el 10 y el 15% del total, y el de células no pequeñas, que representa el 85 a 90% restante. Este último es más agresivo, con una supervivencia aproximada del 16% a cinco años. A su vez, dentro de los principales tipos histológicos de este grupo encontramos el adenocarcinoma (40%), el carcinoma escamoso (25%) y el carcinoma de células grandes (10%)³.

La biopsia guiada por tomografía computada multi-detector (TCMD) es uno de los métodos más utilizados para el estudio de nódulos pulmonares. A la vez, constituye el método de elección como guía para biopsia transtorácica con el fin de obtener una muestra redituable para su estudio histopatológico⁴.

El neumotórax, caracterizado por la presencia de aire en el espacio pleural, puede desarrollarse de forma espontánea o traumática, y esta última puede ser por iatrogenia en una biopsia pulmonar o por un trauma externo contuso o penetrante^{5,6}.

El enfisema involucra el acrecentamiento de los espacios aéreos distales, los bronquiolos terminales, acompañado de destrucción de las paredes del espacio aéreo. Estos daños suponen un deterioro tanto funcional y fisiológico respiratorio como de la arquitectura del parénquima pulmonar, asociándose a un mayor riesgo de neumotórax durante una biopsia pulmonar⁶⁻⁸.

El objetivo de nuestro estudio fue analizar la influencia del enfisema sobre la frecuencia de neumotórax en el contexto de biopsia pulmonar percutánea con aguja

gruesa guiada por TCMD, así como también el momento de aparición de esta complicación durante los distintos pasos de este proceso.

Método

Se trata de un estudio retrospectivo en el que se revisaron imágenes de una serie de 70 pacientes sometidos a biopsia pulmonar con aguja gruesa guiada por TCMD entre mayo de 2021 y abril de 2023. Los datos recolectados incluyeron la presencia de neumotórax como complicación del procedimiento y su gravedad, la presencia de signos tomográficos de enfisema y la ubicación de la lesión según tuviese contacto pleural o se encontrase profunda en el parénquima pulmonar. En los pacientes con enfisema, este fue clasificado cualitativamente como leve, moderado o confluyente/avanzado según la declaración de la Sociedad Fleischner⁹.

Secundariamente, se registraron aquellos casos que presentaron hemorragia alveolar como complicación inmediata.

Los criterios de inclusión fueron edad entre 35 y 90 años, presencia de nódulo pulmonar solitario e indicación de toma de biopsia percutánea transtorácica guiada por TCMD. Se obtuvo por escrito el consentimiento informado de cada paciente previo a la realización del procedimiento.

Como criterios de exclusión, no se tuvieron en cuenta aquellos pacientes con ventilación mecánica asistida, aquellos en los que el procedimiento de biopsia fue realizado de forma multimodal (p. ej., con guía ecográfica y tomográfica en simultáneo) ni aquellos que fueron abordables más sencillamente por guía ecográfica según los criterios del intervencionista al momento de planificar el procedimiento. Se excluyeron, además, los pacientes en los que una vez iniciado el procedimiento se detectó una imagen no posible de biopsiar por las características propias del nódulo o del parénquima circundante, y aquellos en los que no se alcanzó a tomar muestra debido a intolerancia al decúbito o manifestación de claustrofobia en la sala de tomografía. No se tuvieron en cuenta pacientes sometidos a biopsia con anestesia general.



Figura 1. (A) Paciente de 66 años con un nódulo pulmonar periférico en el lóbulo superior izquierdo evidenciado por TCMD, sin contacto pleural, aunque con espiculaciones hacia la misma. Se observa abordaje lateral y marcación metálica sobre la piel para la planificación del trayecto de la aguja. (B) Imagen 3D de TCMD que muestra la aguja coaxial ubicada en la lesión y el estilete colocado. (C) Imagen axial de TCMD de control durante el procedimiento, en la que se observan la aguja colocada y la presencia de neumotórax.

Las punciones fueron realizadas por un médico interencionista entrenado con más de 10 años de experiencia en el campo. Se utilizó como método de elección la guía tomográfica, especialmente para aquellos pacientes que mostraron nódulos pulmonares solitarios no abordables por ecografía dado el tamaño tumoral, la interposición de parénquima pulmonar y la condición clínica del paciente debido al enfisema. Se seleccionaron también aquellos pacientes con nódulo pulmonar situado periféricamente, no abordable por vía transbronquial (Fig. 1 A)¹⁰.

Las biopsias se realizaron con aguja gruesa Tru-cut de 18 G, guiadas por TCMD (Phillips mx16EVO2), y se adquirieron imágenes de baja dosis de 120 kV/100 mA, con un espesor de corte de 3 mm y un intervalo de reconstrucción de 3 mm. Se realizaron en primera instancia imágenes de TCMD con un campo de exploración amplio con el fin de medir la lesión y elegir el sitio de punción. Previamente se colocó al paciente una guía metálica sobre la piel para determinar el punto de entrada de elección para la punción. El decúbito del paciente varió entre dorsal, supino y lateral respecto a la localización del nódulo y la elección del trayecto más apropiado. Luego, se esterilizó el plano cutáneo de la zona marcada con solución de povidona yodada, se colocaron campos estériles y se procedió a la aplicación de anestesia local, con infiltración del trayecto hasta la pleura con lidocaína al 2%. Todas las biopsias fueron realizadas con previa colocación de una aguja coaxial de 17 G en la dirección escogida, utilizando imágenes de TCMD seriadas durante el recorrido de la aguja para

controlar el ángulo, la trayectoria y la profundidad de esta hasta alcanzar el nódulo que se deseaba biopsiar. En concordancia con la literatura, se dejó la aguja coaxial colocada en el interior de la lesión con el fin de entrar al parénquima pulmonar repetidas veces, con recolocación del estilete luego de cada muestra para evitar el ingreso repetido al parénquima, disminuyendo el tiempo del procedimiento, el daño de estructuras importantes y sus complicaciones¹¹ (Fig. 1 B).

Una vez alcanzado el nódulo diana, se avanzó a través de la aguja coaxial con aguja de biopsia semiautomática de 18 G y se realizaron tomas de muestras histológicas, las cuales fueron analizadas por el patólogo presente. La cantidad de muestras tomadas dependió del análisis del material por parte del patólogo y de la condición clínica del paciente. Se tomaron entre dos y cuatro muestras en los diferentes casos, sin individualizar dentro de las variables este dato. El tamaño de la muestra dependió del tamaño tumoral, con una longitud máxima de muestra obtenida de 20 mm, acorde a la capacidad de la aguja utilizada, la cual presenta dos opciones de corte: 10 y 20 mm. Los nódulos pulmonares fueron atravesados por el bisel, evitando abarcar parénquima sano circundante en la toma de muestra. El procedimiento fue realizado con apneas momentáneas al momento de ingreso y de progresión de la aguja, así como también en el momento de retirarla al finalizar el procedimiento.

Se realizaron, luego de cada toma de muestra, controles imagenológicos por TCMD del sitio de punción con el fin de confirmar o descartar complicaciones

(neumotórax, hemorragia). Luego se posicionó inmediatamente al paciente en el decúbito opuesto al sitio de punción para minimizar la posibilidad de aparición de neumotórax⁵.

Tras la biopsia, los pacientes se mantuvieron en observación clínica por dos horas. Aquellos que presentaron complicaciones fueron evaluados y seguidos en el tiempo por médicos del servicio de cirugía, y se les realizaron controles imagenológicos periódicos¹².

En cuanto al análisis estadístico, se analizaron los datos en cuadros de doble entrada, con variables únicas y múltiples combinadas. Se evaluó el riesgo relativo (RR), con intervalo de confianza del 95% (IC95%), de neumotórax según la presencia de enfisema y el contacto con la pleura. Para las comparaciones entre estas variables categóricas se utilizó la prueba de χ^2 .

El estudio contó con la aprobación del comité de ética institucional.

Resultados

Los datos demográficos, las características de la lesión, el posicionamiento del paciente y las complicaciones se describen en la [tabla 1](#).

Se analizaron 70 estudios de TCMD de pacientes sometidos a biopsia percutánea de nódulo pulmonar, de los cuales 27 (39%) mostraron signos tomográficos de enfisema. De ellos, 18 (67%) presentaban signos de enfisema leve, cinco (18%) mostraron enfisema moderado y cuatro (15%) enfisema confluyente/avanzado.

Un total de 14 (20%) pacientes desarrollaron neumotórax durante el procedimiento ([Fig. 1 C](#)). De ellos, 10 (71%) presentaron la complicación durante el retiro de la aguja coaxial y tres (21%) al momento del ingreso y ubicación de la aguja en el parénquima pulmonar. Dentro de estos últimos, al no poder alcanzar la toma de muestra, se consensuó con el equipo interdisciplinario para que luego de la mejoría clínica se realizara la biopsia en tiempo diferido.

Entre estos pacientes que desarrollaron neumotórax, 10 (71%) presentaban enfisema (RR: 4,0; IC95%: 1,4-11,4; $p = 0,01$), y de ellos, nueve (90%) desarrollaron el neumotórax al retirar la aguja coaxial.

Como dato adicional, de los pacientes que presentaron esta complicación solo dos (14%) requirieron la colocación de un tubo de avenamiento pleural para el tratamiento de neumotórax. Ambos presentaban enfisema, uno con características cualitativas de enfisema confluyente/avanzado, a quien se le extrajo el tubo 10 días luego del procedimiento, considerado como efecto adverso mayor; y el otro enfisema leve, y se le retiró

Tabla 1. Características demográficas

N.º de pacientes	70	
	Media	DE
Edad, años	67	± 10,14
	Mediana	RIC
Tamaño de la lesión (mm)	29	22,75
N.º de lesiones con contacto pleural	34	
N.º de lesiones sin contacto pleural	36	
Distancia a la pleura	10	9
	n	%
Enfisema		
Leve	18	67
Moderado	5	18
Confluyente/avanzado	4	15
Decúbito		
Anterior	16	23
Lateral	12	17
Posterior	42	60
Complicaciones		
Neumotórax	14	20
Hemorragia	18	26

DE: desviación estándar; RIC: rango intercuartílico.

el tubo a las 48 horas, considerado como efecto adverso menor. Los dos pacientes fueron controlados con radiografías de tórax y no presentaron otras complicaciones ([Figs. 2 A y B](#)).

Dentro del total, 43 (61%) pacientes no presentaron signos de enfisema. Entre ellos, solo cuatro (9%) desarrollaron neumotórax. La mayoría de los neumotórax fueron autolimitados y se resolvieron espontáneamente. Los pacientes que desarrollaron neumotórax presentaban nódulos pulmonares que medían entre 53 y 16 mm, con una mediana de 21 mm y un rango intercuartílico (RIC) de 5,5 mm.

Se evaluó, además, otra variable en relación a la ubicación de la lesión con respecto a la pleura. Un total de 34 pacientes presentaron lesiones en contacto con la pleura, de los cuales solo dos (6%) desarrollaron neumotórax, comparado con aquellos 34 pacientes que presentaron nódulos pulmonares sin contacto pleural, de los que 12 (35%) presentaron neumotórax como complicación (RR: 0,17; IC95%: 0,04-0,69; $p = 0,01$).

Secundariamente, se recabaron datos sobre hemorragia alveolar, que es otra complicación frecuente durante las biopsias pulmonares. Un total de 16 (23%) pacientes desarrollaron esta complicación durante el



Figura 2. (A) TCMD axial de un paciente de 68 años con signos de enfisema confluyente/avanzado y nódulo pulmonar en el ápice pulmonar. Se observan el extremo de la aguja ubicado en el espesor del nódulo y la presencia de neumotórax. (B) Radiografía de control posterior a la colocación de un tubo de avenamiento pleural, con visualización del mismo en el campo pulmonar derecho y neumotórax de grado 1 homolateral, con la opacidad nodular por debajo de la línea pleural.

procedimiento, y solo un paciente presentó ambas complicaciones, hemorragia y neumotórax, el cual fue de tipo laminar, resolviéndose las dos espontáneamente⁴.

Discusión

Las indicaciones de biopsia pulmonar han aumentado debido a nuevos avances, dado que se pueden detectar mediante pruebas moleculares alteraciones de genes específicos, como las mutaciones EGFR y KRAS y la translocación ALK, con el fin de aplicar una terapia dirigida.

La TCMD es el método de guía de biopsia más utilizado, por su gran resolución espacial⁴. La realización de la biopsia percutánea pulmonar con aguja de corte Tru-cut mediante técnica coaxial permite obtener mayor cantidad de tejido representativo a estudiar, disminuir las posibilidades de complicaciones, aminorar las molestias para el paciente, acortar el tiempo de realización de la biopsia y reducir las posibilidades de error de ubicación, en especial en lesiones profundas o difíciles de abordar¹¹⁻¹⁴.

Si bien la TCMD sigue siendo el método de elección, la guía ecográfica es un método cada vez más utilizado debido a sus ventajas, como la ausencia de irradiación y la visión de la aguja en tiempo real. Además, ha demostrado una baja tasa de complicaciones, y por lo tanto ha sido aceptada como alternativa para lesiones en contacto pleural¹⁰.

En un metaanálisis reciente que investigó los factores de riesgo y las tasas de neumotórax después de una biopsia pulmonar percutánea en 23.104 pacientes de 36 artículos, la incidencia general combinada de neumotórax fue del 25,9% y la incidencia combinada de neumotórax que requirió la colocación de un tubo torácico fue del 6,9%; datos coincidentes con las pautas de la Sociedad de Radiología Intervencionista^{6,12}.

La presencia de enfisema, así como también su gravedad, el menor tamaño de la lesión y la mayor profundidad de esta, se asocian con una mayor probabilidad de neumotórax^{12,15}. En nuestro estudio comparamos la incidencia de neumotórax y la presencia de enfisema, y hallamos datos que coinciden con los descritos en la literatura, ya que, de los 14 casos con neumotórax, 10 (71%) presentaban signos de enfisema pulmonar. Nos enfocamos en el momento del procedimiento en el que se desarrolló el neumotórax y observamos que la mayor frecuencia fue una vez retirada la aguja coaxial, en el control tomográfico inmediato. Se ha descrito que en los pacientes en quienes se atraviesan bullas hay mayor tasa de neumotórax, y a su vez una mayor necesidad de colocación de tubo pleural en aquellos pacientes con enfisema, comparados con los que tienen parénquima sano. Asimismo, los pacientes con enfisema permanecen mayor tiempo con tubo pleural, posiblemente debido a las mayores presiones de las vías respiratorias, lo que podría impedir el cierre del trayecto de la aguja de biopsia^{5,6,16}.

Del total de los pacientes que desarrollaron neumotórax, el 14%, correspondiente a dos casos, necesitaron tubo de avenamiento pleural, y aquel clasificado como evento adverso mayor debido a mayor estadía hospitalaria presentaba signos más graves de enfisema. Es probable que el mayor porcentaje de colocación de tubo pleural que el demostrado en la literatura se deba a un menor tamaño muestral. Sin embargo, coincidente con la literatura, en nuestro estudio, el neumotórax y la hemorragia alveolar, que es otra complicación frecuente, se resolvieron espontáneamente, con un pequeño porcentaje de pacientes que requirieron la colocación de tubo pleural, por lo que podemos decir que la TCMD sigue siendo un procedimiento seguro^{6,12,13}.

Se observó en nuestra experiencia una relación estadísticamente significativa ($p = 0,01$) entre la ubicación de la lesión y el desarrollo de neumotórax, ya que la mayoría de los pacientes con esta complicación presentaban lesiones sin contacto pleural, dato también coincidente con la literatura^{5,17}.

Por último, en cuanto a la hemorragia alveolar, reportamos una incidencia similar a la de neumotórax, con un 23%. De los pacientes que presentaron esta complicación, solo cuatro (15%) presentaban enfisema y solo un paciente del total de casos de hemorragia alveolar (6%) presentó neumotórax. La literatura plantea la hipótesis de que se deba probablemente a un llenado de sangre alveolar en el trayecto de la aguja, que puede impedir el paso del aire desde el espacio alveolar, o a la presencia de sangre en la superficie pleural que promueve la adhesión entre la pleura visceral y parietal¹³.

Algunas limitaciones de este estudio deben tenerse en cuenta. En primer lugar, que es de naturaleza retrospectiva, pudiendo haber limitaciones en la recolección de datos. En segundo lugar, consideramos que en el futuro podremos tener un tamaño muestral mayor. En tercer lugar, contamos con pocas variables al analizar la incidencia de neumotórax. Y por último, la complicación del sangrado no fue tenida en cuenta en el análisis estadístico y es un aspecto que se debería considerar entre los riesgos de punzar pacientes con enfisema.

Conclusiones

El enfisema pulmonar es una condición que influye positivamente en la probabilidad de desarrollar neumotórax durante una biopsia pulmonar transtorácica. Pudimos observar, en nuestra experiencia, una mayor

incidencia de neumotórax inmediatamente posterior al retiro de la aguja coaxial, al final del procedimiento. A su vez, el contacto pleural de las lesiones reduce la incidencia de neumotórax durante el procedimiento.

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 han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de 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.

Bibliografía

- Sharma R. Mapping of global, regional and national incidence, mortality and mortality-to-incidence ratio of lung cancer in 2020 and 2050. *Int J Clin Oncol.* 2022;27:665-75.
- Instituto Nacional del Cáncer (INC). Argentina; 2021. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/salud/inc>.
- Miguel J, Clavero R. Estado actual del tratamiento del cáncer pulmonar. *Rev Med Clin Condes.* 2013;24:611-25.
- Anzidei M, Porfiri A, Andrani F, Di Martino M, Saba L, Catalano C, et al. Imaging-guided chest biopsies: techniques and clinical results. *Insights Imaging.* 2017;8:419-28.
- Zeng L, Liao H, Ren F, Zhang Y, Wang Q, Xie M. Pneumothorax induced by computed tomography guided transthoracic needle biopsy: a review for the clinician. *Int J Gen Med.* 2021;14:1013.
- Huo YR, Chan MV, Habib AR, Lui I, Ridley L. Pneumothorax rates in CT-Guided lung biopsies: a comprehensive systematic review and meta-analysis of risk factors. *Br J Radiol.* 2020;93:20190866.
- Foster WL Jr, Gimenez EI, Roubidoux MA, Sherrier RH, Shannon RH, Roggli VL, et al. The emphysemas: radiologic-pathologic correlations. *Radiographics.* 1993;13:311-28.
- Rennard SI. COPD: overview of definitions, epidemiology, and factors influencing its development. *Chest.* 1998;113(4 Suppl):235S-41S.
- Lynch DA, Austin JHM, Hogg JC, Grenier PA, Kauczor HU, Bankier AA, et al. CT-definable subtypes of chronic obstructive pulmonary disease: a statement of the Fleischner Society. *Radiology.* 2015;277:192-205.

10. Bautista-Del Valle J, 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;86:62-72.
11. Rojas-Marín CE, Lara-García EA, González-Salas F, Rodríguez-Palomares LA. Biopsia pulmonar percutánea con Tru-cut®: resultados en 200 casos. *GAMO.* 2013;12:302-7.
12. Sheth RA, Baerlocher MO, Connolly BL, Dariushnia SR, Shyn PB, Vatsky S, et al. Society of Interventional Radiology quality improvement standards on percutaneous needle biopsy in adult and pediatric patients. *J Vasc Interv Radiol.* 2020;31:1840-8.
13. Sabatino V, Russo U, D'Amuri F, Bevilacqua A, Pagnini F, Milanese G, et al. Pneumothorax and pulmonary hemorrhage after CT-guided lung biopsy: incidence, clinical significance and correlation. *Radiol Med.* 2020;126:170-7.
14. Chen L, Jing H, Gong Y, Tam AL, Stewart J, Staerkel G, et al. Diagnostic efficacy and molecular testing by combined fine-needle aspiration and core needle biopsy in patients with a lung nodule. *Cancer Cytopathol.* 2020;128:201-6.
15. Shiekh Y, Haseeb WA, Feroz I, Shaheen FA, Gojwari TA, Choh NA. Evaluation of various patient-, lesion-, and procedure-related factors on the occurrence of pneumothorax as a complication of CT-guided percutaneous transthoracic needle biopsy. *Pol J Radiol.* 2019;84:e73.
16. Moreland A, Novogrodsky E, Brody L, Durack J, Erinjeri J, Getrajman G, et al. Pneumothorax with prolonged chest tube requirement after CT-guided percutaneous lung biopsy: incidence and risk factors. *Eur Radiol.* 2016;26:3483-91.
17. Heerink WJ, de Bock GH, de Jonge GJ, Groen HJM, Vliegenthart R, Oudkerk M. Complication rates of CT-guided transthoracic lung biopsy: meta-analysis. *Eur Radiol.* 2017;27:138.

Características y hallazgos imagenológicos de la cefalea en el embarazo y el puerperio

Characteristics and imaging findings of headache in pregnancy and puerperium

Estela B. Gómez¹, Rosario E. Bastidas-Vivas^{1*}, Alejandro Giacchino², Analia Manin², Cecilia Baston³

¹Departamento de Diagnóstico por Imágenes; ²Departamento de Neurología; ³Departamento de Neonatología. Sanatorio Otamendi, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Resumen

La cefalea es un síntoma frecuente en el periodo de gestación y puerperio, que abarca un amplio espectro de posibilidades diagnósticas. Durante el embarazo se producen múltiples cambios fisiológicos, hemodinámicos, hormonales y vasculares, que sumados o no a condiciones preexistentes inducen a la existencia de este síntoma. Por tanto, la cefalea puede ser una manifestación de una condición relativamente autolimitada o de una afección potencialmente mortal, contemplando algunas condiciones patológicas como la trombosis venosa, la preeclampsia, la hemorragia subaracnoidea (HSA), el síndrome de encefalopatía posterior reversible (SEPR) y el accidente vascular cerebral, entre otras. El reconocimiento de los hallazgos imagenológicos característicos permite la exclusión de ciertas patologías e incluso lleva a los diagnósticos diferenciales más aproximados, evitando así retrasos terapéuticos.

Palabras clave: Cefalea. Gravidéz. Período posparto. Resonancia magnética. Medios de contraste.

Abstract

The headache is a frequent symptom in the gestational and puerperium period, which encompasses a wide spectrum of diagnostic possibilities. During pregnancy, multiple physiological, hemodynamic, hormonal and vascular changes occur, which when compounded or not with pre-existing conditions, induce the existence of this symptom. Therefore, headache can be a manifestation of a relatively self-limited condition or that of a life-threatening condition, including some pathological conditions such as venous thrombosis, preeclampsia, subarachnoid hemorrhage, posterior reversible encephalopathy syndrome, and cerebrovascular accident, among others. Recognizing typical imaging findings makes it possible to exclude certain pathologies and even induce more accurate differential diagnoses, thereby avoiding therapeutic delays.

Keywords: Headache. Gravidity. Postpartum period. Magnetic resonance imaging. Contrast media.

*Correspondencia:

Rosario E. Bastidas-Vivas

E-mail: rosario.bastidas89@gmail.com

Fecha de recepción: 25-03-2022

Fecha de aceptación: 08-07-2024

DOI: 10.24875/RAR.22000023

Disponible en internet: 25-09-2024

Rev Argent Radiol. 2024;88(4):159-167

www.revistarar.com

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

Introducción

La cefalea es una manifestación neurológica frecuente durante la gestación y el puerperio, pudiendo ser de etiología primaria o secundaria. En esta última, los métodos de imagen desempeñan un papel central en el diagnóstico. Las causas a descartar pueden ser preeclampsia/eclampsia, síndrome de encefalopatía posterior reversible (SEPR), síndrome de vasoconstricción cerebral reversible, trombosis venosa cerebral y cefalea pospunción, entre las más frecuentes^{1,2}. Debido al amplio espectro de patología y el solapamiento de la clínica, la utilización de las imágenes es fundamental para arribar a un diagnóstico en forma rápida y segura.

Por lo general, en estas pacientes suele haber retrasos en el diagnóstico por la renuencia del personal médico para la utilización de métodos imagenológicos; sin embargo, se ha incrementado el uso de estos, y sumado a un adecuado enfoque clínico, permiten instaurar una propuesta terapéutica adecuada temprana, previniendo las complicaciones o el daño irreversible al binomio madre-feto^{3,4}.

Diagnóstico diferencial de la cefalea en el embarazo y el posparto (Tabla 1)

Cefaleas primarias

Constituyen la mayor parte de las consultas médicas ambulatorias por dolor de cabeza como síntoma principal. Su diagnóstico es clínico, aunque en algunos casos se recurre a exámenes de laboratorio y métodos de imagen para reducir los errores diagnósticos⁵.

Entre los diferentes tipos de cefaleas primarias se destacan cuatro: migraña, cefalea de tipo tensional, cefalea en racimos y otras cefaleas autonómicas trigeminales, y otras cefaleas primarias (no atribuidas a daño estructural). Las mismas deben cumplir con los siguientes criterios:

- Son referidas por los pacientes como episodios de cefalea de duración variable, que se repiten cada cierto tiempo, sin otros síntomas de enfermedad.
- Las características de cada episodio suelen ser uniformes.
- Ausencia de enfermedades o circunstancias anómalas que expliquen el dolor^{5,6}.

Cefaleas secundarias

Se deben a diferentes patologías. Silberstein⁷ plantea las siguientes pautas para el estudio de una cefalea durante el embarazo:

- Cuando es la primera o peor cefalea en la vida de la paciente, especialmente si es de comienzo abrupto (cefalea en trueno).
- Cambios en la frecuencia, la gravedad o los síntomas acompañantes de la cefalea.
- Examen neurológico anormal.
- Cefalea nueva, progresiva, persistente y diaria.
- Síntomas neurológicos que no son los habituales en la migraña con aura.
- Alteraciones neurológicas persistentes.
- Evidencias en el electroencefalograma de lesión focal cerebral.
- Ruidos o soplos, en el cráneo o en la órbita, sugerentes de malformación arteriovenosa.
- Crisis epilépticas parciales nuevas.

A continuación, desarrollaremos las cefaleas secundarias, haciendo énfasis en su etiología más frecuente.

SÍNDROME DE ENCEFALOPATÍA POSTERIOR REVERSIBLE

El SEPR es una condición clínico-radiológica aguda, caracterizada por manifestaciones neurológicas variables asociadas a edema cerebral vasogénico cortico-subcortical no necesariamente delimitado en la región parieto-occipital bilateral, que en la mayoría de los casos es reversible en la neuroimagen⁸.

La fisiopatología de la enfermedad está asociada a una disfunción endotelial por alteración en la autorregulación cerebral⁹. En sujetos sanos, el flujo sanguíneo cerebral se mantiene estable en un rango amplio de presión arterial media, 150-160 mmHg. Si la presión sobrepasa el límite superior se producen vasodilatación e hiperperfusión, con incremento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica que determina edema vasogénico. Si la presión cae por debajo del límite inferior, hay hipoperfusión con daño isquémico. Ambas teorías son discutidas, dado que en el SEPR hay ausencia de hipertensión en el 20-40% de los casos^{4,8,9}.

Las regiones del cerebro perfundidas por la circulación vertebrobasilar tienen menor inervación simpática adrenérgica, presentando una pérdida más temprana de la autorregulación cerebral, razón por la cual son más susceptibles al SEPR^{10,11}.

Uno de los factores de riesgo asociados al SEPR que se debe destacar es la preeclampsia, la cual se considera un trastorno multisistémico de etiología desconocida, manifestada por lo general a partir de las 20 semanas de gestación con presión arterial > 140/90 mmHg, asociada a daño de otro órgano diana (hígado, riñón,

Tabla 1. Clasificación de algunas cefaleas primarias y secundarias según su etiología

Cefaleas primarias	Cefaleas secundarias	
	Más frecuentes	Menos frecuentes
Migraña	SEPR/preeclampsia/eclampsia	Malformación arteriovenosa
Cefalea tipo tensión	Trombosis venosa	Hipertensión endocraneal idiopática
Cefaleas "en racimo" y otras cefaleas autonómicas trigeminales	Cefalea pospunción	Encefalopatía de Wernicke
Otras cefaleas primarias	Síndrome de vasoconstricción cerebral reversible	Neoplasias
	Accidente vascular cerebral isquémico o hemorrágico	
	Trastornos pituitarios	

sistema nervioso central, placenta, corazón o pulmón). Cuando se suman episodios convulsivos se interpreta como eclampsia¹²⁻¹⁴. Este síndrome tiene mayor frecuencia en pacientes obesas, diabéticas, de mayor edad, afroamericanas, con antecedentes de embarazos múltiples o preeclampsia previa, entre otros^{1,3,11}. Otros factores de riesgo asociados al SEPR son la glomerulonefritis aguda, el síndrome urémico hemolítico, la púrpura trombocitopénica trombótica, el lupus eritematoso sistémico, la toxicidad medicamentosa, la septicemia y la enfermedad de células falciformes¹⁵.

- Clínica: suelen presentar cefalea aguda o subaguda que no cede a la analgesia, letargia, confusión, náuseas, hiperreflexia y trastornos visuales, siendo la convulsión el síntoma inicial más frecuente^{13,14}.
- Tomografía computada (TC): en fase aguda (< 24 h) los hallazgos suelen ser negativos, y a medida que transcurre el tiempo pueden visualizarse algunas áreas hipodensas cortico-subcorticales a nivel parieto-occipital unilateral o bilateral^{4,16}.
- Resonancia magnética (RM): es el estudio más sensible.
 - Hallazgos típicos: áreas con edema vasogénico caracterizadas por hiperintensidad en T2 y FLAIR e hipointensidad en T1 a nivel parieto-occipital bilateral. La difusión suele ser negativa, ya que se debe a edema vasogénico (Fig. 1). Sin embargo, cuando no se realiza un diagnóstico precoz puede evolucionar a edema citotóxico (irreversible), en cuyo caso dichas áreas presentan restricción en difusión con caída de señal en el mapa de ADC, o puede asociarse a la existencia de hemorragia subaracnoidea (HSA)^{1,4}.
 - Hallazgos atípicos: es casi tan habitual como la clásica. Hay afectación de los lóbulos frontales, el tronco, el cerebelo y los ganglios basales. La

mayoría de los casos remiten por completo. Las lesiones irreversibles (edema citotóxico) ocurren en el 15% de los casos y se caracterizan por restricción en difusión (Fig. 2)⁴.

- Angiografía por RM (angio-RM) o por TC (angio-TC): se visualizan estrechamientos vasculares multifocales en las arterias cerebrales de mediano y gran calibre, en especial en el territorio posterior.

SÍNDROME DE VASOCONSTRICCIÓN CEREBRAL REVERSIBLE

Es una condición clínica y radiológica caracterizada por cefalea en estallido recurrente y vasoconstricción segmentaria y multifocal, acompañada o no de déficits neurológicos que se resuelven espontáneamente en uno a tres meses.

Se origina por vasoconstricción reversible segmentaria y multifocal de varios sitios vasculares cerebrales asociados o no con isquemia focal. Si bien su etiopatogenia permanece en estudio, suele observarse en el embarazo, el puerperio, la migraña, la porfiria, la actividad sexual y tras el uso de sustancias vasoactivas. En la paciente embarazada, y predominantemente en el puerperio, se considera factor de riesgo la hipersensibilidad catecolaminérgica inducida por el uso de uterotónicos y simpaticomiméticos en la hemorragia uterina, así como también la disminución en los niveles de progesterona, que actúa como vasodilatador durante el embarazo^{1,4,17}.

- Clínica: cefalea (94%) tipo "trueno", acompañada de náuseas y vómito, con o sin déficit neurológico⁸.
- TC: en fase subaguda pueden observarse sutiles áreas hipodensas segmentarias cortico-subcorticales

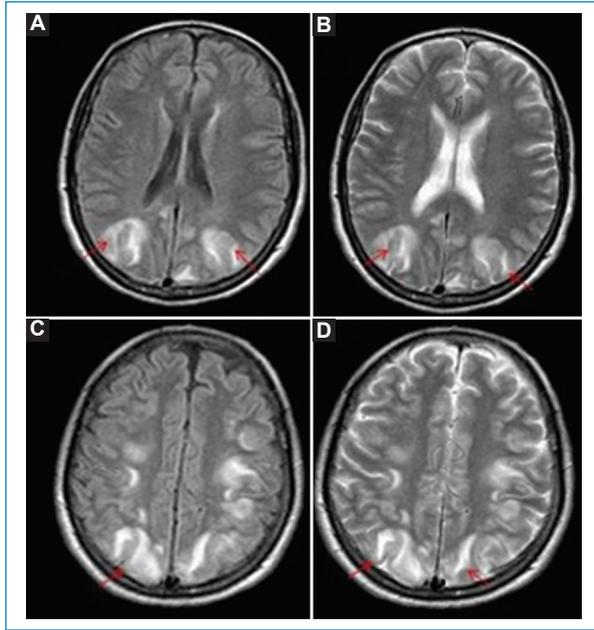


Figura 1. Eclampsia. Cortes axiales de RM en secuencia potenciada para FLAIR (A y C) y T2 (B y D). Se observan áreas hiperintensas cortico-subcorticales parieto-occipitales bilaterales y simétricas (flechas).

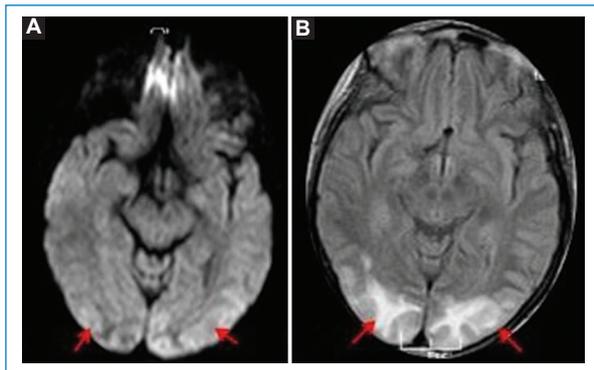


Figura 2. SEPR. Cortes axiales de RM. Se identifica hiperintensidad en difusión (A), que se corresponde con hiperintensidad cortico-subcortical parieto-occipital bilateral (flechas) en la secuencia FLAIR (B).

bilaterales o una HSA. La angio-TC puede ser normal o mostrar un estrechamiento de las arterias de tamaño mediano y pequeño.

- RM: puede haber áreas con edema vasogénico representadas por hiperintensidad en T2 e hipointensidad en T1. Puede haber áreas de HSA. La angio-RM o la angio-TC demuestran estrechamientos vasculares multifocales en forma difusa que se suelen resolver a los tres meses (Fig. 3)⁴.

- Angiografía: se observan estenosis multifocales reversibles de los vasos de segundo y tercer orden de la circulación anterior y posterior. Puede persistir durante días y semanas, y en caso de progresar puede asociarse a estenosis de vasos más proximales (va de distal a proximal). Los estudios realizados en una fase temprana no suelen documentar alteraciones, dado que la máxima vasoconstricción de las ramas de la arteria cerebral media se documenta alrededor de los 16 días después del inicio clínico^{4,17}.

TROMBOSIS VENOSA CEREBRAL

Es una enfermedad poco frecuente, pero de pronóstico potencialmente grave. Puede ocurrir en cualquier momento de la gestación, siendo el pico de incidencia durante las primeras dos semanas del puerperio¹⁸.

Entre los factores de riesgo se mencionan los estados de hipercoagulabilidad propios del embarazo, la trombofilia, la cesárea y el *shock* hemorrágico posparto. La importancia de su diagnóstico temprano radica en que aproximadamente un 6-10% de las muertes maternas están asociadas a esta patología^{4,18}.

La sintomatología y la resolución de la trombosis venosa intracraneal dependen de la ubicación y del grado de oclusión, así como de la presencia de circulación colateral.

- Clínica: el 80-90% de los casos se presentan con cefalea, que generalmente es subaguda, sin características específicas, asociada a déficit neurológico focal, convulsiones o alteraciones del estado de consciencia⁸.
- TC sin contraste intravenoso:
 - Signos directos: el hallazgo característico es la hiperdensidad del seno venoso comprometido, que persiste los primeros 7-15 días¹⁸.
 - Signos indirectos: el hallazgo más específico es la presencia de un infarto venoso con o sin transformación hemorrágica, sin límites vasculares arteriales^{19,20}.
- TC con contraste intravenoso en fase venosa:
 - Signos directos: el más común es un defecto de repleción de contraste en cualquier seno venoso cerebral, el “Signo del delta vacío”, y alcanza una sensibilidad del 95%^{18,20}.
 - Signos indirectos: la hiperemia dural y la circulación colateral generan realce de la duramadre, que puede involucrar la hoz del cerebro y el tentorio. Con menos frecuencia se observa el realce girial y focal asociado a la trombosis cortical^{18,19}.

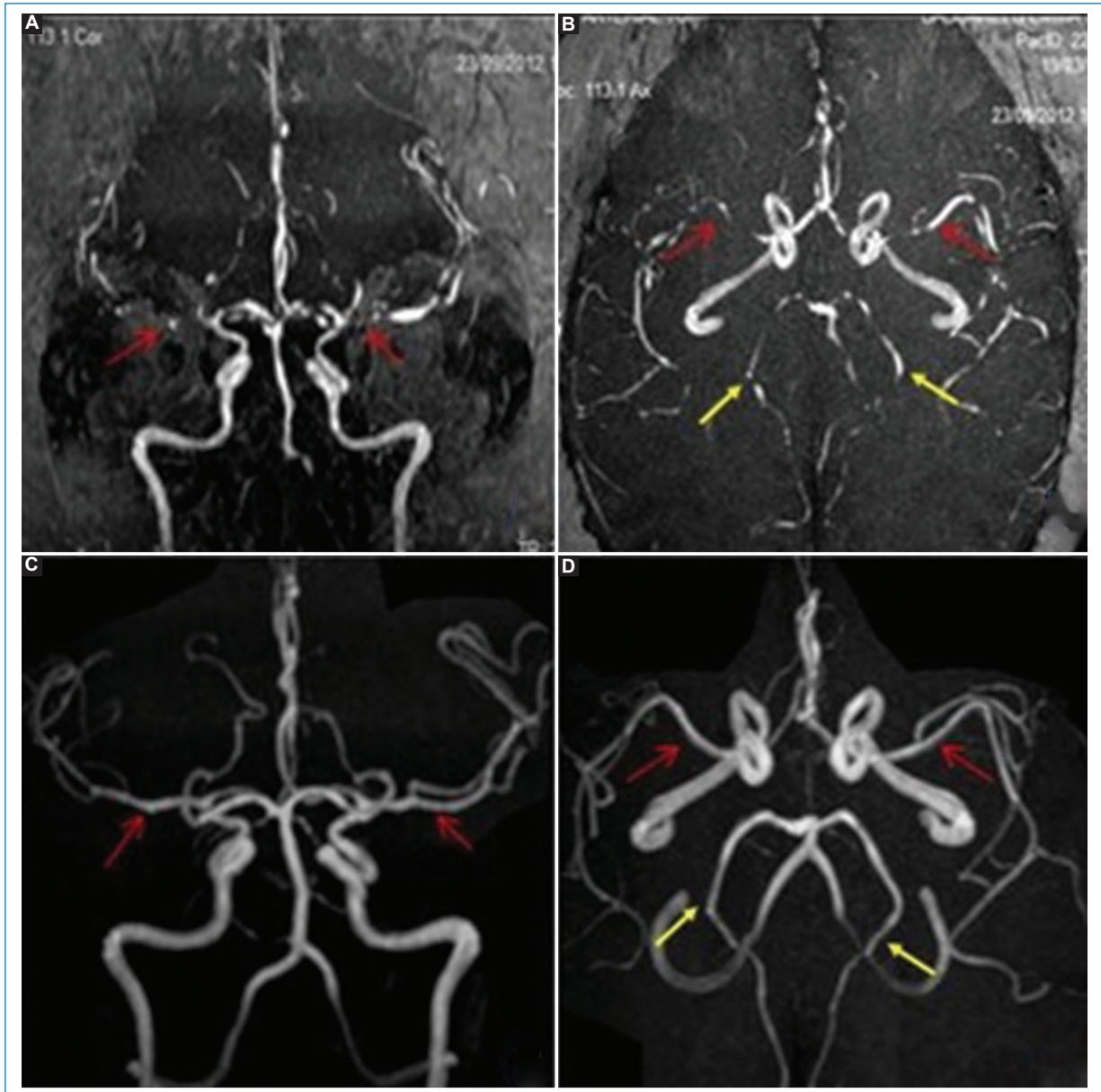


Figura 3. Síndrome de vasoconstricción cerebral reversible. Secuencias de angio-RM intracraneal. (A y B) Se observa estrechamiento de la arteria cerebral media de ambos lados en sus segmentos M1 y M2 (flechas rojas), y en menor medida afectación de las cerebrales posteriores de ambos lados (flechas amarillas). Posterior al tratamiento (C y D) se observan adecuada señal y calibre del circuito arterial anterior (flechas rojas) y posterior (flechas amarillas).

- RM: es el método de elección y su sensibilidad es superior a la de la TC.
 - Signos directos: en los senos venosos se evidencian defectos de flujo que se traducen en alteración de la señal (Fig. 4). La intensidad de señal del trombo es similar a la evolución de la sangre en un hematoma¹⁸:
 - Trombo agudo (1-5 días): la desoxihemoglobina es la molécula dominante. El coágulo es

isointenso en T1, hipointenso en T2 y marcadamente hipointenso en GRE (esto puede simular un vacío de flujo)^{18,19}.

- Trombo subagudo temprano (entre los días 6 y 15): se produce la oxidación de la molécula de desoxihemoglobina a metahemoglobina. El coágulo es hiperintenso en las secuencias T1 y T2^{18,19}.

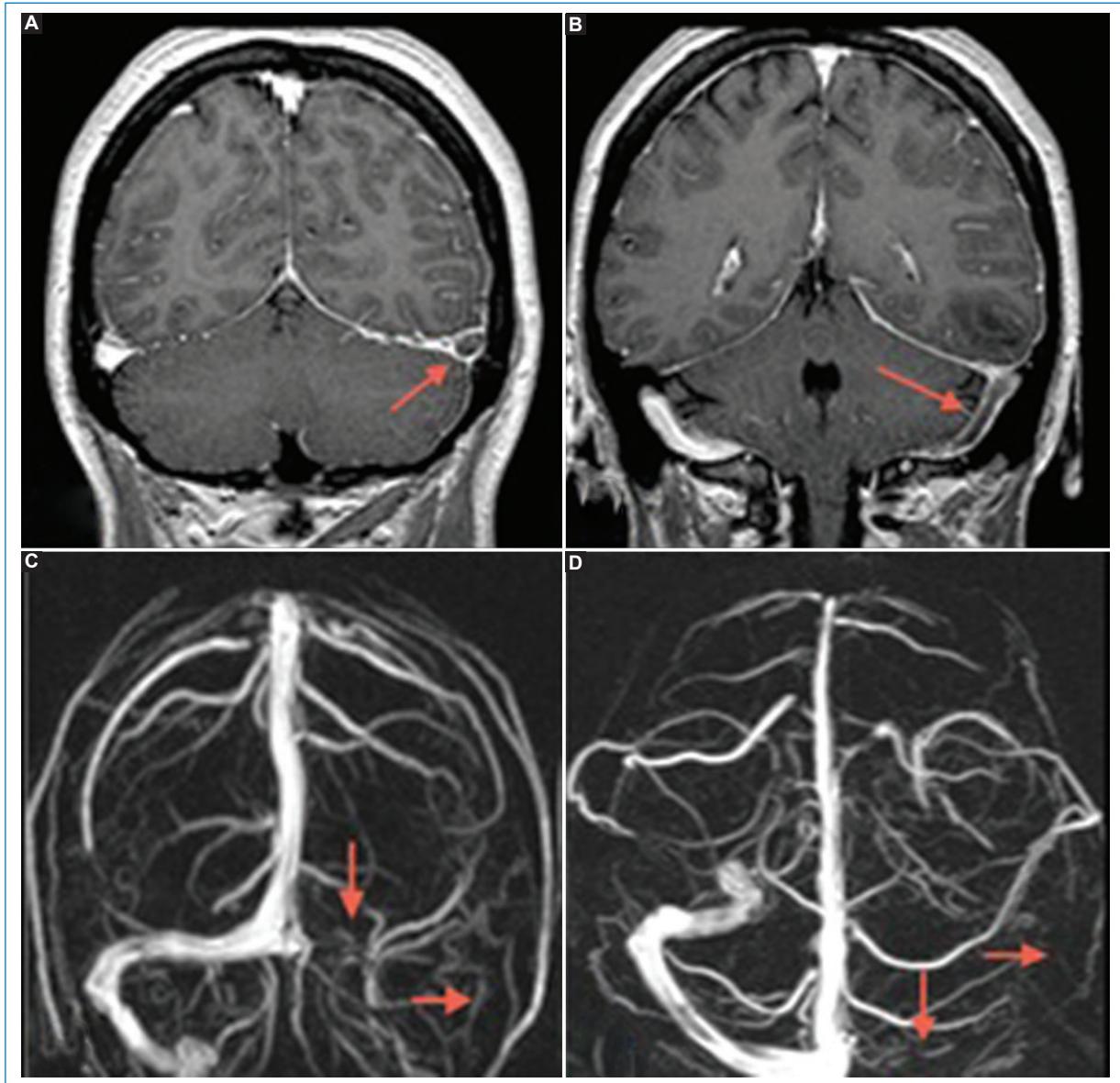


Figura 4. Trombosis venosa cerebral. Cortes coronales de RM en secuencia T1 con gadolinio. **A y B:** Se identifica un defecto de relleno a nivel del seno venoso transversal del lado izquierdo que se extiende al seno sigmoideo homolateral (flechas). Dichos hallazgos se correlacionan con ausencia de señal de la estructura mencionada en la reconstrucción 3D de la angio-RM venosa (**C y D**).

- Trombo subagudo tardío (> 15 días): continúa la desintegración de la molécula de hemoglobina. Esta etapa puede ser un reto, ya que la trombosis crónica muestra una recanalización parcial y la señal del coágulo es iso-hiperintensa en T2 e isointensa en T1^{12,18}.
 - Trombo crónico (> 30 días): el trombo es isointenso o hiperintenso en T2 e hipointenso en T1. Se ha observado que, luego del contraste, a veces, el seno presenta un realce similar al del seno normal, probablemente vinculado a la organización del trombo con signos de vascularización intrínseca¹⁸⁻²⁰.
 - Signos indirectos: los hallazgos en la RM son los mismos que en la TC, aunque más sensibles y específicos. Comprenden el infarto venoso que coexiste con edema cerebral vasogénico o citotóxico con o sin hemorragia intraparenquimatosa (Fig. 5)¹⁸⁻²⁰.
- RM con secuencias vasculares sin contraste: es útil no solo para la documentación del trombo, sino

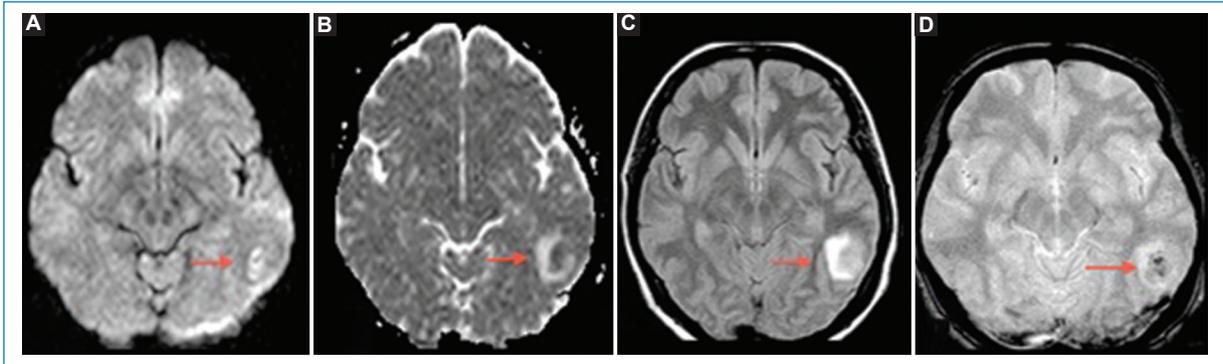


Figura 5. Infarto venoso cerebral. Cortes axiales de RM. A nivel temporoparietal izquierdo (flechas) se identifica un aumento de señal heterogénea en la secuencia de difusión (A) que se corresponde con una leve hipointensidad en el mapa de ADC con halo hiperintenso (B). Dichos hallazgos son visibles en FLAIR (C) y en secuencia FFE (D), mencionando en esta última algunas áreas hipointensas en su interior vinculadas a áreas de sangrado.

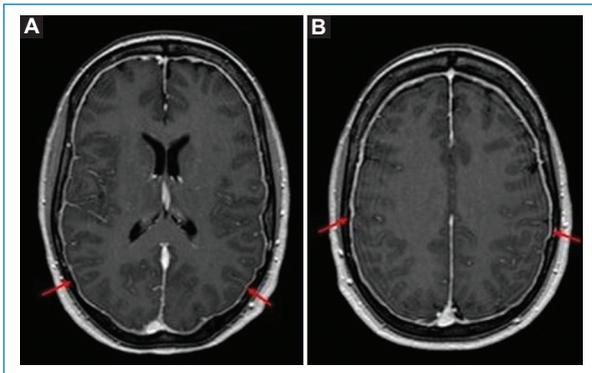


Figura 6. Cefalea pospunción. Cortes axiales de RM a nivel de los ventrículos laterales (A) y los centros semioviales (B), secuencia ponderada en T1 con gadolinio. Las flechas señalan un ligero engrosamiento y realce paquimeníngeo.

CEFALEA POSPUNCIÓN O SÍNDROME DE HIPOVOLEMIA DEL LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO

Es una patología que se asocia a la hipotensión intracraneal, caracterizada por una presión < 60 mmH₂O. El mecanismo fisiopatológico implicado es la fuga continua de líquido cefalorraquídeo a través del orificio que se produce con la aguja del espacio subaracnoideo al epidural. La pérdida es mayor que la producción, alterando la dinámica del líquido cefalorraquídeo, que pierde su elemento de amortiguamiento hídrico y el cerebro desciende de su posición habitual al ponerse de pie el paciente. Para compensar la deficiencia de líquido cefalorraquídeo hay una vasodilatación secundaria, por lo que los estímulos provocan que el dolor tenga una naturaleza pulsátil^{21,22}.

- Clínica: cefalea de características ortostáticas; se puede asociar a acúfenos, diplopía e inestabilidad, que aparece a las horas o días tras la punción^{9,23}.
- RM: es el método de elección. Se observan engrosamiento y realce difuso dural en el 85% de los casos (Fig. 6), que puede asociarse a colección subdural, descenso de las amígdalas cerebelosas y con menor frecuencia a signos de ingurgitación venosa^{4,11}.

Por lo previamente mencionado, el diagnóstico de las diferentes patologías que cursan con cefalea en pacientes embarazadas requiere especial atención. El siguiente cuadro resume los tipos de cefaleas más comunes y los hallazgos radiológicos claves que orientan al médico radiólogo en su evaluación (Tabla 2).

también para el seguimiento de la recanalización post-tratamiento. Esta técnica suele usarse en las gestantes y en pacientes con falla renal, para evitar la administración de contraste paramagnético. Se realiza usando la secuencia *Phase contrast*, la cual es sensible a los flujos lentos y permite obtener imágenes con mayor resolución¹⁸⁻²⁰.

- RM con secuencias vasculares con contraste: si tras la realización de las secuencias sin contraste persiste la duda diagnóstica, es necesario administrar contraste paramagnético para diferenciar la trombosis venosa de un flujo vascular lento. Al igual que en la TC, se visualizará un defecto de relleno a nivel del seno venoso afectado¹⁸⁻²⁰.

Tabla 2. Síntesis sobre los aspectos imagenológicos relevantes en algunas de las cefaleas secundarias

	Preclamsia/eclampsia, SEPR	Síndrome de vasoconstricción cerebral reversible	Trombosis venosa cerebral	Cefalea pospunción
TC	< 24 h estudio normal > 24 h hipodensidad cortico-subcortical parieto-occipital uni- o bilateral	< 24 h de estudio normal Fase subaguda: tenue hipodensidad cortico-subcortical con o sin HSA	Hiperdensidad del seno afectado Área hipodensa sin límite vascular arterial (infarto venoso)	Puede presentar descenso de amígdalas cerebelosas Asociación a colecciones subdurales
Difusión/ mapa ADC	Suele ser negativo Puede tener restricción si hay edema citotóxico	Negativa	Variable y heterogéneo por mezcla de edema citotóxico y vasogénico, con áreas de hemorragia	Negativa
FLAIR/T2	Aumento de señal cortico-subcortical, en general bilateral y simétrico de predominio parieto-occipital	Aumento de señal cortico-subcortical en el territorio afectado	Defecto de flujo en el seno comprometido, varía su señal según su estadio evolutivo	Colecciones subdurales
GRE	Puede presentar áreas de HSA	Puede presentar áreas de HSA	Marcada hipointensidad en el seno trombosado en el estadio agudo Hemorragias petequiales hipointensas	Puede presentar colecciones subdurales
Gadolinio	Sin realces patológicos	Sin realces patológicos	Defecto de relleno en el seno trombosado Signo del delta vacío	Engrosamiento y realce paquimeningeo
Angio-TC y angio-RM	Vasoconstricción segmentaria en arterias cerebrales de mediano y gran calibre del territorio posterior	Estenosis multifocales reversibles (se resuelve en unos 3 meses) de vasos de segundo y tercer orden, de la circulación anterior y posterior	Ausencia de señal del seno afectado Hiperemia dural por circulación colateral	Sin alteraciones

Conclusiones

La cefalea es un síntoma frecuente en las embarazadas y púerperas. Ante su persistencia, gravedad y asociación a otros focos neurológicos, es necesaria una correcta evaluación clínica y la complementación con estudios de imagen. La RM, en combinación con la angio-RM arterial y venosa, es el estudio de elección con el fin de evitar la exposición a la radiación de la TC. Sin embargo, en caso de alguna contraindicación absoluta, la TC con bajas dosis de radiación y adecuada protección se considera segura. Por tanto, un adecuado enfoque clínico y las imágenes proporcionan un diagnóstico precoz y acertado para evitar futuras complicaciones.

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.

Bibliografía

1. Imad TZ, Harjot SD, Karl KK. Imaging of neurologic disorders associated with pregnancy and the postpartum period. *RadioGraphics*. 2007;27:95-108.
2. Sáez DM, Fuentes PS. Neurology and pregnancy, *Rev Chil Neuro-Psiquiatr*. 2010;48:279-91.
3. Guryildirim M, Kontzialis M, Ozen M, Kocak M. Acute headache in the emergency setting. *RadioGraphics*. 2019;39:1739-59.
4. Kanekar S, Bennett S. Imaging of neurologic conditions in pregnant patients. *RadioGraphics*. 2016;36:2102-22.
5. Deza Bringas L. La migraña. *Acta Med Peru*. 2010;27:129-36.
6. María Loreto Cid J. Cefaleas, evaluación y manejo inicial. *Rev Med Clin Condes*. 2014;25:651-7.
7. Silberstein SD. Evaluation and emergency treatment of headache. *Headache*. 1992;32:396-407.
8. Torre-León T, Miranda-Contreras A, Gómez-Secundino M, Nava-López J, Torre-León M, Olsen E. Encefalopatía posterior reversible durante el puerperio, secundaria a eclampsia. Reporte de dos casos. *Ginecol Obstet Mex*. 2018;86:815-22.
9. Hasbún HJ, Rodríguez GM, Miranda GG. Síndrome de encefalopatía posterior reversible (PRES) en dos casos clínicos de eclampsia. *Rev Chil Neuro-Psiquiatr*. 2012;50:35-41.
10. Martínez Montalbán M, Lacoma Latre E, Carro Alonso B. ¡Que no cunda el pánico! Embarazada y radiología, qué debemos saber. *Seram*. 2018. Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/981>.
11. Patel SJ, Reede DL, Katz DS, Subramaniam R, Amorosa JK. Imaging the pregnant patient for nonobstetric conditions: algorithms and radiation dose considerations. *RadioGraphics*. 2007;27:1705-22.
12. Saniger A, Rodríguez Balaguer R, Arévalo Ortiz V. Síndrome de encefalopatía posterior reversible: no siempre reversible y no necesariamente confinada a las regiones posteriores del cerebro. *Rev Mex Neuroci*. 2012;11:373-7.
13. González-García N, Díaz de Terán J, López-Veloso AC, Mas-Sala N, Mínguez-Olaondo A, Ruiz-Piñero M, et al. Cefalea: embarazo y lactancia. Recomendaciones del Grupo de Estudio de Cefaleas de la Sociedad Española de Neurología (GECSEN). *Neurología*. 2022;37:1-12.
14. Lacunza R, Pacheco Romero J. Implicancias neurológicas de la pre-eclampsia, más que solo eclampsia. *Rev Peru Ginecol Obstet*. 2015;61:407-16.
15. Schwartz RB, Feske SK, Polak JF, DeGirolami U, Iaia A, Beckner KM, et al. Preeclampsia-eclampsia: clinical and neuroradiographic correlates and insights into the pathogenesis of hypertensive encephalopathy. *Radiology*. 2000;217:371-6.
16. Ducros A. Reversible cerebral vasoconstriction syndrome. *Lancet Neurol*. 2012;11:906-17.
17. Serrano-Berrones MA, Centeno-Durán G. Síndrome de vasoconstricción cerebral reversible (Call-Fleming) en el puerperio: reporte de un caso. *Ginecol Obstet Mex*. 2019;87:213-6.
18. Dmytriw AA, Song JSA, Yu E, Poon CS. Cerebral venous thrombosis: state of the art diagnosis and management. *Neuroradiology*. 2018;60:669-85.
19. Redondo P, Garzon-Ruiz J, Moral-Cano M, Bahamonde-Cabria S, Barragán-Tabares J, Simal-Fernandez J. Trombosis venosa cerebral: claves para el diagnóstico. *Seram* 2014/S-0242. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1594/seram2014/S-0242>
20. Rodríguez-Granillo G, Gómez E, Bastarrrika G, Cademartini F. TC y RM cardiovascular. Fundamentos clínicos. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Journal; 2019.
21. Sensakovic WF, Royall I, Hough M, Potrebko P, Grekoski V, Vicenti R. Fetal dosimetry at CT: a primer. *RadioGraphics*. 2020;40:1061-70.
22. Thabet A, Kalva SP, Liu B, Mueller PR, Lee SI. Interventional radiology in pregnancy complications: indications, technique, and methods for minimizing radiation exposure. *RadioGraphics*. 2012;32:255-74.
23. Correa-Padilla JM. Cefalea pospunción dural en la paciente obstétrica. *Rev Cubana Obstet Ginecol*. 2012;38:256-68.

Segundo tumor radioinducido del SNC en pediatría: un desafío diagnóstico

Radiation-induced CNS tumor in children: a diagnostic challenge

Mariela C. Salerno^{1*}, Raúl Ramos², Francisco Maldonado², Carlos Rugilo²

¹Servicio de Neurocirugía, Hospital Interzonal Especializado en Pediatría Sor María Ludovica; ²Departamento de Resonancia Magnética, Hospital SAMIC Juan P. Garrahan. Buenos Aires, Argentina

Resumen

La neurorradiología desempeña un papel importante en el diagnóstico de los tumores del sistema nervioso central (SNC), tanto para definir el tratamiento como para el seguimiento a corto y largo plazo. La secuencia ponderada por difusión (DWI) y su correlato con el mapa ADC es una modalidad que ha adquirido relevancia en el último tiempo para establecer el grado de malignidad de ciertos tumores, como los gliomas del SNC. Los gliomas son los tumores más frecuentes del SNC en pediatría, constituyendo el 47% de estos. Presentamos un caso clínico de un paciente pediátrico con diagnóstico de meduloblastoma de fosa posterior y un tumor radioinducido supratentorial (glioma de alto grado), diagnosticado cuatro años después de la radioterapia, que presentó un reto diagnóstico neurorradiológico por sus características. Continúa siendo un desafío de la neurorradiología actual poder establecer, previo al tratamiento quirúrgico, la etiología de las lesiones del SNC en pacientes oncológicos.

Palabras clave: Tumor del sistema nervioso central. Glioma. Pediatría. Tumor radioinducido.

Abstract

Neuroradiology plays an important role in the diagnosis of CNS tumors, both in defining treatment and in short and long-term follow-up. Diffusion and its correlation with ADC is a modality that has recently become relevant to establish the degree of malignancy of certain tumors, such as CNS gliomas. Gliomas are the most frequent CNS tumors in pediatrics, constituting 47% of these. We present a clinical case of a pediatric patient diagnosed with posterior fossa medulloblastoma and a radiation-induced tumor (high-grade glioma), diagnosed four years after radiotherapy, which presented difficulties in neuroradiological diagnosis due to its unusual characteristics. It continues to be a challenge for current neuroradiology to be able to establish the etiology of CNS lesions in cancer patients before surgical treatment.

Keywords: Central nervous system neoplasms. Glioma. Pediatrics. Radiation-induced tumor.

*Correspondencia:

Mariela C. Salerno

E-mail: marielasalerno@yahoo.com.ar

Fecha de recepción: 03-06-2023

Fecha de aceptación: 05-03-2024

DOI: 10.24875/RAR.23000035

Disponible en internet: 02-09-2024

Rev Argent Radiol. 2024;88(4):168-172

www.revistarar.com

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

Introducción

La neurorradiología desempeña un papel importante en el diagnóstico de los tumores del sistema nervioso central (SNC), tanto para definir el tratamiento como para el seguimiento a corto y largo plazo. La resonancia magnética (RM) es un estudio que permite la detección de los tumores del SNC. Las técnicas de imagen avanzadas, como la difusión (DWI), el coeficiente de difusión aparente (ADC), la espectroscopía y la perfusión, ofrecen un conocimiento sobre la microestructura tumoral, los cambios fisiopatológicos, la función y las propiedades del tejido, generando una aproximación al diagnóstico molecular¹⁻³. La Organización Mundial de la Salud (OMS) introdujo desde el año 2016 la biología molecular como determinante para la clasificación de los tumores del SNC y como herramienta para establecer el pronóstico y la respuesta terapéutica⁴.

Los gliomas son los tumores más frecuentes del SNC en pediatría, constituyendo el 47% de estos. Se pueden clasificar dependiendo de la célula glial de origen y varían desde gliomas de bajo grado hasta gliomas de alto grado^{5,6}.

Los gliomas de bajo grado son un grupo heterogéneo de lesiones que se caracterizan por ser tumores localizados, poco infiltrativos, de crecimiento lento, con un excelente pronóstico y sobrevive a largo plazo con los tratamientos actualmente disponibles^{2,6}.

Los gliomas de alto grado, por otro lado, son lesiones difusas, altamente infiltrativas, que conllevan un mal pronóstico, con una supervivencia del 10-30% a los dos años^{2,6}.

La ocurrencia de un segundo tumor en pediatría, definido como una nueva neoplasia histológicamente diferente del primer tumor, que ocurre luego de la exposición a radioterapia y no asociado a facomatosis, es una complicación infrecuente, pero que hay que tener presente en la población pediátrica, por la mayor supervivencia que se ha logrado con el avance del tratamiento oncológico y la alta exposición a radiaciones ionizantes. Este es un evento multifactorial que depende de la edad, la predisposición genética y el tratamiento recibido, entre otras variables. La radioterapia craneal es un factor de riesgo significativo conocido para el desarrollo de una segunda neoplasia⁷.

Caso clínico

Presentamos el caso de un paciente de 9 años con diagnóstico de meduloblastoma de fosa posterior con metástasis intracraneales al diagnóstico (tercer ventrículo), el cual fue tratado con exéresis quirúrgica subtotal (2017),

radioterapia cráneo-espinal (con *boost* en la fosa posterior) y quimioterapia (finalización en 2018) (Fig. 1).

Por presentar hidrocefalia requirió la colocación de derivación ventriculoperitoneal (DVP), la cual presentó complicaciones infecciosas, colocándose en última instancia una DVP regulable externa.

Continuó con controles clínicos e imagenológicos según protocolo, en los que no se observaron signos de lesiones inducidas por radioterapia en el parénquima encefálico en los siguientes controles anuales.

En la RM de control, cuatro años después de la finalización del tratamiento (2022), se observa una lesión focal en la sustancia blanca lobular temporal posterior derecha cuyo centro muestra señal isointensa con el líquido cefalorraquídeo (LCR) sin restricción en DWI, cuya pared es sutilmente hipointensa ponderada en T2 e hiperintensa en T1. Presenta refuerzo anular tras la administración de contraste intravenoso, con discreta nodularidad en su margen interno, y edema vasogénico perilesional con leve colapso del cuerno posterior del ventrículo lateral homolateral. Mide aproximadamente 16 × 12 mm. Se sospecha una lesión de probable origen infeccioso (Fig. 2).

Se realizó biopsia de la lesión, obteniendo un diagnóstico histopatológico de glioma difuso de alto grado de tipo pediátrico IDH de tipo salvaje, H3 de tipo salvaje, amplificación C-MYC y N-MYC negativa, grado IV de la WHO (2021) (Fig. 3).

Discusión

Presentamos el caso clínico de un paciente pediátrico con diagnóstico de meduloblastoma de fosa posterior y un tumor radioinducido supratentorial (glioma de alto grado), diagnosticado cuatro años después de la radioterapia, que presentó un desafío en el diagnóstico neurorradiológico por sus características inusuales.

Es un reto de la neurorradiología actual poder establecer, previo al tratamiento quirúrgico, la etiología de las lesiones del SNC en pacientes oncológicos, quienes por su patología de base pueden presentar recurrencias de la enfermedad, infecciones oportunistas, segundos tumores y cambios posradioterapia, entre otros.

Es sabido que los gliomas radioinducidos se originan en pacientes que han recibido tratamiento radiante para tumores primarios, más frecuentemente en aquellos con leucemia linfoblástica y meduloblastoma, luego de un período de latencia entre 2,5 y 35 años. Estos gliomas suelen ser más agresivos, con amplificación de PDGFRA y pérdida de CDKN2A/B, H3/IDH negativos⁸, al igual que el segundo tumor diagnosticado en nuestro paciente⁹.

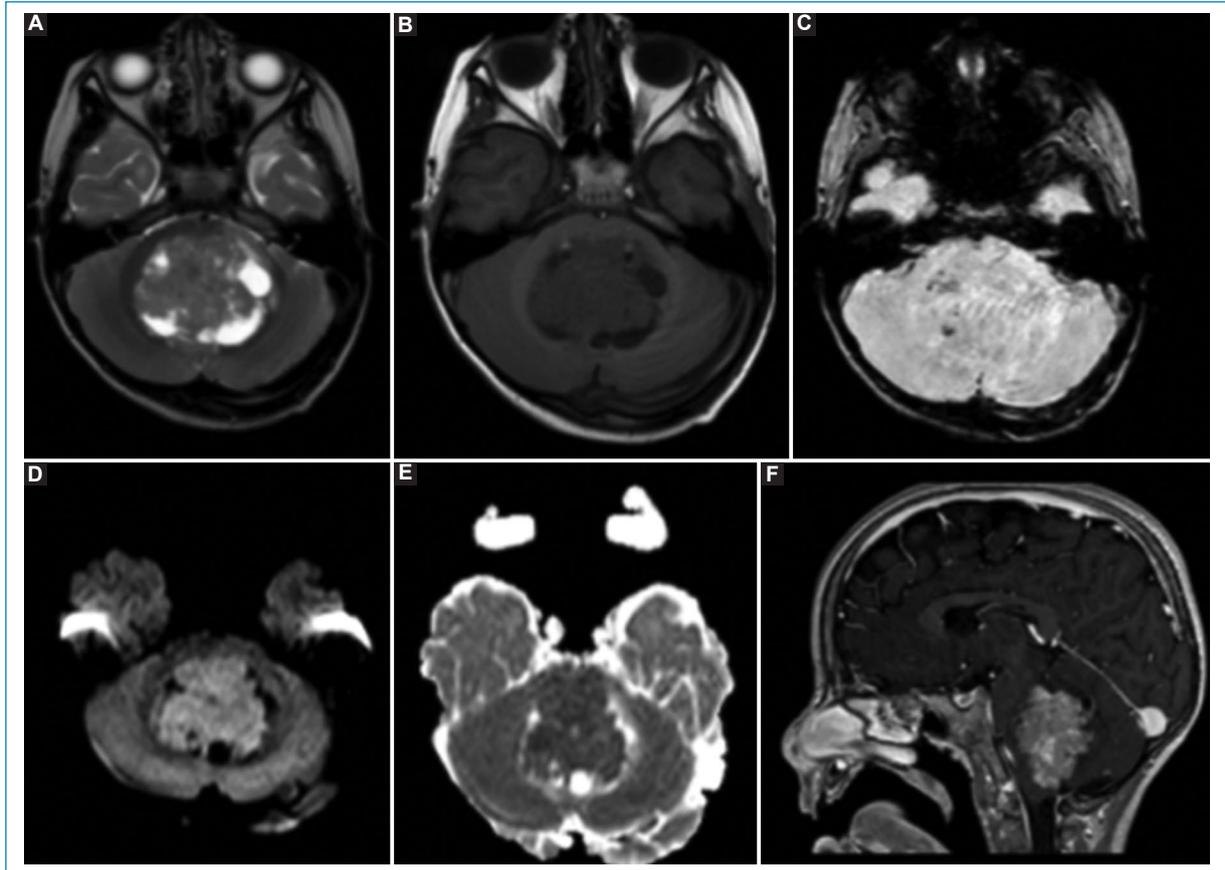


Figura 1. Formación expansiva predominantemente sólida con áreas quísticas/necróticas en IV ventrículo dilatado, con efecto de masa sobre el parénquima cerebeloso periventricular, desplazamiento y compresión ventral del tronco encefálico, colapsando las cisternas peritroncales. Presenta señal iso-hipointensa ponderada en T1 (A) y T2 (B), con restricción en secuencia DWI (D y E) e imágenes puntiformes hipointensas en SWI (C), pudiendo corresponder a calcificaciones. Secuencia ponderada en T1 poscontraste (F) con realce heterogéneo.

Las características radiológicas del glioma difuso de tipo pediátrico H3/IDH de tipo salvaje son lesiones con efecto de masa y realce poscontraste heterogéneo y anular; sin embargo, los tumores con amplificación del gen pueden ser más circunscritos, con leve edema perilesional y realce homogéneo tras la administración de contraste^{10,11}.

Cabe destacar que algunas series aseveran que los gliomas difusos de la línea media son un caso atípico dentro de los tumores de alto grado, con respecto al comportamiento en ADC, siendo similares a los tumores de bajo grado¹². Estos mismos plantean que la DWI junto con el ADC tienen mayor utilidad en la diferenciación de tumores infratentoriales que en los supratentoriales².

Por otro lado, como diagnóstico diferencial de lesiones que poseen un realce en anillo con el contraste en pacientes oncológicos, como nuestro caso, deben

plantearse la necrosis posradiación, los abscesos cerebrales y las lesiones granulomatosas. En todos ellos podemos encontrar imágenes que presentan un realce con contraste en anillo y edema vasogénico. Utilizando la secuencia DWI pueden diferenciarse las lesiones hiper celulares (tumores de alto grado y abscesos) que muestran restricción a la difusión. Sin embargo, existe un número pequeño de gliomas de alto grado que muestran un realce en anillo, con poca restricción en DWI, sobre todo en áreas necróticas intratumorales^{1,13}.

Aun así, continúa siendo un reto diferenciar en las técnicas de imágenes los tumores de alto grado que muestran características similares a lesiones de bajo grado, por presentar, generalmente, hemorragias intratumorales, áreas de necrosis o licuefacción, sobreinfección piógena, etc.

En nuestro caso, el paciente presentaba una lesión de bordes netos, con realce en anillo, sin restricción

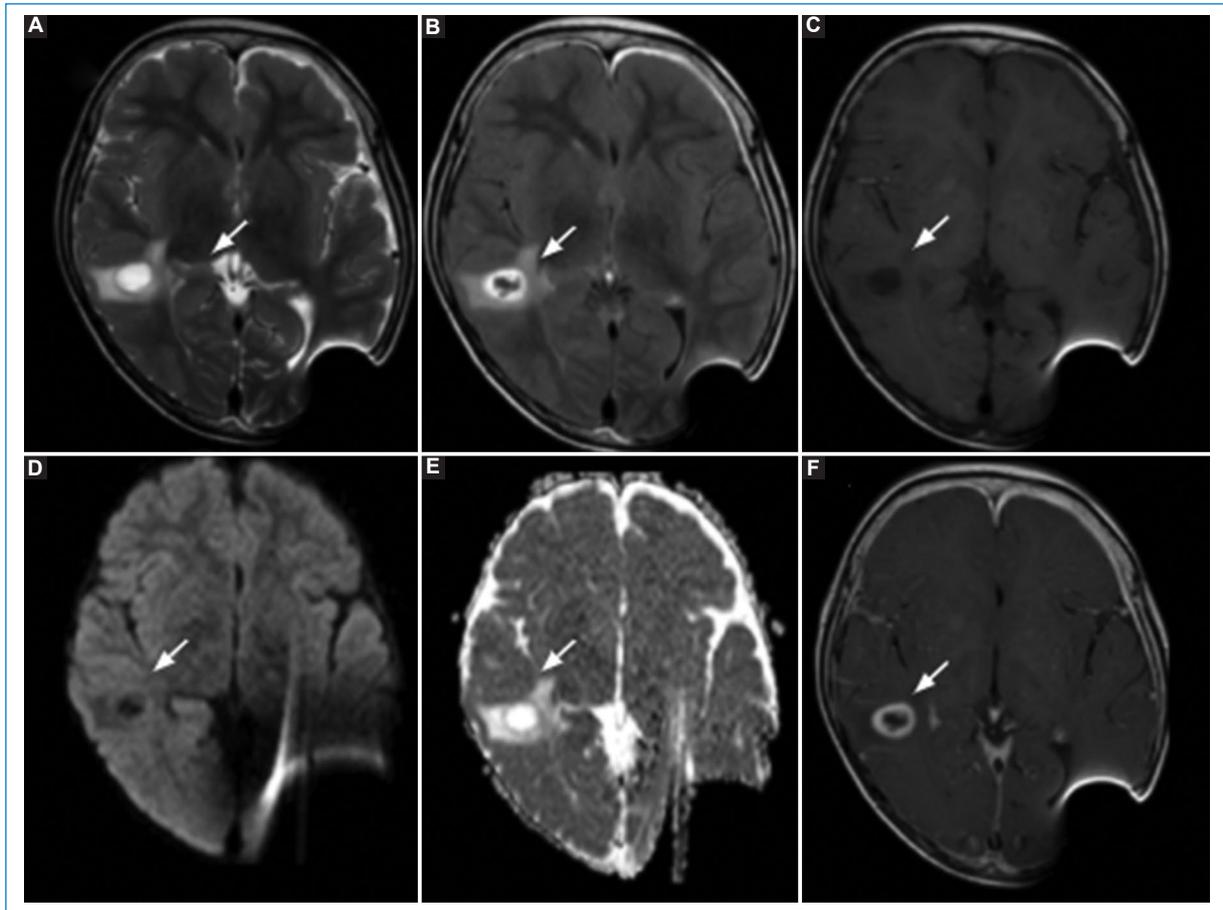


Figura 2. RM de control seis años después de la exéresis de la lesión primaria, donde se observa una lesión focal en la sustancia blanca temporal posterior derecha, cuya pared es sutilmente hipointensa ponderada en T2 (A) e hiperintensa en T1 (B), y (C) el centro muestra señal isointensa con el LCR sin restricción a la difusión (D y E). Presenta refuerzo anular tras la administración de contraste intravenoso (F), con discreta nodularidad en su margen interno.

a la difusión y gran edema perilesional, que llevó al diagnóstico diferencial de una lesión de tipo granulomatoso.

Creemos que es necesario continuar desarrollando y perfeccionando nuevas técnicas de RM para poder aportar un diagnóstico certero previo a una intervención quirúrgica, en especial en la población oncológica pediátrica.

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 han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los padres del paciente referido en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de

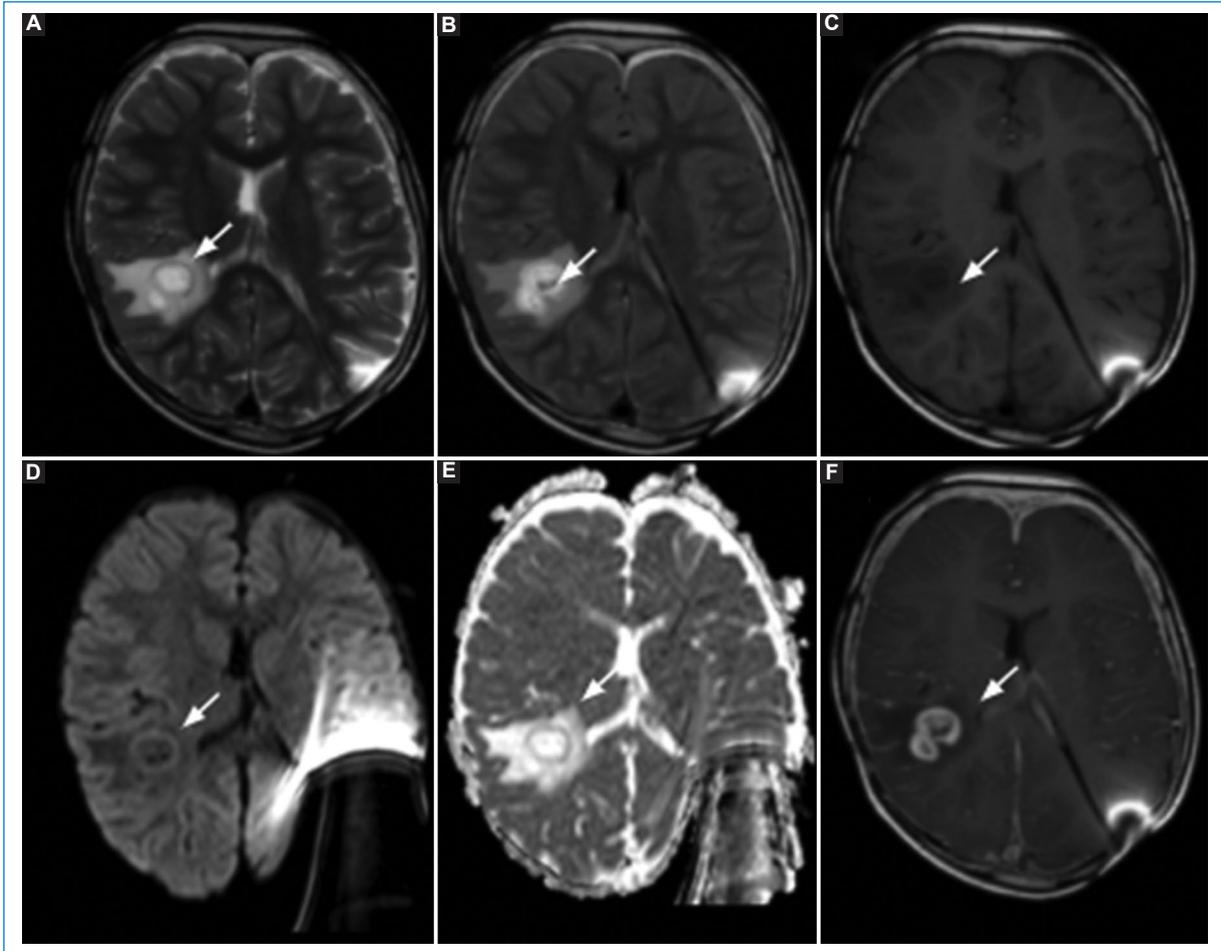


Figura 3. RM de control a los tres meses del último control, donde observa progresión con mayor confluencia de las anomalías de señal en T2(A)-FLAIR (A y B) del parénquima temporal posterior derecho, actualmente con imagen quística de márgenes engrosados irregulares hiperintensos en T1 (C) con leve restricción de la difusión de la pared (D y E) y realce en anillo poscontraste intravenoso (F).

este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

- Nikam RM, Yue X, Kaur G, Kandula V, Khair A, Kecskemethy HH, et al. Advanced neuroimaging approaches to pediatric brain tumors. *Cancers* (Basel). 2022;14:3401.
- Al-Sharydah AM, Al-Arfaj HK, Al-Muhaish HS, Al-Suhaibani SS, Al-Aftan MS, Almedallah DK, et al. Can apparent diffusion coefficient values help distinguish between different types of pediatric brain tumors? *Eur J Radiol Open*. 2019;6:49-55.
- Darbar A, Waqas M, Enam SF, Mahmood SD. Use of preoperative apparent diffusion coefficients to predict brain tumor grade. *Cureus*. 2018;10:e2284.
- Louis DN, Perry A, Wesseling P, Brat DJ, Cree IA, Figarella-Branger D, et al. The 2021 WHO classification of tumors of the central nervous system: a summary. *Neuro Oncol*. 2021;23:1231-51.
- Cohen AR. Brain tumors in children. *N Engl J Med*. 2022;386:1922-31.
- Ma L, Song ZJ. Differentiation between low-grade and high-grade glioma using combined diffusion tensor imaging metrics. *Clin Neurol Neurosurg*. 2013;115:2489-95.
- Chojnacka M, Pedziwiatr K, Skowronska-Gardas A, Perek-Polnik M, Perek D, Olasek P. Second brain tumors following central nervous system radiotherapy in childhood. *Br J Radiol*. 2014;87:20140211
- Deng MY, Sturm D, Pfaff E, Still M, Stichel D, Balasubramanian GP, et al. Radiation-induced gliomas represent H3-/IDH-wild type pediatric gliomas with recurrent PDGFRA amplification and loss of CDKN2A/B. *Nat Commun*. 2021;12:5530.
- Packer RJ, Zhou T, Holmes E, Vezina G, Gajjar A. Survival and secondary tumors in children with medulloblastoma receiving radiotherapy and adjuvant chemotherapy: results of Children's Oncology Group trial A9961. *Neuro Oncol*. 2013;15:97-103.
- Park YW, Vollmuth P, Foltyn-Dumitru M, Sahn F, Ahn SS, Chang JH, et al. The 2021 WHO classification for gliomas and implications on imaging diagnosis: part 2 — summary of imaging findings on pediatric-type diffuse high-grade gliomas, pediatric-type diffuse low-grade gliomas, and circumscribed astrocytic gliomas. *J Magn Reson Imaging*. 2023;58:690-708.
- Resende LL, Alves CAPF. Imaging of brain tumors in children: the basics — a narrative review. *Transl Pediatr*. 2021;10:1138-68.
- Batra A, Tripathi RP. Atypical diffusion-weighted magnetic resonance findings in glioblastoma multiforme. *Australas Radiol*. 2004;48:388-91.
- Kao HW, Chiang SW, Chung HW, Tsai FY, Chen CY. Advanced MR imaging of gliomas: an update. *Biomed Res Int*. 2013;2013:970586.

Síndrome epiléptico relacionado con una infección febril (FIRES): lo que el radiólogo debe saber y reconocer

Febrile infection-related epilepsy syndrome (FIRES): what the radiologist should know and recognize

Leonela Ramírez-Almanza¹, Germán D. López^{1*}, Roy López-Grove¹, Ma. Magdalena Vaccarezza², Manuel S. Pérez-Akly¹, Cristina H. Besada¹

¹Servicio de Diagnóstico por Imágenes; ²Servicio de Neurología Pediátrica. Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Resumen

El FIRES (síndrome epiléptico relacionado con una infección febril) es un síndrome epiléptico poco frecuente que ocurre a cualquier edad en pacientes previamente sanos. Clínicamente presenta episodios febriles en un periodo de 24 horas a dos semanas previas al inicio del estatus epiléptico. Se consideran dos estadios de la enfermedad: estadio agudo, donde existe refractariedad al tratamiento de las convulsiones durante varias semanas, seguido por un estadio crónico en el cual la epilepsia es intratable, acompañado de diferentes grados de deterioro cognitivo. El estadio agudo se caracteriza por un estudio de resonancia magnética (RM) cerebral normal en la mayoría de los casos. Sin embargo el lóbulo temporal, así como las estructuras temporo-mesiales e hipocampo, pueden verse afectados. En el estadio crónico de la enfermedad, la atrofia difusa y/o esclerosis temporo-mesial unilateral o bilateral puede ser el hallazgo principal; no obstante también es posible una evolución sin lesiones secuelas. Comprender estas anomalías en la RM permite respaldar el diagnóstico de FIRES en el contexto de un paciente con epilepsia refractaria, ya que es un diagnóstico de exclusión.

Palabras clave: Estatus epiléptico. Fiebre. Pediatría.

Abstract

FIRES (febrile infection-related epilepsy syndrome) is a rare epileptic syndrome occurring at any age in previously healthy patients. Clinically it presents with febrile episodes within 24 hours to two weeks prior to the onset of status epilepticus. Two phases or stages of the disease are considered: in the acute phase there is refractoriness in the treatment of seizures for several weeks, followed by a chronic phase in which epilepsy is intractable, accompanied by varying degrees of cognitive impairment. The acute phase is characterized by a normal brain magnetic resonance imaging (MRI) study in most cases. The temporal lobe including the temporo-mesial structures and hippocampus may be affected. In the chronic phase of the disease diffuse atrophy and/or uni- or bilateral temporo-mesial sclerosis may be found, a course without sequelae lesions is also possible. It is necessary to understand these abnormalities on MRI to support the diagnosis of FIRES as it is a diagnosis of exclusion.

Keywords: Status epilepticus. Fever. Pediatrics.

*Correspondencia:

German D. López

E-mail: german.lopez@hospitalitaliano.org.ar

Fecha de recepción: 02-07-2022

Fecha de aceptación: 06-03-2024

DOI: 10.24875/RAR.22000060

Disponible en internet: 25-09-2024

Rev Argent Radiol. 2024;88(4):173-178

www.revistarar.com

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

Introducción

El síndrome epiléptico relacionado con infección febril (FIRES) es una subcategoría del estado epiléptico refractario de inicio reciente, que requiere una infección febril previa, con fiebre que comienza entre dos semanas y 24 horas antes del inicio del estado epiléptico refractario con o sin episodios febriles al inicio de las convulsiones¹. Existen hipótesis basadas en un mecanismo que envuelve una reacción cruzada del sistema inmunitario durante una infección que se asemeja a una encefalitis autoinmune². Esta condición es extremadamente rara, con una incidencia de 1 entre 1.000.000³.

En el estadio agudo, el estado epiléptico es refractario al tratamiento. A continuación se produce un estadio crónico de epilepsia intratable^{4,5}.

El FIRES tiene una tasa de mortalidad de hasta el 30%^{4,6}. Los supervivientes desarrollan problemas de aprendizaje y tienen secuelas neurológicas^{6,7}.

El propósito de este artículo es revisar e ilustrar los hallazgos de neuroimagen visualizados en una población con diagnóstico de FIRES en nuestra institución, realizados con resonadores de 1.5 Tesla (Siemens MAGNETOM Avanto®; Siemens Medical Solutions, Erlangen, Alemania) y resonador 3 Tesla (Ingenia®; Philips Healthcare, Best, Países Bajos). Además, se describirán diagnósticos diferenciales con FIRES.

Presentación clínica

Se presenta generalmente en niños previamente sanos entre tres y 15 años, con una media de 6,5 años. Tiene predilección por el sexo masculino⁴.

En el estadio agudo, las convulsiones son breves, aumentando gradualmente hacia el estado refractario epiléptico, el cual se define como crisis que persisten por más de 60 a 90 minutos después de iniciada la terapia, o tras el tratamiento adecuado con benzodiazepinas más una dosis adecuada de fármacos de segunda línea⁸. Este estadio puede durar entre una y 12 semanas, seguido de un estadio crónico caracterizado por una epilepsia refractaria³.

Hallazgos en resonancia magnética

Estadio agudo

Las imágenes cerebrales suelen ser normales hasta en el 61% de los casos⁹. El papel principal de la radiología es excluir cualquier otra causa estructural de estado epiléptico, como una malformación cortical, un accidente cerebrovascular, trastornos metabólicos o una neoplasia⁹.

Los hallazgos anormales de la resonancia magnética (RM) incluyen alteración de la señal en lóbulos temporales (señal hiperintensa en secuencia ponderada en T2 y FLAIR), ganglios basales, tálamos o tronco encefálico, edema cerebral difuso, así como restricción laminar cortical en secuencias de difusión (Figs. 1 y 2).

La anomalía aguda más común es la afectación de lóbulos temporales (incluyendo las estructuras del lóbulo temporo-mesial y el hipocampo), de forma unilateral o bilateral. Los cambios de señal pueden afectar estructuras como la ínsula o ganglios basales. En secuencia de difusión se puede llegar a observar restricción de la misma⁹ (Fig. 3).

Los cambios menos frecuentes que se han notificado en menos del 5% incluyen edema cortical en otros lóbulos, realce leptomeníngeo, señal hiperintensa en secuencia ponderada en T2 a nivel talámico, anomalías del tronco cerebral, infartos subcorticales multifocales y edema o hemorragia cerebelosa¹⁰.

Fase crónica

Puede caracterizarse con atrofia encefálica, que incluye ventriculomegalia (49,4%) y esclerosis temporo-mesial (24,7%). La atrofia cerebelosa se notificó en el 3,1% de los pacientes⁹. Dichos hallazgos pueden identificarse a partir de la segunda a tercera semana de inicio de la enfermedad¹¹ (Figs. 1 y 2).

Imágenes cerebrales sin hallazgos vinculables a la enfermedad son visibles hasta en un 18,5%⁹. Otros hallazgos incluyen señal hiperintensa en secuencia ponderada en T2 y FLAIR de la sustancia blanca periventricular, ínsula, ganglios de la base y tálamo. Se ha postulado que representa una desmielinización focal transitoria. El mal resultado clínico se correlacionó con peores cambios de señal periventricular. Es controversial si dichos cambios se deben a convulsiones prolongadas o a la propia entidad de la enfermedad¹².

Entre los hallazgos poco comunes se encuentran el realce ependimario, aumento de la señal que afectan a la sustancia gris y a los tractos corticoespinales, y la evolución crónica de múltiples infartos subcorticales.

La espectroscopia por RM cerebral muestra un pequeño pico de lactato, hallazgos con un valor inespecífico (Fig. 4)¹³.

Diagnósticos diferenciales

ENCEFALITIS LÍMBICA

Encefalopatía rápidamente progresiva (normalmente en menos de seis semanas) causada por una

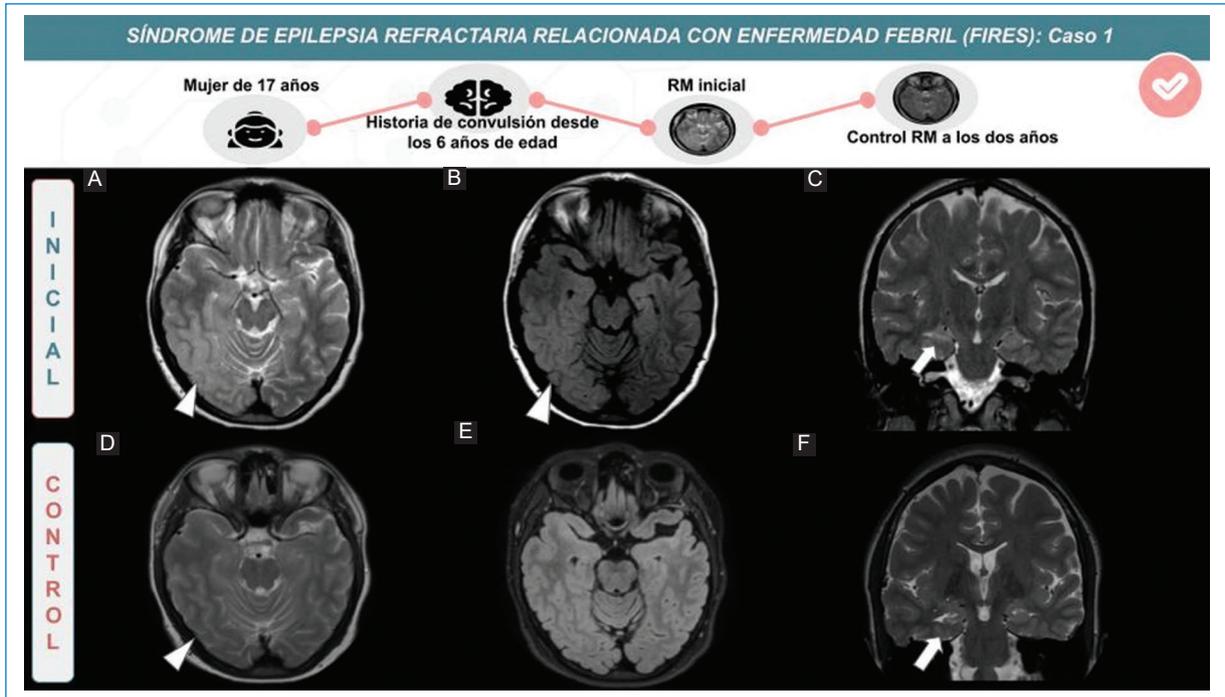


Figura 1. Mujer de 17 años con antecedentes de convulsión febril desde los seis años. RM inicial (**A, B y C**) presenta señal hiperintensa en secuencia ponderada en T2 y FLAIR en región temporal (cabeza de flecha) e hipocampal anterior derecho (flecha). En el control (**D, E y F**), dos años después, se identifica discreta atrofia difusa (punta de flecha) más evidente a nivel temporo-mesial (**F**) (flecha).

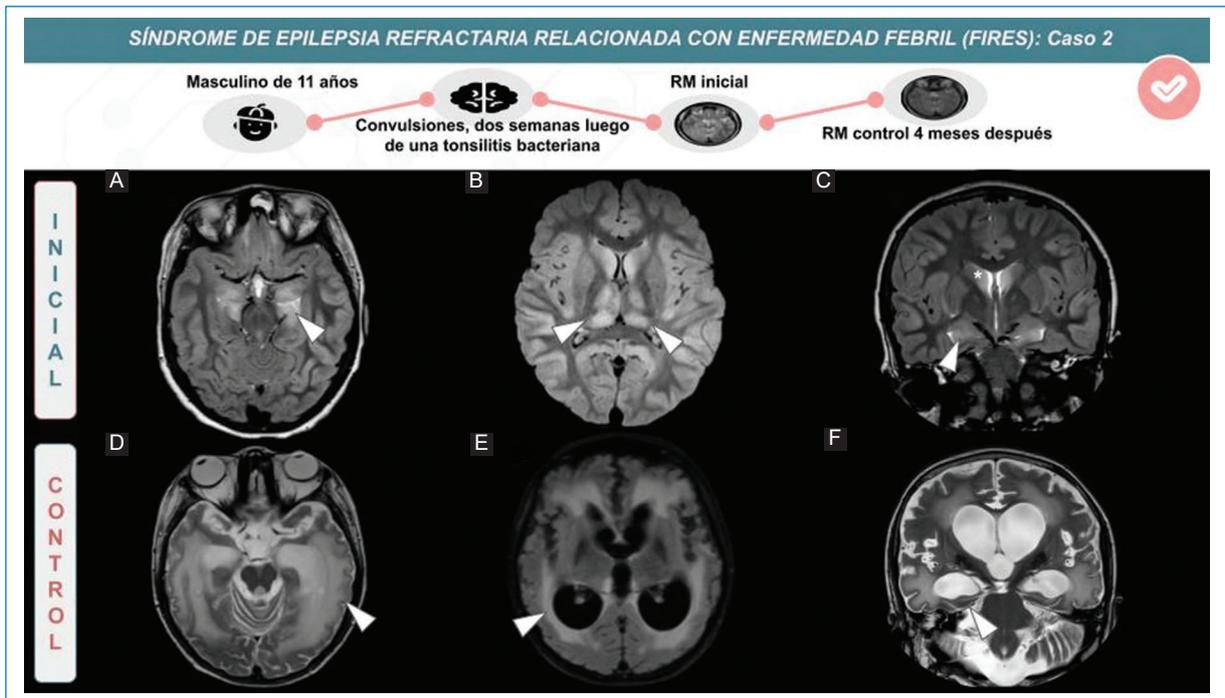


Figura 2. Varón de 11 años con convulsiones a las dos semanas de instaurarse un cuadro de amigdalitis bacteriana. En imágenes iniciales se observa señal hiperintensa en secuencia ponderada en T2 (**A-C**) y FLAIR (**B**) y corteza tumefacta en áreas fronto-temporo-parietales de ambos hemisferios (cabezas de flechas). Control cuatro meses después presenta extensa señal hiperintensa de sustancia blanca subcortical y periventricular de ambos hemisferios en secuencia ponderada en T2 y FLAIR (**D y E**). También se observa atrofia difusa que incluye estructuras temporo-mesiales (**F**).

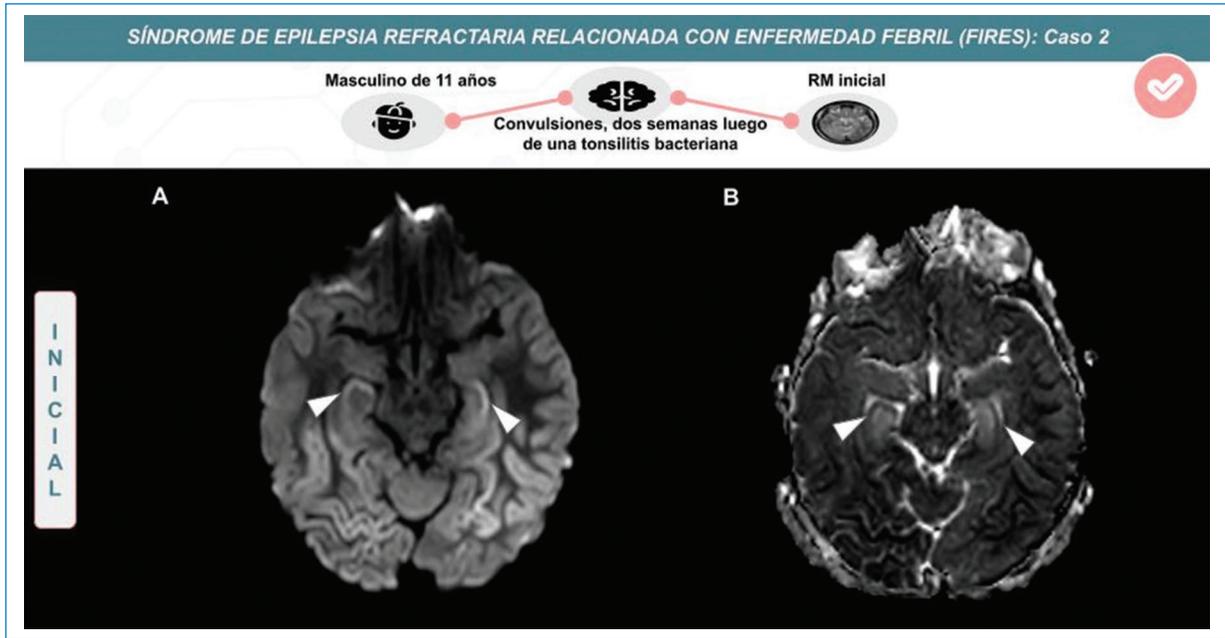


Figura 3. Mismo paciente de la figura 2, donde se muestra en secuencia de difusión (A) y mapa de ADC (B) restricción cortical de la región del hipocampo en secuencias de difusión (cabeza de flecha).

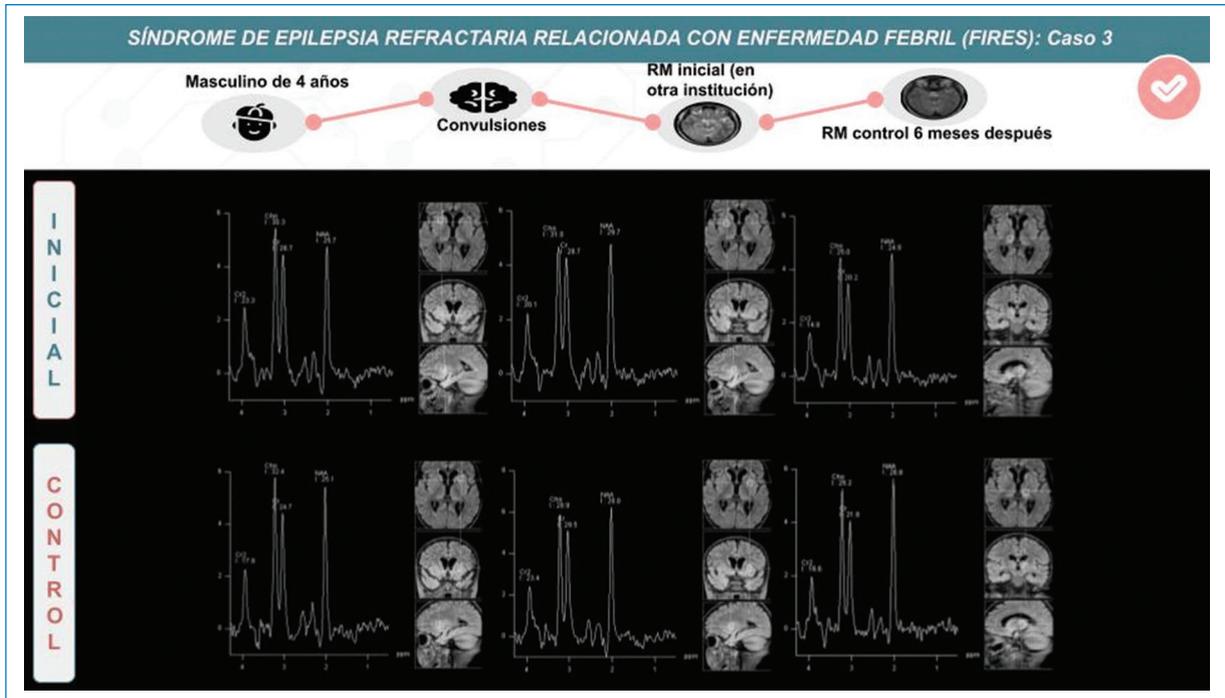


Figura 4. Varón de cuatro años en estudio por epilepsia refractaria. La espectroscopia de RM muestra una disminución difusa de aspartato de N-acetilo en el parénquima afectado.

inflamación cerebral¹⁴ con compromiso de los lóbulos temporo-mesiales y el sistema límbico, manifestándose típicamente por un engrosamiento cortical y un

aumento de la intensidad de la señal en secuencia ponderada en T2 y FLAIR (Fig. 5). Estos hallazgos suelen ser bilaterales, pero asimétricos¹⁵.

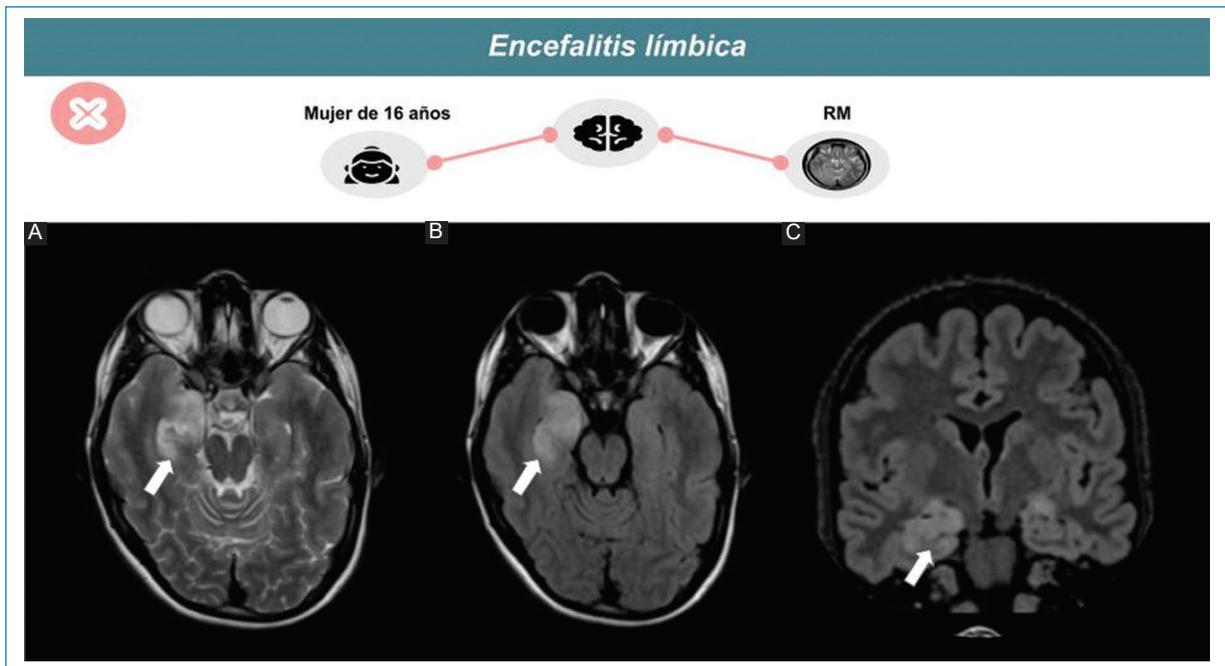


Figura 5. Encefalitis límbica en una mujer de 16 años. Señal hiperintensa ponderada en T2 (A) y FLAIR (B, C) en ambos hipocampos, de predominio derecho (flecha).

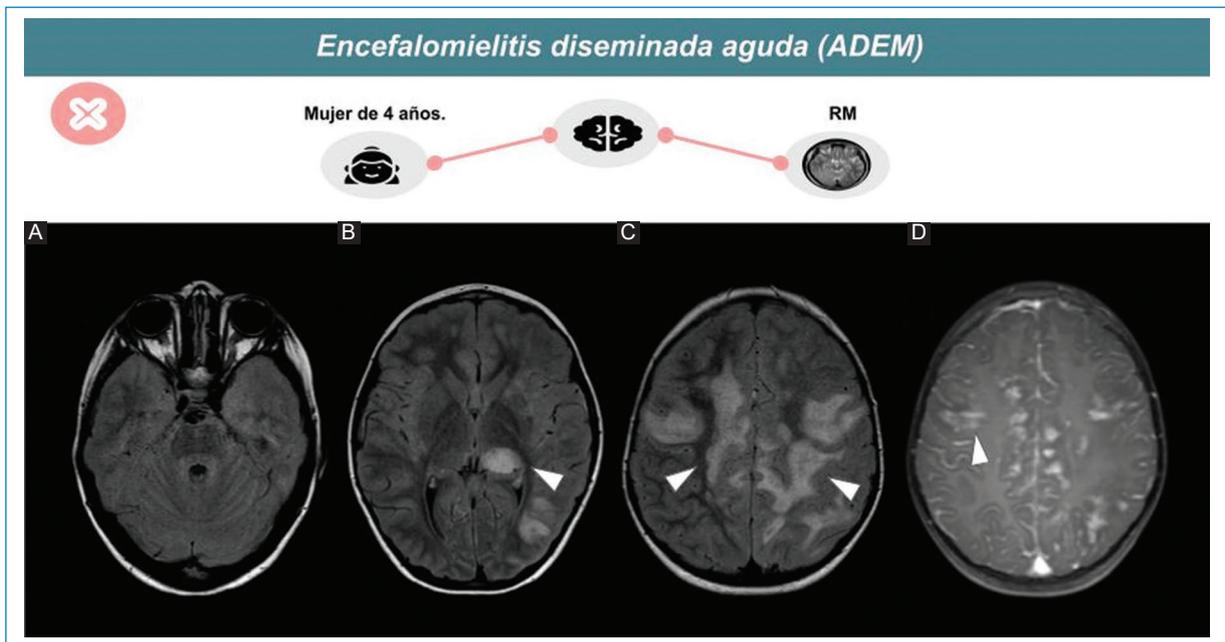


Figura 6. ADEM en una niña de cuatro años. Señal hiperintensa en FLAIR (A-C) de sustancia blanca subcortical y periventricular de ambos hemisferios, así como tálamo izquierdo (flechas). Las lesiones presentan ligero realce tras la administración de gadolinio (puntas de flecha) (D).

ENCEFALOMIELITIS AGUDA DISEMINADA

La encefalomiелitis aguda diseminada (ADEM) es una enfermedad inmunomediada que produce múltiples lesiones inflamatorias en el cerebro y la médula espinal¹⁶.

Las lesiones desmielinizantes se visualizan mejor por RM (Fig. 6). Predomina la afectación de la sustancia blanca, pero también puede verse afectada la sustancia gris, en particular ganglios basales, tálamos y tronco

encefálico¹⁶. Estas lesiones son bilaterales, asimétricas, mal delimitadas y suelen presentar efecto de masa. En secuencias ponderadas en T2 y FLAIR se presentan como áreas parcheadas de aumento de la intensidad de la señal. Para considerar esta entidad, las lesiones en RM deben tener el mismo tiempo evolutivo, sin observarse nuevas lesiones en los estudios de control después del ataque clínico inicial¹⁷.

Conclusiones

El FIRES es una entidad catastrófica con muchas complicaciones y secuelas irreversibles.

Por ende, el radiólogo debe aportar desde su campo estas anomalías en la RM para respaldar el diagnóstico de FIRES, ya que se trata de un diagnóstico de exclusión.

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.

Bibliografía

- Hirsch LJ, Gaspard N, van Baalen A, Nabbout R, Demeret S, Loddenkemper T, et al. Proposed consensus definitions for new-onset refractory status epilepticus (NORSE), febrile infection-related epilepsy syndrome (FIRES), and related conditions. *Epilepsia*. 2018;59(4):739-44.
- Acamora R, Subirana PQ, Durante L, Tonziello R, Aversano G, Lieto M, et al. A case of febrile infection-related epilepsy syndrome (FIRES) in young adult: still a diagnostic and therapeutic challenge. *Neurol Sci*. 2022;43:4555-8.
- Rachfalska N, Pietruszewski J, Paprocka J. Dramatic course of paediatric cryptogenic febrile infection-related epilepsy syndrome with unusual chronic phase presentation—A case report with literature study. *Brain Sciences*. 2021;11:1030.
- van Baalen A, Häusler M, Boor R, Rohr A, Sperner J, Kurlmann G, et al. Febrile infection-related epilepsy syndrome (FIRES): a nonencephalitic encephalopathy in childhood. *Epilepsia*. 2010;51(7):1323-8.
- Lyon G, Dodge PR, Adams RD. The acute encephalopathies of obscure origin in infants and children. *Brain*. 1961;84:680-708.
- Kramer U, Chi CS, Lin KL, Specchio N, Sahin M, Olson H, et al. Febrile infection-related epilepsy syndrome (FIRES): pathogenesis, treatment, and outcome: a multicenter study on 77 children. *Epilepsia*. 2011;52(11):1956-65.
- Mikaeloff Y, Jambaqué I, Hertz-Pannier L, Zamfirescu A, Adamsbaum C, Plouin P, et al. Devastating epileptic encephalopathy in school-aged children (DESC): a pseudo encephalitis. *Epilepsia Res*. 2006;69(1):67-79.
- Bernater R, Calle A, Campanille V, Martínez O, Paoli N, Perassolo M, et al. Status epiléptico: actualización en consideraciones clínicas y guías terapéuticas. *Neurología Argentina*. 2013;5:117-28.
- Culleton S, Talenti G, Kaliakatsos M, Pujar S, D'Arco F. The spectrum of neuroimaging findings in febrile infection-related epilepsy syndrome (FIRES): A literature review. *Epilepsia*. 2019;60(4):585-92.
- Kaufman T, White A. Moyamoya in a patient with FIRES: a first case report. *Neurodiagnostic J*. 2017;57:17-26.
- Byler DL, Grageda MR, Halstead ES, Kanekar S. Rapid onset of hippocampal atrophy in febrile-infection related epilepsy syndrome (FIRES). *J Child Neurol*. 2014;29(4):545-9.
- Lee HF, Chi CS. Febrile infection-related epilepsy syndrome (FIRES): therapeutic complications, long-term neurological and neuroimaging follow-up. *Seizure*. 2018;56:53-9.
- Häusler M, Schoberer M, van Baalen A, Weis J, Orlikowsky T, Schmitt B, et al. FIRES (febrile infection-related epilepsy syndrome) partially responsive to magnesium and dextromethorphan treatment. *Neuropediatrics*. 2012;43:19.
- Lancaster E. The diagnosis and treatment of autoimmune encephalitis. *J Clin Neurol*. 2016;12:1.
- Oyanguren B, Sánchez V, González FJ, de Felipe A, Esteban L, López-Sendón JL, et al. Limbic encephalitis: a clinical-radiological comparison between herpetic and autoimmune etiologies. *Eur J Neurol*. 2013;20(12):1566-70.
- Lee YJ. Acute disseminated encephalomyelitis in children: differential diagnosis from multiple sclerosis on the basis of clinical course. *Korean J Pediatr*. 2011;54(6):234-40.
- Tillema JM, Pirko I. Neuroradiological evaluation of demyelinating disease. *Ther Adv Neurol Disord*. 2013;6(4):249-68.

Presentación atípica de una granulación aracnoidea

Atypical presentation of an arachnoid granulation

Héctor Lajusticia^{1*}, Angela Bronte², Álvaro Gargallo¹

¹Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario de Navarra; ²Servicio de Medicina Nuclear, Clínica Universidad de Navarra. Pamplona, España

Estimados Editores:

Las granulaciones aracnoideas (GA), también conocidas como granulaciones de Pacchioni¹, son protrusiones macroscópicas de la membrana aracnoidea hacia los senos duros, a través de las cuales se efectúa la filtración y reabsorción del líquido cefalorraquídeo (LCR)¹⁻⁶. El rango de tamaño de las GA puede variar, denominándose granulaciones aracnoideas gigantes (GAG) cuando tienen un tamaño superior a un centímetro^{2,3}.

Las GA no suelen cursar con síntomas clínicos y se describen como hallazgos incidentales en los estudios radiológicos. Sin embargo, las GAG pueden ocupar la luz de los senos venosos duros llegando a producir una hipertensión venosa secundaria. Es frecuente que las GA se asocien a defectos óseos en la tabla interna del cráneo, sobre todo las de mayor tamaño^{2,6}. Asimismo, la existencia de GAG también se ha descrito como causa de herniación de tejido cerebral de forma espontánea o por aumento de la presión intracraneal^{1,2,4,5}.

Las GA pueden ser confundidas con múltiples entidades patológicas, ya que al proyectarse hacia la luz de los senos venosos pueden ser consideradas como una trombosis venosa²⁻⁴, o si producen deformación de la tabla interna del cráneo pueden confundirse con lesiones osteolíticas de origen tumoral^{2,4,6}.

Los hallazgos radiológicos típicos de una GA son^{1-3,6}:

- En la radiografía de cráneo pueden aparecer como lesiones radiolúcidas bien definidas en la calota craneal.
- En la tomografía computada (TC) craneal se muestran como lesiones osteolíticas de bordes lisos que afectan predominantemente la tabla interna, con densidad

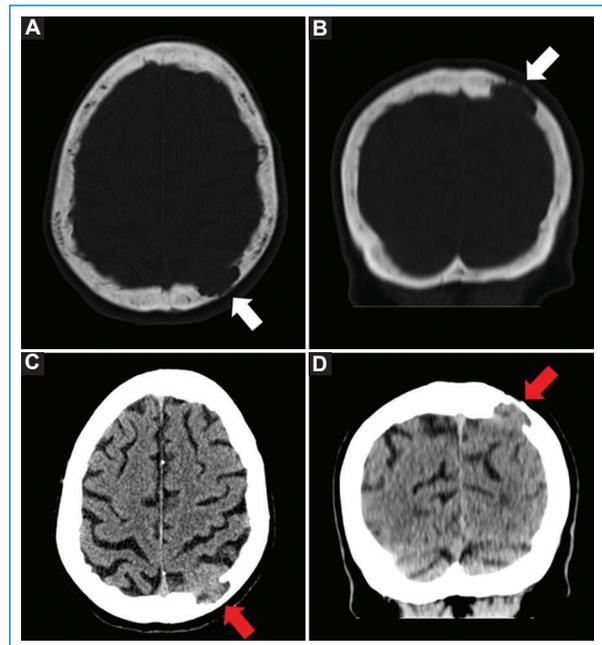


Figura 1. TC craneal, en ventana de hueso (A-B) y en ventana parenquimatosa (C-D), con cortes axiales (A, C) y coronales (B, D). En el hueso parietal izquierdo se identifica una lesión lítica de bordes bien definidos de aproximadamente 2 cm. Afecta a la tabla interna y produce pequeña lisis parcial de la tabla externa (flechas blancas). Ocupación de la lesión lítica por contenido densidad intermedia que se continua con el parénquima cerebral subyacente (flechas rojas).

similar a la del LCR. Tras la administración de contraste yodado se identifican como defectos de repleción focales de morfología redondeada.

***Correspondencia:**

Héctor Lajusticia
E-mail: hectorlajusticiaandres@gmail.com

Fecha de recepción: 27-04-2023
Fecha de aceptación: 21-02-2024
DOI: 10.24875/RAR.23000023

Disponible en internet: 24-04-2024
Rev Argent Radiol. 2024;88(4):179-181
www.revistarar.com

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

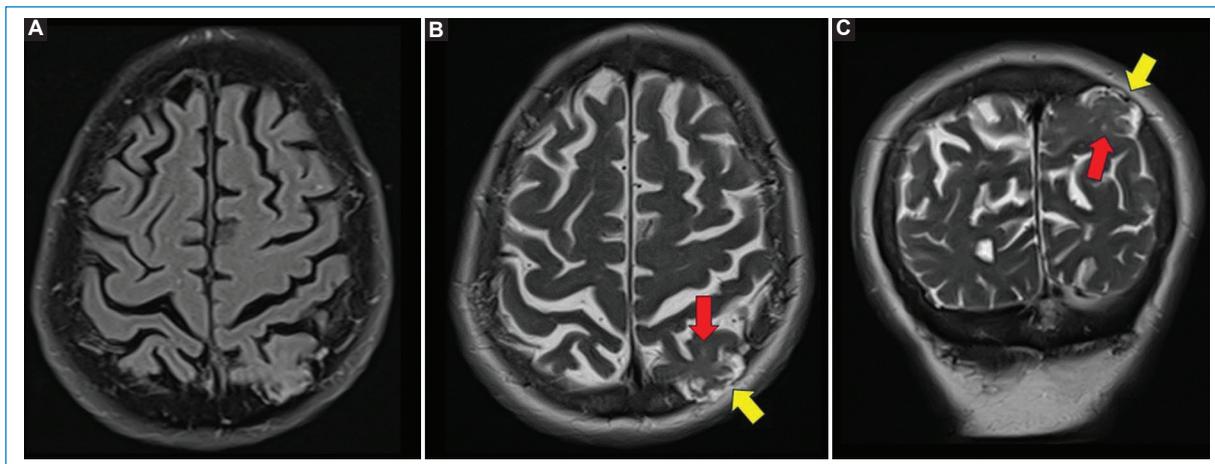


Figura 2. Resonancia magnética cerebral, en secuencia T2 FLAIR (A) y secuencia T2 (B-C). Ocupación de la imagen lítica por líquido cefalorraquídeo (flechas amarillas), meninges y parénquima cerebral. En la sustancia blanca subyacente del parénquima cerebral herniado se observan pequeñas hiperintensidades de señal (flechas rojas), secundarias a gliosis.

– En la resonancia magnética (RM) cerebral presentan intensidad de señal similar al LCR: hipointensas en T1, hiperintensas en T2, con supresión de señal en la secuencia de recuperación de la inversión atenuada de fluido (FLAIR), y no muestran realce tras la administración de gadolinio.

– En la fase venosa de los estudios angiográficos, si la GAG ocupa la luz del seno venoso, puede mostrarse como un defecto de repleción ovoideo en el seno venoso².

Por otro lado, a la hora de valorar los hallazgos de imagen en una GAG hay que tener en cuenta que:

– Puede existir herniación del tejido cerebral^{1,4,5}:

- En ocasiones el parénquima cerebral herniado puede mostrar cambios estructurales y de señal en los estudios de RM: atrofia cerebral focal y/o hiperintensidad de señal potenciada en T2 en relación con gliosis, sin restricción en la difusión, ni alteraciones de señal en la secuencia de susceptibilidad magnética (SWI)¹.
- Si la RM se realiza con contraste paramagnético, otro hallazgo excepcionalmente descrito es la ausencia de realce del tejido cerebral herniado. Esto puede observarse cuando existe infarto del parénquima cerebral secundario a la herniación a través de un cuello óseo estrecho^{1,2,5}.

– Han sido descritos hallazgos radiológicos atípicos en la RM: el líquido intra-GAG puede no mostrar un comportamiento similar al LCR, pudiéndose observar una mayor intensidad en T1 y T2, y una supresión de señal incompleta en FLAIR³.

A continuación, presentamos el caso de un paciente de 75 años que consulta por inestabilidad de dos años de evolución, sin presencia de alteraciones cognitivas, cefalea, náuseas, vómitos ni fiebre. La exploración neurológica y analítica no mostró alteraciones significativas. La TC craneal reveló una lesión lítica de bordes bien definidos de aproximadamente dos cm, que causaba lisis total de la tabla interna y en menor medida de la tabla externa del hueso parietal izquierdo (Fig. 1). Dicha lesión se encontraba ocupada por contenido de densidad intermedia en continuidad con el parénquima cerebral subyacente, siendo sugestivo de herniación encefálica (Fig. 1). Se decidió complementar los estudios con la realización de una RM cerebral y una gammagrafía ósea con ^{99m}Tc-metil-difosfonato. En la RM se objetivó la ocupación del área lítica por LCR, meninges y herniación del parénquima cerebral, que en la secuencia potenciada en T2 mostraba pequeñas hiperintensidades de señal secundarias a gliosis (Fig. 2). En la gammagrafía no se identificó depósito patológico de radiofármaco en la lesión parietal izquierda ni a ningún otro nivel óseo. Ante la falta de signos de malignidad de la lesión, se determinó como una GAG con herniación del tejido cerebral. La realización de una punción lumbar descartó la existencia de hipertensión secundaria a una posible obstrucción del drenaje venoso, estableciéndose el diagnóstico de GAG como un hallazgo incidental y sin relación con la clínica de inestabilidad referida por el paciente.

En conclusión, las GAG son una entidad poco frecuente que requiere una adecuada orientación radiológica para establecer un diagnóstico correcto y que no

suponga una fuente de confusión con otras patologías entre las que se incluyen la trombosis de los senos venosos duros, masas extradurales, lesiones óseas líticas (metástasis, mieloma, plasmocitomas, etc.), y el quiste epidermoide intradiploico^{3,6}.

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. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

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.

Bibliografía

1. Malekzadehlashkariani S, Wanke I, Rüfenacht DA, et al. Brain herniations into arachnoid granulations: about 68 cases in 38 patients and review of the literature. *Neuroradiology*. 2016;58(5):443-57.
2. Rodrigues JR, Santos GR. Brain herniation into giant arachnoid granulation: An unusual case. *Case Rep Radiol*. 2017;2017:8532074.
3. Trimble CR, Harnsberger HR, Castillo M, Brant-Zawadzki M, Osborn AG. "Giant" arachnoid granulations just like CSF?: NOT! *AJNR Am J Neuroradiol*. 2010;31(9):1724-8.
4. Ciochon UM, Sehested PC, Skejō HPB, et al. The controversial entity of brain herniations into arachnoid granulations: A report of three cases with literature review. *Radiol Case Rep*. 2021;16(9):2768-73.
5. Liebo GB, Lane JJ, van Gompel JJ, et al. Brain herniation into arachnoid granulations: Clinical and neuroimaging features. *J Neuroimaging*. 2016;26(6):592-8.
6. Lu CX, Du Y, Xu XX, et al. Multiple occipital defects caused by arachnoid granulations: Emphasis on T2 mapping. *World J Radiol*. 2012;4(7):341-4.

Enfermedad de Pompe de inicio tardío

Pompe's disease late variant

Pablo M. Sartori^{1*}, Natalia Gutiérrez²

¹Servicio de Diagnóstico por Imágenes, Diagnóstico Mediter; ²Servicio de Neurología, Sanatorio Julio Méndez. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Estimados Editores:

La enfermedad de Pompe (EP), conocida también como glucogenosis tipo II o déficit de maltasa ácida, es producida por el déficit de la enzima α -glucosidasa ácida (GAA). Esta enzima, de localización lisosomal, es la encargada de metabolizar al glucógeno, y es codificada por el gen GAA¹⁻⁶.

Los pacientes con EP pueden presentar síntomas precozmente, en forma tardía o permanecer asintomáticos durante toda su vida³⁻⁴.

Al producirse la falla metabólica, el glucógeno se almacena en exceso en los lisosomas, alterándose el mecanismo de autofagia, depositándose en los tejidos corporales, principalmente en el músculo esquelético y cardiaco, ocasionando miopatía metabólica vacuolar³⁻⁴.

Presentamos el caso de una paciente de 76 años que inicia con debilidad en cuatro miembros a predominio de los inferiores, de distribución proximal; compromete también músculos de la prensa abdominal y paravertebrales, con hiporreflexia de más de cinco años de evolución. Se agrega atrofia de estos grupos musculares y compromiso respiratorio. Actualmente se moviliza en silla de ruedas. Tiene diagnóstico de EP de inicio tardío.

Se realizan estudios complementarios: molecular, test genético y dosaje de enzimas por gotas de sangre en papel filtro, que evidenciaron una relación neutra/ácida lisosomal de 68,4 (valor referencial: < 30) y porcentaje de inhibición de GAA de 95,4 (VR: < 88)

confirmando el diagnóstico de EPIT. Se encuentra en tratamiento de reemplazo enzimático (TRE) con estabilización de la progresión de los síntomas.

Basados en la aparición de síntomas, la EP puede clasificarse en una forma pediátrica o infantil (temprana) y otra juvenil o adulta (tardía). La variante infantil de la enfermedad fue descrita por primera vez por Pompe en 1932, mientras que Géry Hers identificó en 1963 la deficiencia de la GAA en los lisosomas. Es de causa autosómica recesiva, producida por una mutación en el brazo largo del cromosoma 17 (17q25.3)^{1,2,4-6}.

La variante infantil, de presentación más severa y rápidamente progresiva, se produce en las primeras semanas de vida, con pronóstico ominoso, ocurriendo el deceso al primer año de vida; ocasiona: miopatía, hepatomegalia, debilidad muscular, cardiomiopatía y falla respiratoria^{1-4,6}. La segunda variante se desarrolla después del primer año (lentamente progresiva), puede hacerse sintomática en cualquier etapa de la vida adulta, comprometiendo a los músculos esqueléticos y respiratorios^{1,3,4}.

Tiene una incidencia global de 1:40.000, con variaciones regionales geográficas, por ejemplo, África o sudeste asiático, donde puede llegar a 1:14.000^{1,4,6}.

La forma de presentación infantil se hace sintomática cuando la actividad enzimática (GAA) es menor al 10%, mientras que en la forma tardía ocurre cuando es menor al 40%^{1,4,6}.

*Correspondencia:

Pablo M. Sartori

E-mail: pablomsar@yahoo.com.ar

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

Fecha de recepción: 30-01-2023

Fecha de aceptación: 23-05-2024

DOI: 10.24875/RAR.23000007

Disponible en internet: 25-09-2024

Rev Argent Radiol. 2024;88(4):182-184

www.revistarar.com

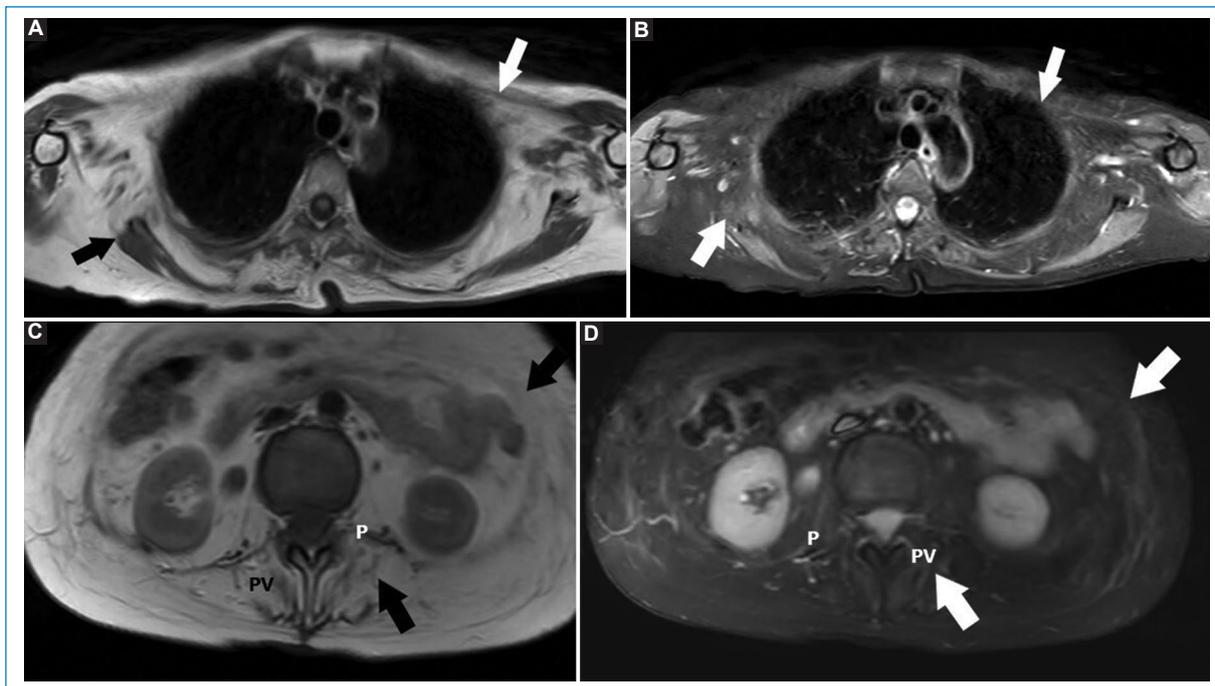


Figura 1. (A-D) Imágenes corporales para valorar morfología y señal de paredes musculares toraco-abdominales. Planos: axial T1 (A) y STIR (B) de tórax; axial T1 (C) y STIR (D) de abdomen. Se evidencia marcada hipoatrofia muscular por infiltración adiposa, apreciándose hiperintensidad en T1 e hipointensidad en STIR (flechas). El compromiso de los músculos paravertebrales (PV) y del psoas (P) son característicos de EP.

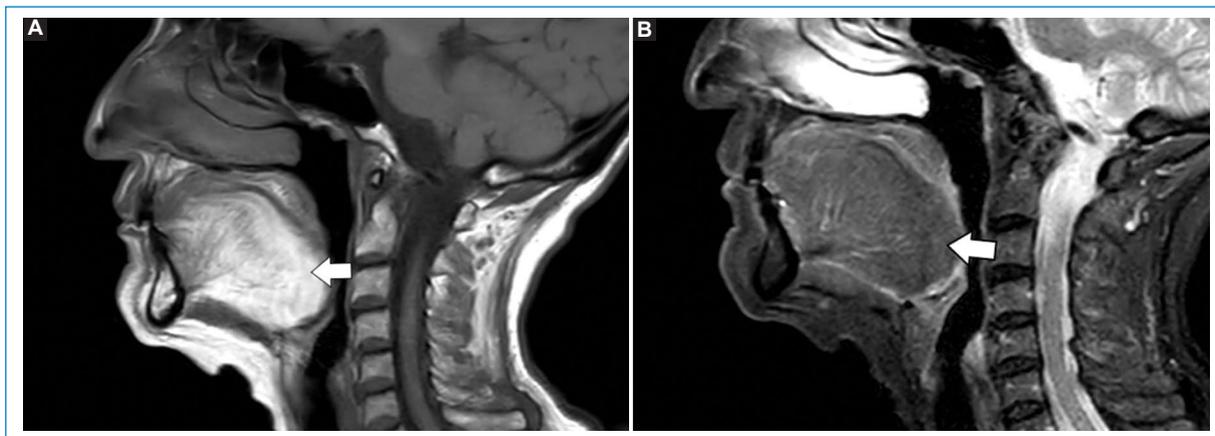


Figura 2. Plano sagital de RM de la cavidad oral ponderados en secuencias ponderadas en T1 (A) y STIR (B). La lengua se aprecia hiperintensa en T1 (flecha), originando el “signo de la lengua brillante”, como consecuencia de la infiltración grasa. En STIR esta se observa hipointensa (flecha).

Los síntomas y signos más comunes de la EP (en las dos formas de presentación) son: fatiga, debilidad muscular lentamente progresiva de predominio proximal, que declina con más rapidez en miembros inferiores que superiores. El trastorno en la marcha es la consulta principal en la forma adulta. Debilidad en la lengua, disartria, mialgias, hiporreflexia/hipotonía,

contracturas, deformidades (escoliosis), cuadriparesia, retraso en el desarrollo motor. Ptosis palpebral unilateral o bilateral, sin compromiso de músculos extraoculares, miocardiopatía hipertrófica, disnea, ortopea, apnea del sueño, infecciones respiratorias a repetición, macroglosia, disfagia especialmente en estadios avanzados, etc.^{1,4,6}

Los grupos musculares más frecuentemente afectados son: cintura escapular (*subescapularis*), paraespinales (*multifidus* y *longuissimus*), pared abdominal (*rectus abdominalis*, *obliquus internus* y *transversus abdominalis*), cintura pelviana (*psoas-illiacus* y *gluteus maximus* y *medium*), muslo (*aductoris*, *vastus lateralis* y *vastus medialis*) y lengua (*genioglossus*)^{4,7}.

El diagnóstico de la EP se realiza mediante valoración clínica, estudios moleculares (ADN), biopsia muscular, análisis de actividad enzimática, resonancia magnética (RM), enzimas musculares, electromiograma y radiografía de tórax^{1,6,7}.

En esta patología la RM se emplea para: diagnóstico (patrón de afectación muscular característico), seguimiento de progresión de enfermedad (utilizando diferentes escalas, Mercuri o Kornblum) o como guía de biopsia⁴.

Los músculos, debido al almacenamiento excesivo de glucógeno, se vuelven hipoatróficos, apreciándose en RM con diversos grados de hiperintensidad en T1 y T2 e hipointensos en secuencias ponderadas para supresión grasa (STIR)^{4,5,7}.

La secuencia ponderada en T1 permite estudiar el grado de infiltración grasa en los músculos, mientras que las secuencias T2 y STIR valoran la presencia de edema muscular⁸ (Fig. 1).

La afectación de los músculos de la lengua genera depósito de lípidos junto a hipoatrofia, mostrando hiperintensidad característica en secuencias ponderadas en T1. Esta particularidad se denomina signo de “la lengua brillante” (*bright tongue*)^{9,10}. El diagnóstico diferencial debe realizarse con otras enfermedades neuromusculares, como esclerosis lateral amiotrófica, distrofias miotónicas tipo I, miositis con cuerpos de inclusión, etc.^{9,10} (Fig. 2).

La EP se trata con terapia de reemplazo enzimático (α -glucosidasa ácida recombinante humana)^{1,6}.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Lorena Cuellar, Licenciada en Producción de Bioimágenes, quien, con su pericia y capacidad, permitió obtener las figuras de este artículo.

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. 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.

Bibliografía

- Kishnani P, Steiner R, Bali D, Berger K, Byrne B, Case L, et al. Pompe disease diagnosis and management guidelines. *Genet Med*. 2006;8(5):267-88.
- Hers H. Alpha-glucosidase deficiency in generalized glycogenstorage disease (Pompe's disease). *Biochem J*. 1963;86(1):11-6.
- Echaniz Laguna A, Carlier R, Laloui K, Salort Campana E, Pouget J, Laforet P. Should patients with asymptomatic Pompe disease be treated? A nationwide study in France. *Muscle Nerve*. 2015;51(6):884-89.
- Rozada R, Perna A, Hackembruch J, Vázquez C, Legnani M, Urban L, et al. Enfermedad de Pompe: primer caso de inicio en el adulto descrito en Uruguay confirmado genéticamente. *Arch Med Int*. 2015;37(2):102-05.
- Fernández C, Bosanska L, Plöckinger U, Pöllinger A. Pompe Disease: the role of MRI. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2013;14(2):7.
- Duvrovsky A, Fulgenzi E, de Vito E, Eduardo L, Barroso F, Berardo A, et al. Consenso argentino para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad de Pompe. *Medicina (B. Aires)*. 2018;78(supl.1):1-23.
- Díaz Manera J, Llauger J, Gallardo E, Illa I. Muscle MRI in muscular dystrophies. *Acta Myol*. 2015;34(2):95-108.
- Díaz J, Suazo L, Castiglioni C, Bevilacqua J. Utilidad de la resonancia magnética en el diagnóstico de las enfermedades musculares hereditarias. *Rev Chil Radiol*. 2015;21(4):144-50.
- Karam C, Dimitrova D, Yutan E, Chanin N. Bright tongue sign in patients with late-onset Pompe disease. *J Neurol*. 2019;266(10):2518-23.
- Milisenda J, Pujol T, Grau J. Not only bright tongue sign in Pompe disease. *Neurology*. 2016;87(15):1629-30.

Angiomiolipoma epiteliode hepático que simula malignidad

Hepatic epithelioid angiomyolipoma simulating malignancy

Manuel I. Rossi^{1*}, Roy López-Grove¹, Eduardo Mullen², Juan C. Spina¹

¹Servicio de Diagnóstico por Imágenes; ²Servicio de Anatomía Patológica. Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Estimados Editores:

El angiomiolipoma epiteliode hepático (AMLEH) es un tumor mesenquimal poco frecuente que se origina a partir de células epitelioides perivasculares, compuestas por vasos, músculo liso y células adiposas¹. Su localización más frecuente es el riñón, seguido de los pulmones. La localización hepática es muy rara y suele encontrarse de forma incidental. Su diagnóstico por imagen es difícil porque su presentación varía según la cantidad de contenido graso histológicamente presente, desde menos del 10% hasta más del 95%².

Presentamos el caso de una mujer de 34 años, sin antecedentes médicos relevantes, que fue remitida a nuestro centro por el hallazgo incidental de un tumor hepático en una ecografía debido a dolor abdominal. Se realizó una resonancia magnética (RM) hepática con contraste endovenoso en nuestro centro, que mostró una masa heterogénea en el segmento VIII-IV de 64 x 54 mm, ligeramente hipointensa en T1, ligeramente hiperintensa en T2, con restricción en difusión y realce heterogéneo con el contraste endovenoso en la fase arterial y lavado en la fase tardía (Figs. 1-3). No se observó infiltración de estructuras vasculares. Se interpretó como una lesión maligna, pudiendo corresponder a un carcinoma hepatocelular (HCC) o a un adenoma maligno.

Posteriormente se realizó una hepatectomía izquierda ampliada. El análisis histológico reveló una lesión con un patrón de crecimiento expansivo y alta densidad celular, con extensas áreas de hemorragia intranodular

(Fig. 4). Había evidencia de una rica red vascular intratumoral y zonas circunscritas de tejido adiposo. Se diagnosticó como AMLEH con extensas áreas de necrosis hemorrágica. El postoperatorio transcurrió sin incidentes y la paciente fue dada de alta a la semana.

El AMLEH es una variante rara que se distingue por su potencial maligno y la presencia predominante de músculo liso y células epitelioides perivasculares. Las características distintivas de los AMLEH son la presencia de grasa intratumoral y vasos tortuosos en una masa bien definida rica en irrigación¹. Las características clínicas que favorecen el AMLEH son el sexo femenino, la ausencia de hepatitis B o cirrosis y la ausencia de síntomas en el momento de la consulta; todo esto coincidía con nuestra paciente. Sin embargo, la mayoría acaban siendo diagnosticados histológicamente, ya que el diagnóstico diferencial con HCC u otros tumores malignos es difícil.

La variante epiteliode presenta menos grasa que su variante más común, lo que dificulta la diferenciación con HCC o adenoma, como en nuestro caso, en el que no se identificó componente graso en las secuencias de supresión grasa o desplazamiento químico en RM. La imagen ponderada en difusión no es útil, ya que tanto el HCC como el AMLEH presentan hiperintensidades moderadas^{3,4}. Además, la localización, tamaño, morfología e intensidad de señal en T1 y T2 no han demostrado diferencias significativas entre AMLEH y HCC³. No obstante, el tamaño superior a 5 cm, la presencia de necrosis y la atipia celular se encuentran con

*Correspondencia:

Manuel I. Rossi

E-mail: manuel.rossi@hospitalitaliano.org.ar

Fecha de recepción: 24-05-2023

Fecha de aceptación: 29-05-2024

DOI: 10.24875/RAR.23000030

Disponible en internet: 25-09-2024

Rev Argent Radiol. 2024;88(4):185-188

www.revistarar.com

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

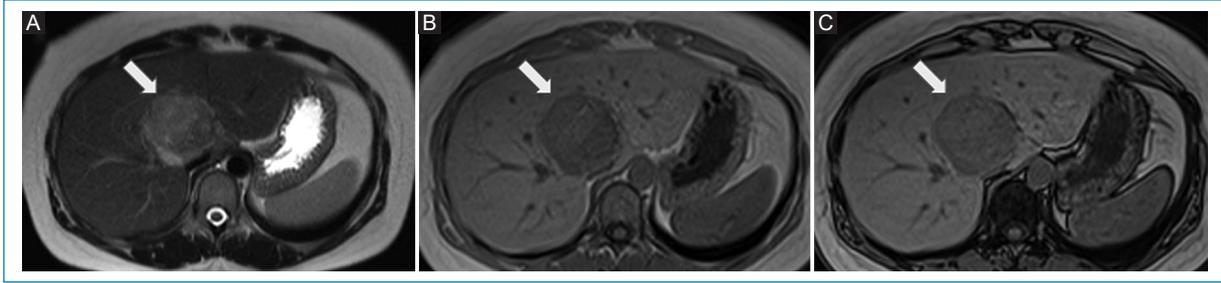


Figura 1. RM hepática. Axial T2 (A), T1 en fase (B) y T1 fuera de fase (C) muestran un tumor bien circunscrito en los segmentos VIII-IV, con ligera hiperintensidad en T2 y la misma señal hipointensa en las secuencias ponderadas en T1 fase y fuera de fase (flechas).

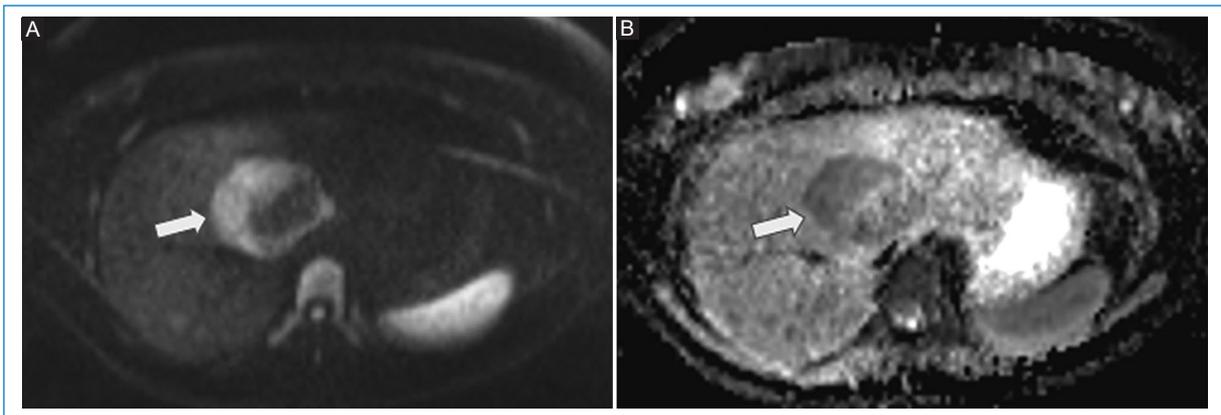


Figura 2. RM hepática. Axial de difusión b800 (A) y mapa de coeficiente de difusión aparente (B) muestran difusión restringida en la periferia de la lesión hepática (flechas).

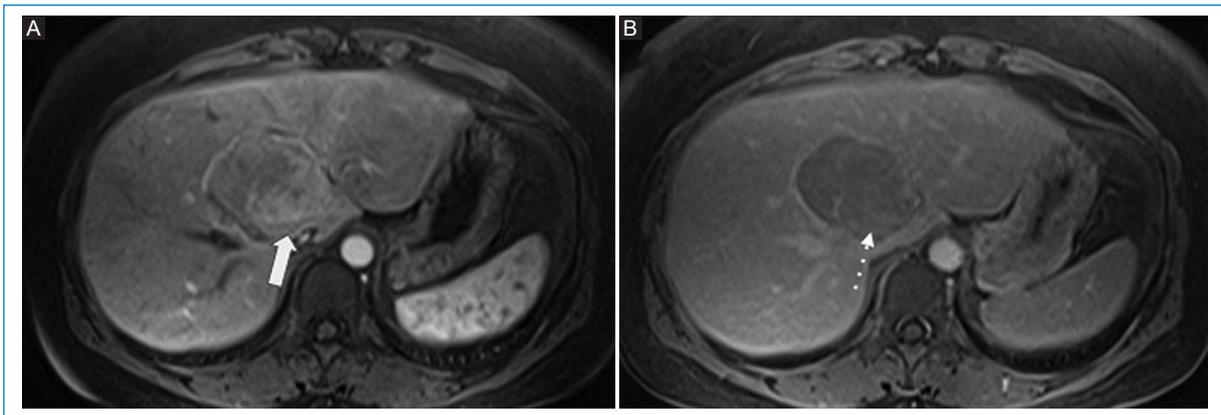


Figura 3. RM hepática. Axial T1 con saturación grasa y contraste intravenoso en fase arterial (A) y tardía (B) muestra la lesión hepática con un realce heterogéneo e intenso en fase arterial (flecha) y lavado en fase tardía (flecha punteada).

mayor frecuencia en los HCC, ya que el comportamiento maligno de los AMLEH es excepcional^{5,6}. En nuestro caso, tanto el tamaño superior a 5 cm como la

necrosis que se encontraron histológicamente en un AMLEH benigno, lo convierten en una presentación no habitual.

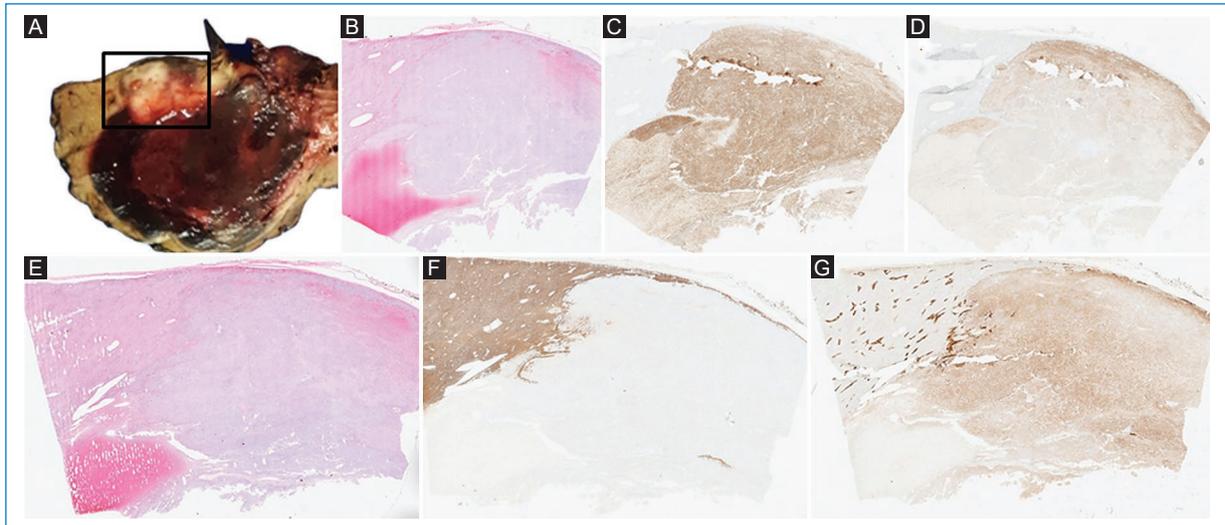


Figura 4. Macroscopia (A) e histopatología con hematoxilina y eosina x40 (B). El análisis inmunohistoquímico reveló células inmunorreactivas para Hmb-45 (C) y Melan-A (D). En otra sección con hematoxilina y eosina x40 (E), se observa la ausencia de reactividad para HEPAR 1 (F) y la reactividad difusamente positiva para glutamina sintetasa (G). Los hallazgos hacen el diagnóstico de AMLEH. No se encontró atipia celular.

Con el medio de contraste intravenoso, el AMLEH puede mostrar drenaje venoso hepático en la fase arterial, vasos intratumorales en la fase tardía, ausencia de pseudocápsula y patrón de realce prolongado⁷. Sin embargo, los AML con menor contenido graso y patrón vascular rico se comportan como una masa hipervasculada con lavado, por lo que descartar malignidad obliga a tratamiento quirúrgico⁸. La cirugía debe considerarse en tumores mayores de 5 cm⁹. La terapia de ablación por radiofrecuencia es otra opción, que si bien se realiza para el tratamiento de las lesiones como hepatocarcinoma y metástasis hepática de hasta 3 cm, Yang et al. la han empleado para tratar AMLEH con un tamaño de 2 a 5 cm¹⁰.

Es importante considerar al AMLEH como diagnóstico diferencial en las masas hepáticas hipervasculares heterogéneas cuando están presentes las tres características clínicas de sexo femenino, ausencia de hepatitis B o cirrosis, y ausencia de síntomas.

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. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

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.

Bibliografía

- Butte JM, Do RK, Shia J, Gönen M, D'Angelica MI, Getrajdman GI, et al. Liver angiomyolipomas: a clinical, radiologic, and pathologic analysis of 22 patients from a single center. *Surgery*. 2011;150:557-67.
- Prasad SR, Wang H, Rosas H, Menias CO, Narra VR, Middleton WD, et al. Fat-containing lesions of the liver: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2005;25:321-31.
- Liu W, Wang J, Huang Q, Lu Q, Liang W. Comparison of MRI features of epithelioid hepatic angiomyolipoma and hepatocellular carcinoma: imaging data from two centers. *Front Oncol*. 2018;8:600.
- Ayuso C, Rimola J, Vilana R, Burrell M, Darnell A, García-Criado A, et al. Diagnosis and staging of hepatocellular carcinoma (HCC): current guidelines. *Eur J Radiol*. 2018;101:72-81.

5. Yan Z, Grenert JP, Joseph NM, Ren C, Chen X, Shafizadeh N, et al. Hepatic angiomyolipoma: mutation analysis and immunohistochemical pitfalls in diagnosis. *Histopathology*. 2018;73:101-8.
6. Ortiz S, Tortosa F. Epithelioid angiomyolipoma of the liver: Clinicopathological correlation in a series of 4 cases. *Rev Esp Enferm Dig*. 2016;108:27-30.
7. Mao J-X, Teng F, Liu C, Yuan H, Sun K-Y, Zou Y, et al. Two case reports and literature review for hepatic epithelioid angiomyolipoma: Pitfall of misdiagnosis. *World J Clin Cases*. 2019;7:972-83.
8. Bleeker JS, Quevedo JF, Folpe AL. "Malignant" perivascular epithelioid cell neoplasm: risk stratification and treatment strategies. *Sarcoma*. 2012;2012:541626.
9. Calame P, Tyrode G, Weil Verhoeven D, Félix S, Klompenhouwer AJ, Di Martino V, et al. Clinical characteristics and outcomes of patients with hepatic angiomyolipoma: A literature review. *World J Gastroenterol*. 2021;27:2299-311.
10. Yang X, Lei C, Qiu Y, Shen S, Lu C, Yan L, et al. Selecting a suitable surgical treatment for hepatic angiomyolipoma: a retrospective analysis of 92 cases. *ANZ J Surg*. 2018;88:E664-9.

Signo del menisco pulmonar

Pulmonary meniscus sign

Sandy K. Flórez*, Nebil Larrañaga

Departamento de Diagnóstico por imágenes, Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas (CEMIC), Hospital Universitario Sede Saavedra, Buenos Aires, Argentina

El signo del menisco pulmonar también se ha descrito como el signo del aire creciente o el signo de media luna. Corresponde a una colección de aire en forma de luna creciente que se visualiza en la radiografía y en la tomografía de tórax como una radiolucencia dentro de un área de consolidación o un nódulo; puede variar de forma, de media luna hasta encapsular totalmente la lesión (Fig. 1). Este signo radiológico, que no es patognomónico de aspergilosis, fue descrito en el año 1975 inicialmente por Bard y Hassani, quienes explicaron en un hematoma pulmonar el signo de la media luna, y en 1979 Curtis describió este signo como una forma invasiva de aspergilosis¹.

Aspergillus es un hongo filamentosos conformado por cadenas celulares llamadas hifas. Fisiopatológicamente, estas alteran las paredes de los vasos sanguíneos a través de las arterias bronquiales generando oclusión de la luz vascular, lo que lleva a la necrosis y cavitación. Esto se refleja radiológicamente como un área de vidrio esmerilado, consolidación y/o nódulos peribronquiales. En su evolución el centro infartado se retrae y se reabsorbe, resultado de la reacción neutrofílica, dejando un área de tejido desvitalizado que se desprende del resto de la consolidación². El aire que se encuentra entre el tejido desvitalizado y el parénquima consolidado que lo rodea tiene forma de media luna o del aire creciente (Fig. 2). Este signo es tardío, coincide con una recuperación progresiva de la infección y



Figura 1. Tomografía computada con ventana pulmonar plano axial, opacidad nodular subpleural en el segmento basal posterior del LID que presenta cavitaciones tubulares y periféricas (flecha).

depende de la función leucocitaria, por lo cual generalmente se observa en pacientes inmunocomprometidos, que en general inician clínicamente con cuadro de hemoptisis³.

Su diagnóstico es radiológico. Se observa en el 50% de los pacientes con aspergilosis. Otras de las causas menos frecuentes son tuberculosis pulmonar, aneurisma de Rasmussen, absceso pulmonar, cáncer de pulmón, hematoma pulmonar y neumonía por *Pneumocystis*⁴. Como diagnóstico diferencial podemos

*Correspondencia:

Sandy K. Flórez

E-mail: sandyflores1121@gmail.com

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

Fecha de recepción: 20-07-2023

Fecha de aceptación: 14-04-2024

DOI: 10.24875/RAR.23000048

Disponible en internet: 25-09-2024

Rev Argent Radiol. 2024;88(4):189-190

www.revistarar.com

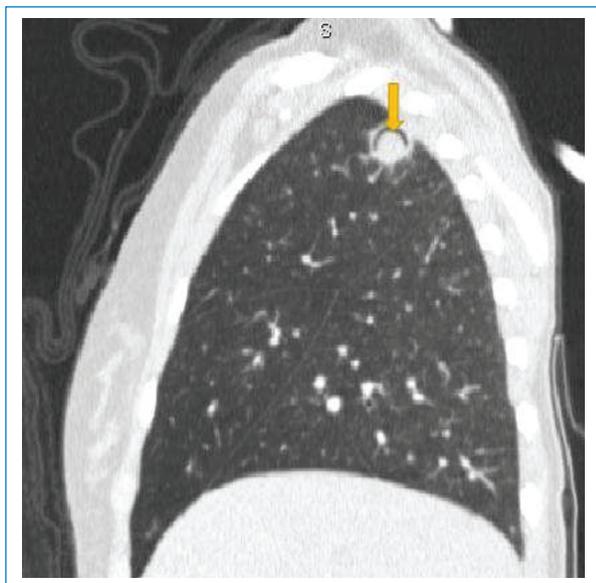


Figura 2. Tomografía computada con ventana pulmonar reconstrucción coronal. Se observa una cavidad redondeada en el lóbulo superior derecho apical, con un nódulo de tejido blando no dependiente; en su interior hay una sutil opacidad de vidrio esmerilado que rodea la lesión (flecha).

mencionar el signo de Monod, que consiste en la presencia de aire alrededor de una masa dentro de una cavidad pulmonar preexistente; pero este se presenta en paciente inmunocompetentes⁵.

En conclusión, el signo del menisco pulmonar es una colección de aire en forma de media luna que corresponde a un proceso degenerativo mediado por una reacción inmunitaria. Su causa más frecuente es la aspergilosis angioinvasiva, que se presenta habitualmente en pacientes inmunocomprometidos, sin bien no es patognomónico de la enfermedad, este signo coincide con buen pronóstico y recuperación progresiva. Su diagnóstico es radiológico, visualizándose como una

radiolucencia en la radiografía y fundamentalmente en la tomografía de tórax.

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.

Bibliografía

- Chiarenza A, Esposito Ultimo L, Falsaperla D, Travali M, Foti PV, Torrisi SE, et al. Chest imaging using signs, symbols, and naturalistic images: a practical guide for radiologists and non-radiologists. *Insights Imaging*. 2019;10(1):114.
- Abramson S. The air crescent sign. *Radiology*. 2001;218(1):230-2.
- Mejía Olivares B. Manifestaciones clínicas y radiológicas del derrame pleural en la UMAE No. 34 Monterrey, Nuevo León, México. *Neumol Cir Torax*. 2014;73(1):12-7.
- Evans AL, Gleeson FV. Radiology in pleural disease: state of the art. *Respirology*. 2004;9(3):300-12.
- Manzano AC, Gil Torres PR, Celis Preciado CA. Signo del aire creciente. *Rev Colomb Neumol*. 2014;26(3). Disponible en: <https://revistas.asoneumocito.org/index.php/rcneumologia/article/view/49>

TC de cuerpo (Quinta edición)

Fundamentals of Body CT (Fifth edition)

Guillermo P. Sangster, MD, DABR, FSAR

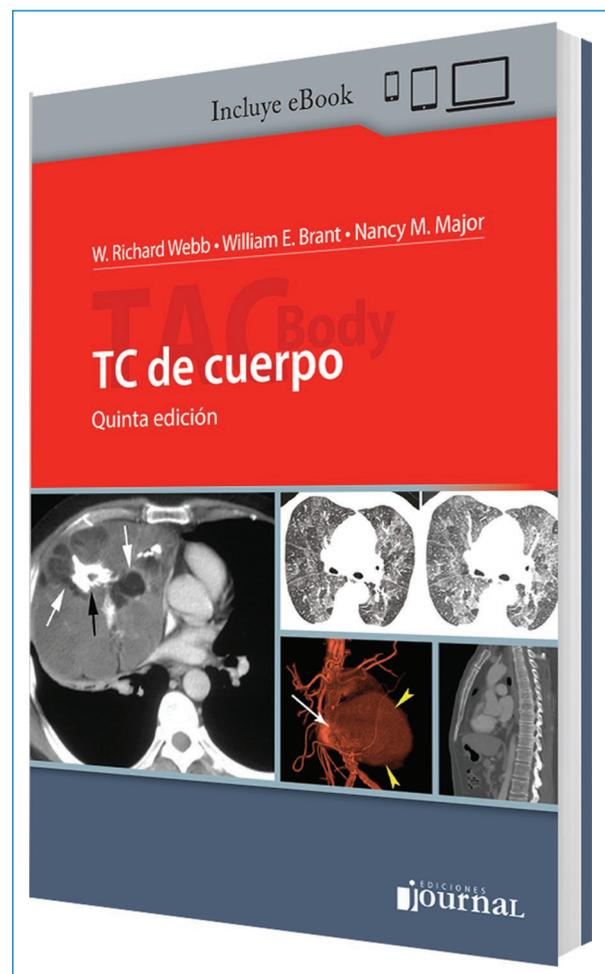
Profesor de Radiología Clínica y Anestesiología, Facultad de Medicina, Louisiana State University; Director de la División de TC-RM de Cuerpo, Ochsner LSU Health; Director del Consejo de Calidad Departamento de Radiología, Ochsner LSU Health. Shreveport, Luisiana, Estados Unidos de América

El libro *TC de cuerpo*, titulado en inglés *Bases en la tomografía de cuerpo*, es uno de los textos clásicos de la literatura radiológica por el que pasamos muchos de nosotros y que perduró como bibliografía de referencia a través de las generaciones. Su primera edición fue publicada en el año 1991 por los profesores R. Richard Webb, William E. Brent y Nancy M. Major, profesores de las Universidades de San Francisco, Virginia y Carolina del Norte, respectivamente, y profesionales que cuentan con una vasta experiencia en el ámbito educativo. A lo largo de sus 425 páginas, en 20 capítulos los autores desarrollan con una impronta clínico-radiológica simple la patología toracoabdominal y musculoesquelética.

Si bien esta quinta edición muestra una estructura similar a las anteriores, su material bibliográfico ha sido actualizado, incluyendo imágenes de mejorada calidad, especialmente en los planos multiplanares y de volumen. Con un índice detallado, el lector puede hacer una búsqueda rápida de los temas, así como también de los signos radiológicos específicos. El libro brinda una sólida descripción de la temática, siendo una buena usina de información para médicos residentes *junior*, que hacen su primera incursión en la tomografía computada de cuerpo.

Asimismo, ofrece una actualización de la bibliografía de referencia en la mayoría de sus capítulos, con publicaciones de la especialidad hasta el año 2018, previo a su edición.

Los diferentes temas abordados en esta quinta edición muestran las actualizaciones correspondientes en el campo de la clasificación y la estadificación de las



W. Richard Webb, William E. Brant, Nancy M. Major. *TC de Cuerpo. Quinta edición*. Buenos Aires: Ediciones Journal; 2020.

Correspondencia:

Guillermo P. Sangster

E-mail: guillermo.sangster@lsuhs.edu

Fecha de recepción: 17-09-2024

Fecha de aceptación: 18-09-2024

DOI: 10.24875/RAR.M24000048

Disponible en internet:

Rev Argent Radiol. 2024;88(4):191-192

www.revistarar.com

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

patologías, como la clasificación de LIRADS para las lesiones hepáticas en pacientes con cirrosis, o la clasificación de Lung-RADS para el *screening* del cáncer de pulmón.

Para finalizar, este clásico de la literatura radiológica es un texto fácil de abordar, aporta conocimientos

básicos indispensables y debería considerarse como libro de cabecera en la introducción a la tomografía computada de cuerpo para médicos en formación. La compra del libro permite, a su vez, el acceso a su edición digital.