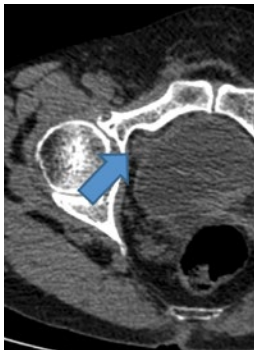
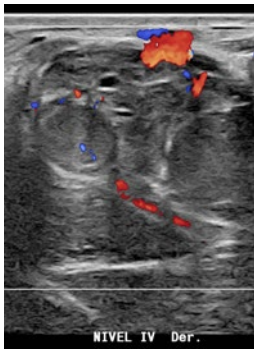
Revista incluida en / *Journal indexed in*:
CONACyT, IMBIOMED, DOAJ, LATINDEX Catálogo 2.0

ANALES DE RADIOLOGÍA MÉXICO. SMRI

Órgano Oficial de la Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, A.C.

VOLUMEN 23 - NÚMERO 1 / Enero-Marzo 2024 – eISSN: 2604-2053 **www.analesderadiologiamexico.com**





Editorial

¿Cómo evaluar la literatura científica? 1
Cristina García-Villar

Artículos originales

Asociación entre los hallazgos por tomografía computarizada y el desenlace de 44 pacientes oncológicos en cuidados paliativos, con COVID-19 4
Yolanda Villaseñor-Navarro, Diana C. Rodríguez-González, e Isabel Sollozo-Dupont

Cómo debe razonar el médico radiólogo para su interacción con el cirujano y el diagnóstico preciso en pacientes con hernias externas de pared abdominal 17
Gaspar A. Motta-Ramírez, Irene Cacho-Cruz y José-Ricardo Sandoval-Yamashiro

Prevalencia de complicaciones de los accesos venosos para hemodiálisis colocados por radiología intervencionista, experiencia de tres años 36
Georgina Cornelio-Rodríguez, Enrique Álvarez-Arranz, Freddy Duarte-Rincones, Juan P. Reyes-González, Heriberto Hernández-Fraga y Daniel E. Córdova-Galván

Artículos de revisión

Iatrogenic venous air embolism using the injector in CT studies 45
Gaspar A. Motta-Ramírez and Erika Santiago-González

Aprendizaje radiológico basado en problema clínico específico: linfadenopatía cervical, tips clínicos y de imagen para facilitar su tipificación 59
Gaspar A. Motta-Ramírez, Martha L. Almazán-Santiago y María F. Gallegos-Reséndiz

Casos clínicos

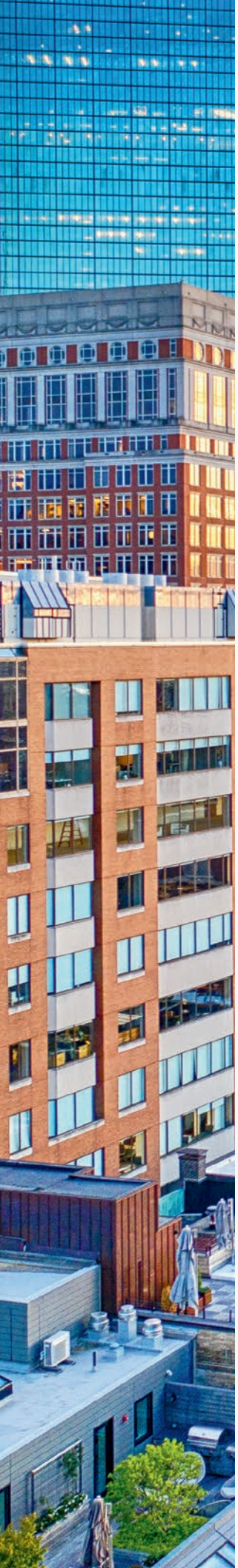
Síndrome de McKittrick-Wheelock secundario a un adenoma velloso rectal gigante: características por imagen. A propósito de un caso 74
María D. Avila-Perfino, Ángela A. Sánchez-García, Paloma P. Pérez-Ladrón de Guevara, Adriana C. Vadillo-Santos y María de G. Gómez-Pérez

Neumomediastino espontáneo y su asociación en pacientes con neumonía atípica por SARS-CoV-2 79
Alexis E. Santos-Rodríguez y Misael Elizalde-López

Captación ganglionar axilar en PET/CT con 18F-FDG como hallazgo incidental por vacuna COVID-19 84
David R. Cardoza-Ochoa, Gustavo Vázquez-Cardoso y Belén Rivera-Bravo

Signo del claustro identificado en TC y RM en un niño con COVID-19. Reporte de caso 88
Miguel Hernández-Cortes

PERMANYER
www.permanyer.com



ARRS 2024
MAY 5–9 BOSTON ▪ VIRTUAL ▪ ON-DEMAND

ARRS ANNUAL MEETING

An All-Access Pass to New Imaging Insights

MAY 5-9, 2024

The ARRS Annual Meeting program features distinguished and diverse faculty from around the world, who will share knowledge and provide insights for you to master the clinical challenges you face every day. Whether you join us live in Boston, or watch online, all participants get a year of on-demand access, so you don't have to miss a thing.

MEETING FEATURES

- 140+ Sessions
- Hundreds of Online Exhibits
- Radiology Wellness Summit
- HRCT Categorical Course
- ICU Imaging Categorical Course

ARRS.ORG/MEETING

ANALES DE RADIOLOGÍA MÉXICO. SMRI

Revista incluida en / *Journal indexed in*:
CONACyT, IMBIOMED, DOAJ, LATINDEX Catálogo 2.0

Órgano Oficial de la Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, A.C.

VOLUMEN 23 - NÚMERO 1 / Enero-Marzo 2024 – eISSN: 2604-2053 **www.analesderadiologiamexico.com**

CONSEJO EDITORIAL / *EDITORIAL BOARD*

EDITOR / *EDITOR IN CHIEF*

Dr. Oscar Quiroz Castro
Hospital Ángeles Pedregal,
Ciudad de México, México

CO-EDITOR / *CO-EDITOR*

Dr. Gaspar Alberto Motta Ramírez
Médico Radiólogo Independiente,
Naucalpan, Estado de México, México

EDITORES HONORARIOS / *HONORARY EDITORS*

Dra. Guadalupe Guerrero Avendaño
Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga",
Ciudad de México, México

Dr. Gonzalo Salgado Salgado
Gabinete privado,
Ciudad de México, México

COMITÉ EDITORIAL NACIONAL / *EDITORIAL NATIONAL COMMITTEE*

Dr. Luis Felipe Alva López
Médica Sur,
Ciudad de México, México

Dr. Raúl Barreda Escalante
Barreda y Asociados,
Ciudad de México, México

Dr. Bernardo Boleaga Durán
Gabinete Privado, Mérida,
Yucatán, México

Dr. Arturo Castillo Lima
Nuevo Sanatorio Durango,
Ciudad de México, México

Dr. Benjamin Conde Castro
Jefe de Investigación en Imagenología,
Salud Digna,
Ciudad de México, México

Dr. José Luis Criales Cortés
CT Scanner del Sur, Ciudad de México, México

Dr. Sergio Andrés Criales Vera
Instituto Nacional de Cardiología "Dr. Ignacio Chávez",
Ciudad de México, México
CT Scanner Lomas Altas,
Ciudad de México, México

Dra. Susana Elizalde Velásquez
Hospital Teletón, Querétaro,
Querétaro, México

Dr. Guillermo Elizondo Riojas
Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González"
Monterrey, Nuevo León, México

Dra. Ma. Del Carmen Lara Tamburrino
CT Scanner del Sur,
Ciudad de México, México

Dr. Ernesto Fernando Martín Biasotti
Instituto de Oftalmología FAP Conde de Valenciana, Ciudad de México, México

Dra. Aloha Meave González
Instituto Nacional de Cardiología "Dr. Ignacio Chávez",
Ciudad de México, México

Dr. Gaspar Alberto Motta Ramírez
Médico Radiólogo Independiente,
Naucalpan, Estado de México, México

Dr. Héctor Murrieta González
Hospital ABC,
Ciudad de México, México

Dra. Hilda Palafox Vázquez
Gabinete Privado,
Ciudad de México, México

Dr. José A. Pérez Mendizábal
Hospital Ángeles Lomas,
Ciudad de México, México

Dr. Gerardo M. Perdigón Castañeda
Hospital General "Dr. Manuel Gea González", Ciudad de México, México

Dr. Miguel Stoopen Rometti
Centro de Diagnóstico por Imagen C.T. Scanner Lomas Altas, Ciudad de México, México

Dr. Marco Antonio Zenteno Castellanos
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Ciudad de México, México

COMITÉ EDITORIAL INTERNACIONAL / *INTERNATIONAL EDITORIAL COMMITTEE*

Dr. Francisco Arredondo Mendoza
Práctica Privada,
Ciudad de Guatemala, Guatemala

Dr. William Bradley
University of California, San Diego,
California, Estados Unidos

Dr. Carlos R. Giménez
Thibodaux Regional Medical Center, Thibodaux,
Los Angeles, Estado Unidos

Dr. Enrique Palacios
Tulane University School of Medicine,
Nueva Orleans, Estados Unidos

Dr. Francisco Quiroz y Ferrari
Medical College of Wisconsin Froedtert Memorial Lutheran Hospital Wisconsin,
Estados Unidos

Dr. Rafael Rojas Jasso
Harvard Medical School Beth Israel
Deaconess Medical Center Massachusett,
Estados Unidos

Dr. Pablo R. Ros
Stony Brook University Stony Brook,
New York, Estados Unidos

Dr. Eric Stern
University of Washington,
Seattle, Estados Unidos

Ref.: 10121AMEX241

EDITORIAL

¿Cómo evaluar la literatura científica?

How to evaluate scientific literature?

Cristina García-Villar

Unidad de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz; Servicio de Radiología, Sociedad Española de Radiología Médica. España

La lectura crítica se define como «la capacidad del lector para hacer consciente una postura propia sobre lo expresado en el texto, descubriendo los supuestos implícitos, la idea directriz, los puntos fuertes y débiles de los argumentos y proponer otros planteamientos que superen los del autor, para así reafirmar o modificar su propia postura»[1,2]. El objetivo final de esta disciplina es publicar artículos sin sesgos para garantizar la veracidad de sus conclusiones. Por ello, todos los profesionales debemos tener formación básica en lectura crítica, ya que cuando leemos un artículo, debemos saber si sus conclusiones son válidas y las podemos aplicar a nuestra práctica de forma segura.

Cada vez existen más recursos de lectura crítica. Por ejemplo la revista *Radiología*, órgano de expresión de la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM), publicó en 2015 dos suplementos que abordaban los principales aspectos que se debían valorar según los distintos diseños de los artículos.

Para los profesionales que participamos de forma activa en el proceso editorial (tanto editores como revisores de revistas científicas), realizar una lectura crítica de forma sistemática de un artículo remitido es un ejercicio obligado. Pero también para los autores es muy importante, ya que tener habilidades en lectura crítica puede suponer una ventaja a la hora de diseñar su investigación o escribir su manuscrito, porque conocen lo que pueden valorar los revisores como positivo y negativo en su trabajo.

Es importante conocer los diferentes listados de verificación (*check-lists*) que evalúan los diferentes apartados de un trabajo y que varían dependiendo de la metodología del artículo: por ejemplo, si estamos evaluando un artículo de precisión de pruebas diagnósticas nos debemos guiar por el STARD (*Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy*), mientras que si estamos valorando un ensayo clínico utilizaremos el CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*). Incluso los artículos

***Correspondencia:**
Cristina García-Villar
E-mail: editor-radiologia@seram.es

Recibido: 15-06-2023
Aceptado: 28-09-2023
DOI: 10.24875/ARM.23000047

1665-2118/© 2023 Sociedad Mexicana de Radiologia e Imagen, AC. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

secundarios, como son los metaanálisis, tienen su propio listado de comprobación como el *Quality of reporting of meta-analyses* (QUORUM).

Estos listados de comprobación son muy exhaustivos, ya que incluyen de 30 a 40 preguntas relacionadas en su mayoría con aspectos metodológicos del manuscrito. Si respondemos de forma positiva cada una de estas cuestiones, el artículo tiene poca probabilidad de tener sesgos, lo que garantiza la integridad del artículo y la solidez de sus conclusiones. En mi opinión, estas listas son muy minuciosas y su uso no es recomendable para los compañeros que se están iniciando en la evaluación crítica de la literatura. Por ello, hay organizaciones como *Critical Appraisal Skills Programme Español* (CASPe), que tienen la finalidad de promover las habilidades en lectura crítica y por ello han creado sus propias listas de verificación que contienen 10 u 11 preguntas para valorar cada tipo de estudio[3].

Todo lo expuesto hasta ahora son recursos destinados al aprendizaje de una lectura crítica sistematizada. Pero ¿es posible realizar otro tipo de valoración crítica de un artículo? Cada vez es más frecuente encontrar reseñas de trabajos publicados que resumen su contenido. Incluso hay revistas como el *American College of Physician (ACP) Journal Club* que publica reseñas realizadas por autores sobre artículos publicados en otras revistas y que ya han sido objeto de una lectura crítica pormenorizada por parte de revisores y editores. El objetivo de estas revistas no es otro que «ahorrar» tiempo al lector: leyendo el comentario breve, se puede hacer una idea sobre si le interesa o no el artículo. Además del resumen, estos comentarios suelen ir acompañados de la opinión del autor de la reseña que destaca los puntos fuertes y las limitaciones del artículo.

Aunque la idea es muy buena y suelen ser comentarios muy útiles, no debemos olvidar que realizar una lectura crítica sistemática de un artículo es diferente a realizar un comentario de un artículo publicado: metodológicamente son conceptos diferentes y tienen objetivos distintos, pero ambos son complementarios, que un autor señale las fortalezas y debilidades de un artículo no exime al lector de realizar una lectura crítica más profunda del trabajo en caso de que le interese. El comentario es el «escaparate» del artículo y no podemos conformarnos únicamente con ver. Debemos adentrarnos en el artículo y valorar por nosotros mismos.

Lo que engrandece a la lectura crítica es que un mismo trabajo puede generar tantas opiniones como lectores tenga. Por eso cuando se revisa un artículo hay al menos dos evaluadores y resulta curioso como en general coinciden con la decisión final, pero cada uno ha encontrado unas limitaciones diferentes. Lo mismo pasa en un club de lectura crítica: un mismo artículo es valorado de forma individual por cada miembro y luego se ponen en común todas las conclusiones, lo que enriquece mucho y acelera la curva de aprendizaje de todos sus integrantes.

En una lectura crítica, por tanto, no hay aciertos o errores por parte del que la realiza. Todas las opiniones son válidas. Todas las opiniones suman. Lo importante es ir aprendiendo a lo largo del proceso para cada vez ser un mejor autor/a, un mejor revisor/a y un mejor editor/a de artículos científicos.

FINANCIAMIENTO

No se ha recibido ningún tipo de financiamiento para este trabajo.

CONFLICTO DE INTERESES

La autora no declara poseer ningún conflicto de intereses.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

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

Confidencialidad de los datos. La autora declara que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. La autora declara que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. La autora declara 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. Black WC. How to evaluate the radiology literature. AJR Am J Roentgenol.1990;154:17-22.
2. Cronin P. Evidence-based radiology: Step 3. Critical appraisal of diagnostic literature. Semin Roentgenol. 2009;44:158-65.
3. Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español (CASP-e) [Internet]. CASPe; 2022 [consultado: 9 Jun 2023]. Disponible en: https://redcaspe.org/materiales

www.analesderadiologiamexico.com

PERMANYER

Anales de Radiología México. 2024;23:4-16

ARTÍCULO ORIGINAL

Asociación entre los hallazgos por tomografía computarizada y el desenlace de 44 pacientes oncológicos en cuidados paliativos, con COVID-19

Association between computed tomography findings and outcomes in 44 oncology patients in palliative care with COVID-19

Yolanda Villaseñor-Navarro, Diana C. Rodríguez-González, e Isabel Sollozo-Dupont*

Departamento de Radiodiagnóstico, Instituto Nacional de Cancerología (INCan), Ciudad de México, México

RESUMEN

Objetivo: Identificar patrones en tomografía computarizada (TC) que guarden relación con el *score* de letalidad en los pacientes oncológicos en cuidados paliativos. **Método:** Se incluyeron 44 pacientes con enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) confirmada mediante prueba de reacción en cadena de la polimerasa-transcriptasa inversa. Veintidós de ellos fallecieron durante su estancia hospitalaria y 22 egresaron vivos. Los hallazgos tomográficos, incluyendo el *score* de severidad radiológico y las características clínicas, se compararon entre grupos. **Resultados:** La distribución de los hallazgos fue predominantemente difusa en los pacientes que fallecieron, en comparación con los que egresaron vivos (91 vs. 55%, $p < 0.006$), mientras que el derrame pleural se evidenció con mayor frecuencia entre los pacientes que fallecieron (55 vs. 9%, $p < 0.001$). El puntaje por TC fue más alto en los fallecidos en relación con los que egresaron vivos (12.4 ± 2.54 vs. 5.08 ± 3.37, $p < 0.001$). Un *score* de 9.5 en la tomografía parece ser un punto de corte óptimo para predecir mortalidad, con una sensibilidad del 90%, una especificidad del 91.7% y un área bajo la curva de 0.921. **Conclusiones:** Un *score* alto en la TC, el derrame pleural y la distribución difusa de las lesiones pulmonares son factores que pudieran relacionarse negativamente con la supervivencia de los pacientes oncológicos en cuidados paliativos con COVID-19.

Palabras clave: Tomografía computarizada. Pacientes oncológicos. Cuidados paliativos. COVID-19. Pronóstico.

***Correspondencia:**
Isabel Sollozo-Dupont
E-mail: sodi8507@gmail.com

Recibido: 19-08-2022
Aceptado: 11-05-2023
DOI: 10.24875/ARM.22000057

1665-2118/© 2023 Sociedad Mexicana de Radiologia e Imagen, AC. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

ABSTRACT

Purpose: To identify patterns of chest computed tomography (CT) imaging that associate with coronavirus disease 2019 (COVID-19) lethality in palliative care patients. **Methods:** Data were collected from 44 patients with COVID-19 confirmed by reverse transcription-polymerase chain reaction. The total CT score comprised the sum of lung involvement (5 lobes, scores 1-4 for each lobe). Twenty-two patients who recovered from COVID-19 and 22 patients who died were enrolled. The clinical and imaging characteristics between the deceased patients and survivors were compared. **Results:** Diffuse lesions were present in 20 (91%) patients who succumbed but only in 12 (55%) patients who recovered ($p < 0.006$). The presence of pleural effusion on the initial CT chest was also more frequently found in deceased than in surviving patients (55 vs. 9%, $p = 0.001$). In the death group, the total CT score was higher than that of the recovery group (12.4 ± 2.54 vs. 5.08 ± 3.37, $p < 0.001$). The optimal cut-off points to predict mortality was 9.5, with sensitivity of 90%, specificity of 91.7%, and AUC of 0.921. **Conclusion:** A high CT score, the diffuse distribution of lung lesions and the pleural effusion are indicative of short-term mortality in oncology patients in palliative care suffering COVID-19.

Keywords: Chest computed tomography. Oncology patients. Palliative care. COVID-19. Prognostic factors.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad por el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2) es una amenaza para la salud pública. A la fecha hay 5.59 millones de casos confirmados en México y más de 320,607 defunciones[1]. La tasa de mortalidad reportada en la población general es del 7.1% a nivel mundial[2], ascendiendo al 23% en la población oncológica[3].

Los pacientes oncológicos son considerados como un grupo de riesgo por su estado inmunocomprometido[3]. Ciertamente, la situación se agrava cuando se trata de personas en fase terminal o que requieren cuidados paliativos, ya que la infección por SARS-CoV-2 puede exacerbar la condición preexistente, retando la reserva funcional y fisiológica lo suficiente como para producir el fallecimiento[4].

Sobre las manifestaciones radiológicas de la COVID-19, ha sido ampliamente descrito que las opacidades en vidrio deslustrado predominantemente bilaterales, periféricas y basales, y/o las zonas de consolidación son los hallazgos más frecuentes. Reconocerlos ha servido para establecer la fase de la enfermedad y actuar de manera oportuna de acuerdo con el grado de afectación pulmonar[5].

No obstante, hay poblaciones en las que la neumonía causada por el SARS-CoV-2 puede comportarse de forma atípica, como los pacientes oncológicos en cuidados paliativos. En la mayoría de ellos, no hay tiempo suficiente desde el inicio de los síntomas hasta el

resultado final, por lo que no se ha logrado establecer variables radiológicas y clínicas que se asocien con el desenlace de la enfermedad.

Reconocer y entender el grado de afectación pulmonar en esta población es fundamental para facilitar las decisiones clínicas y terapéuticas, y prevenir y aliviar el sufrimiento causado por esta nueva infección, la cual se suma al sufrimiento atribuido al estado funcional deteriorado del paciente en cuidados paliativos.

Atendiendo a lo anterior, el presente trabajo se centra en describir la distribución y la extensión del daño pulmonar causado por el SARS-CoV-2 en dichos pacientes, analizando la asociación de los hallazgos con el desenlace de la enfermedad.

Los datos aquí generados se alinean con la estrategia de forjar criterios radiológicos para el abordaje terapéutico de los pacientes oncológicos que pueden desarrollar una complicación o morir por COVID-19.

MÉTODO

El presente estudio cuenta con aprobación del Comité de Investigación del Instituto Nacional de Cancerología (INCan, México), con número 2021/062. De forma retrospectiva, se analizó el curso hospitalario de pacientes en cuidados paliativos con COVID-19 que fueron ingresados al INCan por complicaciones asociadas a la infección, entre el 27 de marzo y el 31 de diciembre del 2021. Dentro de los criterios de inclusión destacan la confirmación de COVID-19 por RT-PCR (reverse *transcription-polymerase chain reaction)* y una TC de tórax a su ingreso hospitalario. El flujograma de inclusión de pacientes se describe en la figura 1.

Los datos clínicos y los parámetros de laboratorio de los casos reclutados se extrajeron del expediente electrónico del hospital.

Protocolo de tomografía computarizada de tórax

Los estudios se realizaron en un tomógrafo de 64 cortes, modelo Definition AS (Siemens), con los pacientes en posición supina y en inspiración. Los parámetros de adquisición fueron: 120 kV, CareDose activo con 100 mAs de referencia, pitch de 1.2, y tiempo de rotación de 0.5. Se almacenaron las reconstrucciones en ventana de pulmón a 1 mm de espesor y en ventana de mediastino a 2 mm de grosor.

Interpretación de las imágenes

La prueba de severidad total (*Total Severity Score*, TTS) fue desarrollada por Li et al[6]. Con ella se le asigna un puntaje del 0 al 4 a cada lóbulo pulmonar, dependiendo de la proporción de afectación (0 [0%], 1 [1-25%], 2 [26-50%], 3 [51 a 75%] y 4 [76-100%]). La calificación final se obtiene al sumar el puntaje de los cinco lóbulos. La figura 2 es un ejemplo que describe la aplicación de la escala de severidad radiológica de Li.

Como se menciona anteriormente, todos los pacientes incluidos en este estudio contaban con un estudio de TC que se obtuvo durante su ingreso hospitalario. Dos radiólogos (YVN,

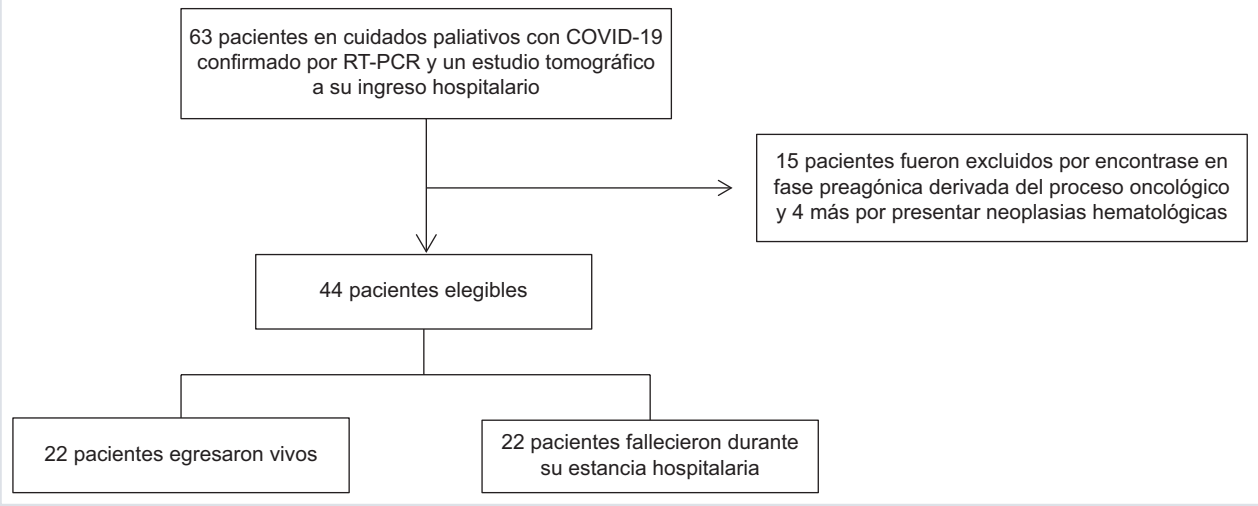


Figura 1. Flujograma de inclusión de pacientes.

con 27 años de experiencia, y DCRH, con 3 años de experiencia) revisaron las imágenes de manera independiente, retrospectiva y cegados al desenlace de los pacientes, en la estación del PACS (Vitrea® Advanced Visualization, Vital Images). Los hallazgos evaluados fueron: la distribución de las lesiones, el engrosamiento septal interlobulillar, las opacidades en vidrio deslustrado, las zonas de consolidación, el patrón en pavimento loco, el signo de halo reverso, etc. Al final, de forma consensuada, asignaron un puntaje de severidad total a cada paciente. La lectura de un tercer radiólogo (BYC, con 15 años de experiencia) sirvió para resolver las discrepancias.

La figura 3 son imágenes representativas de pacientes con diferentes grados de afectación pulmonar calificados con la escala de Li, en las que se demuestra una relación entre el grado de afectación y el desenlace que nos condujo a la búsqueda de un punto de corte para dicha escala en la población paliativa.

ANÁLISIS DE DATOS

Todos los datos fueron procesados en el programa SPSS v. 24. Las variables categóricas se presentaron en frecuencia y porcentaje, y las variables continuas en su valor medio y desviación estándar. Se usó la prueba de U de Mann-Whitney para la comparación de las variables continuas entre los pacientes que egresaron vivos y los que fallecieron durante su estancia hospitalaria. Para la comparación de las variables categóricas se aplicó la prueba exacta de Fisher. Ambas pruebas se utilizaron porque los datos no cumplieron con las pruebas de normalidad ni de homogeneidad de varianza.

El análisis de la curva ROC se aplicó a las variables que mostraron diferencias en las pruebas de comparación y asociación, y para medir la certeza diagnóstica de la escala de severidad de Li y de algunos parámetros clínicos. Para cada variable en la que se usó el análisis ROC, se calculó el punto de máxima

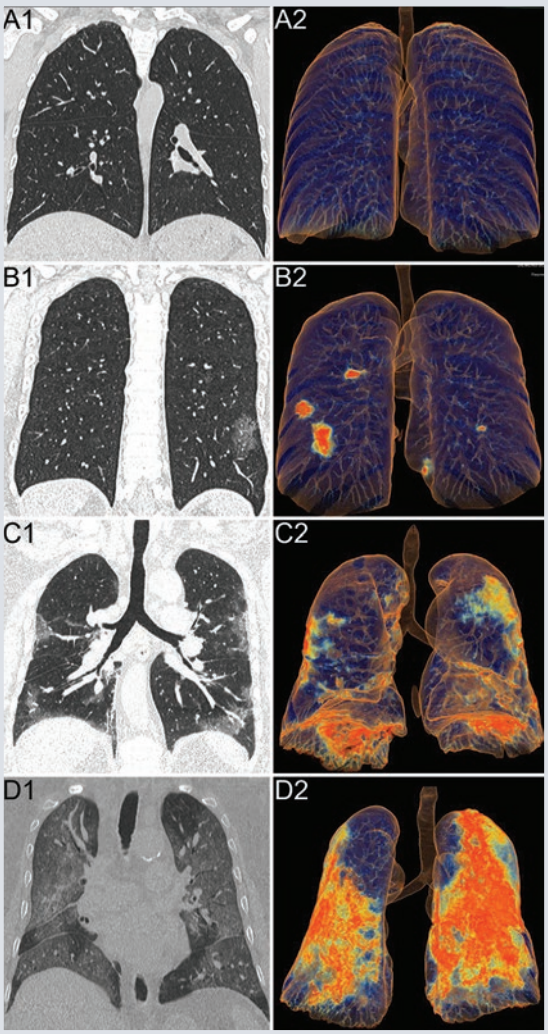


Figura 2. Grados de afectación pulmonar en pacientes con COVID-19 calificados con la escala de Li: A1-2, 0 puntos; B1-2, 2 puntos; C1-2, 8 puntos y D1-2, 15 puntos.

sensibilidad y especificidad con el índice de Youden. Se consideraron diferencias estadísticamente significativas cuando el valor de p fue menor que 0.05.

RESULTADOS

Entre marzo y diciembre del 2021 se atendieron 44 personas con cáncer en cuidados paliativos, con COVID-19. El 73% (32/44) de los pacientes fueron mujeres y el 27% (12/44) fueron hombres. La media de edad fue de 65 años (desviación estándar: 14.8 años). No hubo diferencias significativas en la edad entre el grupo de pacientes que fallecieron y los que egresaron vivos.

Veintidós pacientes se recuperaron, con una media de hospitalización de 23 días (rango de 9 a 42 días); mientras que 22 fallecieron durante su estancia hospitalaria en un periodo de 16 días (rango de 8 a 25 días).

Con la finalidad de evitar sesgos en los resultados, solo se eligieron pacientes en fase terminal por una situación de progresión de la enfermedad, con una expectativa de vida de meses, tal como se describe en la figura 1.

En cuanto a las manifestaciones radiológicas, en la tabla 1 se observa que las más frecuentes fueron las opacidades en vidrio deslustrado (40/44, 91%), seguido del engrosamiento intersticial (26/44, 59%). También se encontró un número importante de pacientes con zonas de consolidación (20/44, 45%). Los hallazgos que siguieron en frecuencia fueron las adenopatías mediastinales (16/44, 36%), el derrame pleural (14/44, 32%), el patrón en empedrado (8/44, 18%) y el signo de halo reverso (6/44, 14%).

La distribución de las lesiones fue difusa en la mayoría de los casos (32/44, 72%), mientras que su localización fue principalmente mixta (22/44, 50%), seguida de la periférica (14/44, 32%).

Cuando se realizó la comparación entre los pacientes que fallecieron vs. los recuperados, se observaron diferencias significativas en

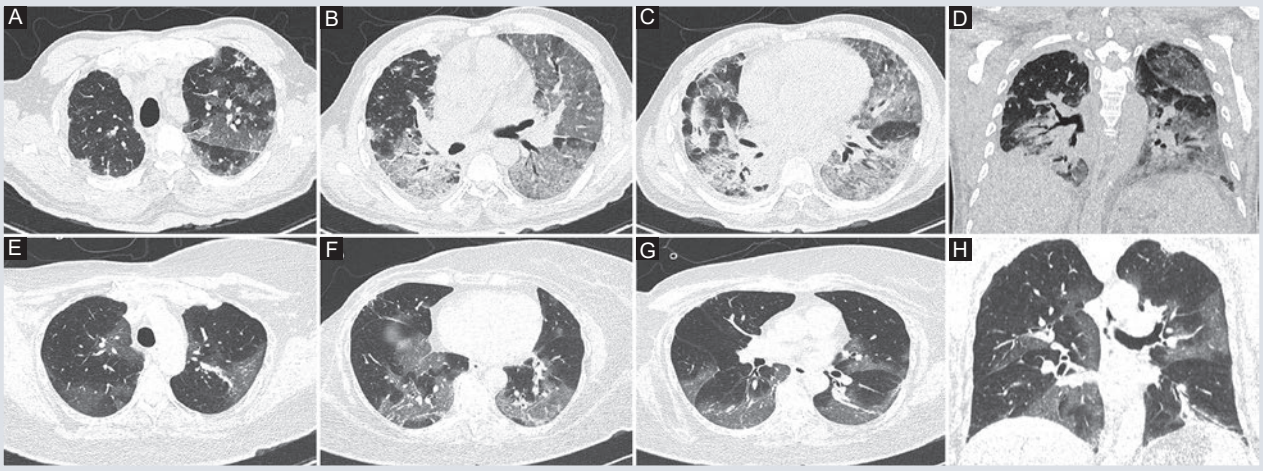


Figura 3. Afectación pulmonar asociada con el desenlace. **A-D:** paciente fallecido que ingresa con *score* de 15. **E-H:** paciente con *score* de 7, vivo al egreso.

dos parámetros: la distribución de las lesiones y el derrame pleural. Los pacientes que fallecieron presentaron una distribución predominantemente difusa, en comparación con los pacientes recuperados (vivos al egreso 45% vs. fallecieron 91%, p = 0.006). Por otro lado, el derrame pleural se manifestó en los pacientes que fallecieron, mientras que esta situación fue menos frecuente en los pacientes recuperados (vivos al egreso 9% vs. fallecieron 55%, p = 0.001), al menos fue menos evidente.

Además, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones iniciales de la TC entre los pacientes que fallecieron vs. los que egresaron vivos. De acuerdo con nuestro análisis, los pacientes que fallecieron tuvieron un *score* de severidad en TC significativamente mayor que los pacientes que egresaron vivos (fallecieron 12.4 ± 2.54 vs. vivos al egreso 5.08 ± 3.37, p <0.001). Después de generar la curva ROC y obtener sus estadísticos, se determinó un punto de corte de 9.5 para predecir mortalidad, con una sensibilidad del 90%, una especificidad del 91.7%, y un área bajo la curva (AUC) de 0.921 (intervalo de confianza [IC]: 0.794-1.000). Los resultados de este análisis se pueden apreciar en la figura 4.

La frecuencia general de síntomas comúnmente asociados a la COVID-19, como fiebre y tos, fue del 41% (18/44) y el 50% (22/44), respectivamente, sin observarse diferencias entre grupos. Por otro lado, se registró la elevación de marcadores como la proteína C reactiva (vivos al egreso: 11.5 ± 5.6 mg/l vs. fallecieron 21.8 ± 13.6 mg/l, p = 0.030) y el dímero D (vivos al egreso 2715.3 ± 2035.0 ng/ml vs. fallecieron 5215.9 ± 3136.9 ng/ml, p = 0.038) en los pacientes que fallecieron durante su estancia hospitalaria, en comparación con los que egresaron vivos. También se registró una caída en el recuento de linfocitos, en los pacientes que fallecieron (vivos al egreso 1.2 ± 0.6 10^3 e/ul vs. fallecieron 0.5 ± 0.2 10^3 e/ul, p = 0.005).

Tabla 1. Comparación de las características radiológicas de los pacientes en relación con el desenlace

	Total de pacientes	Fallece	Vivo al egreso	Valor de p
Vidrio deslustrado				
Sí	40 (91%)	20 (91%)	20 (91%)	p = 1.00
No	4 (9%)	2 (9%)	2 (9%)	
Zonas de consolidación				
Sí	20 (45%)	10 (45%)	10 (45%)	p = 1.00
No	24 (55%)	12 (55%)	12 (55%)	
Patrón en empedrado				
Sí	8 (18%)	6 (27%)	2 (9%)	p = 0.118
No	36 (82%)	16 (73%)	20 (91%)	
Engrosamiento intersticial				
Sí	26 (59%)	12 (55%)	14 (64%)	p = 0.540
No	18 (41%)	10 (45%)	8 (36%)	
Halo reverso				
Sí	6 (14%)	4 (18%)	2 (9%)	p = 0.380
No	38 (86%)	18 (82%)	20 (91%)	
Derrame pleural				
Sí	14 (32%)	12 (55%)	2 (9%)	p = 0.001
No	30 (68%)	10 (45%)	20 (91%)	
Distribución				
Parcheada	12 (28%)	2 (9%)	10 (45%)	p = 0.006
Difusa	32 (72%)	20 (91%)	12 (55%)	
Adenopatías mediastinales				
Sí	16 (36%)	10 (45%)	6 (27%)	p = 0.210
No	28 (64%)	12 (55%)	16 (73%)	
Localización				
Periférica	14 (32%)	8 (36%)	6 (27%)	p = 0.069
Mixta	22 (50%)	8 (36%)	17 (64%)	
Central	8 (18%)	6 (28%)	2 (9%)	
CT score	9.8 ± 4.34	12.4 ± 2.54	5.08 ± 3.37	p < 0.001

Los parámetros de laboratorio y las características clínicas de los pacientes se muestran en la tabla 2.

De acuerdo con los análisis de curvas ROC, los valores de AUC de los linfocitos, la proteína C reactiva y el dímero D fueron de 0.764 (IC: 0.547-0.982), 0.690 (IC: 0.442-0.938) y 0.736 (IC: 0.514-0.957), respectivamente. En el caso de los linfocitos, se obtuvo, para un punto de corte de 0.8 $x10^3$ e/ul, una sensibilidad del 63% y una especificidad del 100%. Para la proteína C reactiva, el punto de corte fue de 18.5 mg/l, con una sensibilidad del 64% y una especificidad del 99%; mientras que para el dímero D, el punto de corte calculado fue de 1,601.5 ng/ml, con una sensibilidad del 64% y una especificidad del 91%. Las curvas ROC de las variables clínicas se presentan en la figura 5.

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue identificar hallazgos tomográficos que pudieran asociarse

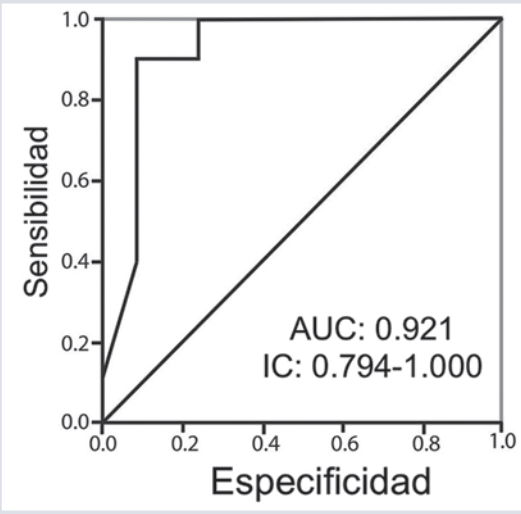


Figura 4. Curva ROC del *score* de severidad radiológica calculado con la escala semicuantitativa de Li.
AUC: área bajo la curva; IC: intervalo de confianza.

con el fallecimiento de pacientes en cuidados paliativos que fueron hospitalizados con COVID-19. Tales hallazgos fueron el derrame pleural y la distribución difusa de las lesiones. También se encontró que la puntuación de TC calculada a partir de la «TC inicial» puede asociarse con la mortalidad en pacientes en cuidados paliativos con COVID-19; mostrando, para un punto de corte de 9.5, una sensibilidad del 90%, una especificidad del 91.7% y un alto poder de discriminación determinado por el valor del AUC.

Independientemente del desenlace, los hallazgos que se presentaron con mayor frecuencia fueron las imágenes en vidrio deslustrado en el parénquima pulmonar y el engrosamiento intersticial. Las opacidades en vidrio deslustrado consisten en un aumento de la atenuación pulmonar que permite ver las estructuras vasculares subyacentes. Es el hallazgo predominante y el más precoz en la infección por SARS-CoV-2 independiente del estadio de la enfermedad[7], por lo que se esperaba observarlo en una fracción importante de la población estudiada.

Por su parte, el engrosamiento intersticial se refiere al engrosamiento de los tabiques interlobulillares. A nivel fisiológico hay proliferación de los fibroblastos, depósito de colágeno y, si el proceso continúa sin controlarse, puede desarrollarse fibrosis pulmonar[8]. Desafortunadamente, se desconoce el desarrollo de la enfermedad en nuestros pacientes debido a la falta de tomografías de seguimiento, de tal manera que no es posible estimar que el desenlace de esta lesión fue la fibrosis irreversible. No obstante, el engrosamiento intersticial es un signo asociado a la progresión de la COVID-19[7,9], por lo que su presencia está en congruencia con la gravedad de los pacientes estudiados.

Además, se logró identificar zonas de consolidación en el 45% de población. La consolidación es una región normalmente comprimible del tejido pulmonar en la que el aire está reemplazado por líquido. A medida que progresa la enfermedad, las consolidaciones se van resolviendo y pasan nuevamente a opacidades en vidrio deslustrado, mientras que su presencia persiste en los casos de síndrome de dificultad respiratoria aguda[7]. En algunos trabajos las consolidaciones se han relacionado con el desenlace de la enfermedad[10,11]. Aunque nosotros no encontramos tal asociación, su frecuencia coincidió con lo reportado en otras series[11]. Harían falta más estudios para corroborar lo observado.

Respecto a los hallazgos que mantuvieron una asociación con el desenlace, previamente

Tabla 2. Comparación de las características clínicas de los pacientes en relación con el desenlace

Características clínicas	Todos los pacientes	Fallece	Vivo al egreso	Valor de p
Sexo				
Hombre	12 (27%)	8 (36%)	4 (18%)	p = 0. 175
Mujer	32 (73%)	14 (64%)	18 (82%)	
Edad				
≤ 60	16 (36%)	8 (36%)	8 (36%)	p = 1.000
> 60	28 (64%)	14 (64%)	14 (64%)	
Fiebre				
Sí	18 (41%)	6 (27%)	12 (55%)	p = 0.065
No	26 (59%)	16 (73%)	10 (45%)	
Tos				
Sí	22 (50%)	10 (45%)	12 (55%)	p = 0.546
No	22 (50%)	12 (55%)	10 (45%)	
Laboratorios				
Leucocitos (mil/mm^3)	12.6 ± 28.0	18.1 ± 39.4	7.2 ± 5.5	p = 0.374
Linfocitos (10^3 e/ul)	0.8 ± 0.6	0.5 ± 0.2	1.2 ± 0.6	p = 0.005*
Neutrófilos (10^3 e/ul)	5.4 ± 4.6	4.9 ± 4.2	5.9 ± 5.1	p = 0.590
Proteína C reactiva (mg/l)	16.6 ± 11.4	21.8 ± 13.6	11.5 ± 5.6	p = 0.030*
Dímero D (ng/ml)	3,965.6 ± 2,880.2	5,215.9 ± 3,136.9	2,715.3 ± 2,035.0	p = 0.038*
Albúmina	3.4 ± 0.7	3.3 ± 4.2	3.4 ± 4.2	p = 0.909
INL	11.0 ± 13.4	11.8 ± 13.6	10.1 ± 13.9	p = 0.738

*El INL se obtuvo mediante la división del recuento total de neutrófilos (numerador) entre el número total de linfocitos (denominador).
INL: índice neutrófilo/linfocito.

se describió que la presencia de derrame pleural fue una de las alteraciones que se presentó con mayor frecuencia en los pacientes que fallecieron vs. los recuperados. Se ha reportado que el derrame pleural no es común en la neumonía por coronavirus, con una proporción entre el 1 y 7% en las series que valoran afectación moderada[12,13]. Sin embargo, en un metaanálisis reciente, Chong et al. indican que hasta el 50% de los pacientes con enfermedad crítica pueden desarrollarlo[14]. Además, esta es una patología que afecta a una proporción importante (15-50%) de los pacientes oncológicos en cuidados paliativos debido a los cambios inflamatorios secundarios a la infiltración tumoral[15]. Se sugiere, entonces, que la COVID-19 puede sumar o potenciar dichos cambios inflamatorios, con el consecuente riesgo de que el paciente desarrolle un derrame pleural que agrave el cuadro respiratorio.

Por otro lado, la mayoría de nuestros pacientes manifestaron una distribución pulmonar difusa de las lesiones, indicando formas rápidamente progresivas de la infección, con cuadros de dificultad respiratoria severa[16]. Además, la distribución difusa prevaleció en los pacientes que fallecieron, lo que, a su vez, produjo el aumento en el *score* de severidad radiológica. Esto coincide con los resultados de autopsias de pacientes fallecidos con COVID-19, en los que el patrón radiológico predominante fue las zonas de consolidación difusas, mientras que el histológico fue el daño alveolar difuso asociado a focos de neumonía organizada y neumonía organizada aguda fibrinosa[17].

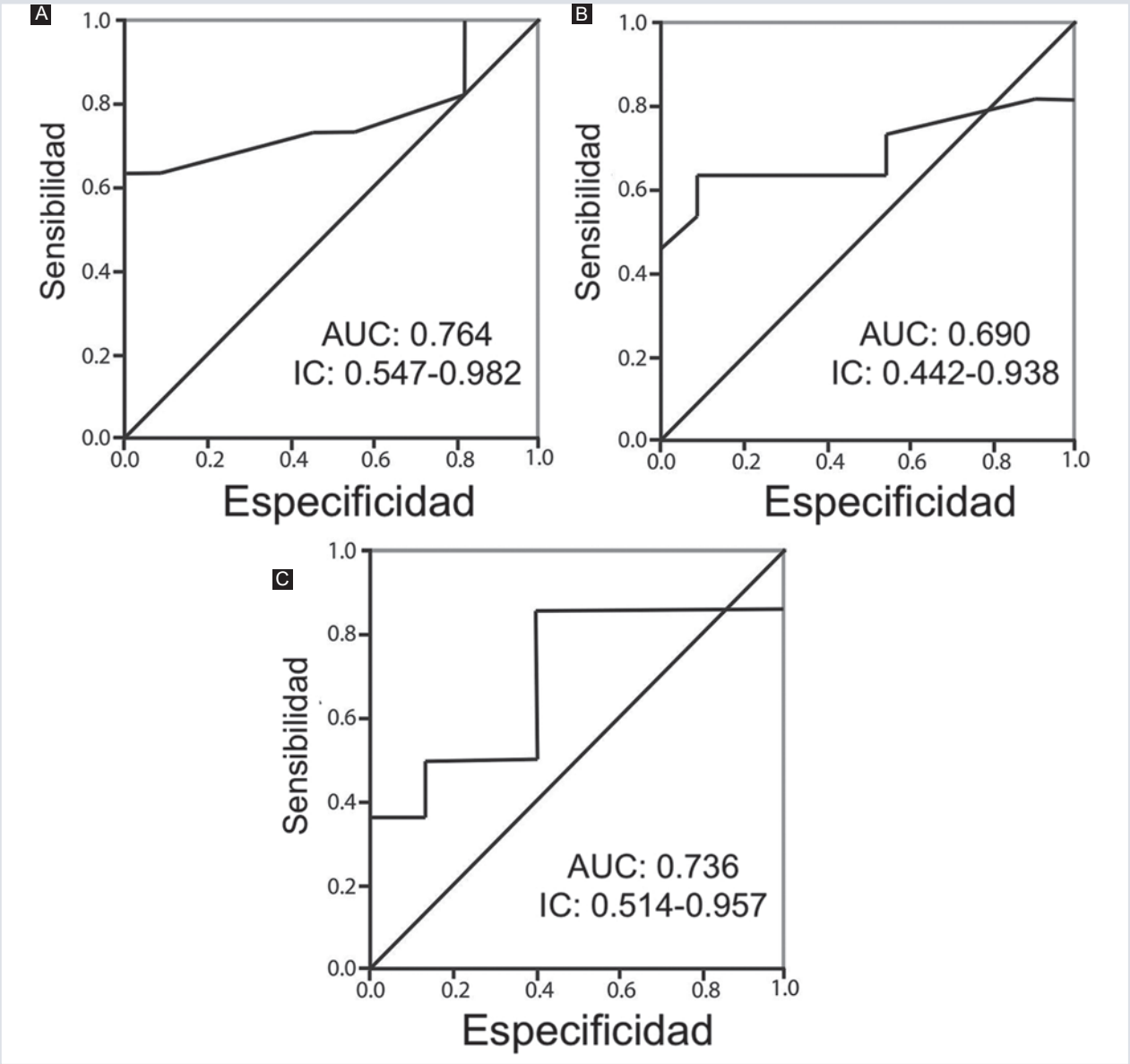


Figura 5. **A:** curva ROC de los linfocitos totales. **B:** proteína C reactiva. **C:** dímero D.
AUC: área bajo la curva; IC: intervalo de confianza.

En relación con las puntuaciones radiológicas derivadas de la escala de Li, nuestros datos demuestran que una puntuación > 9.5 puede asociarse con la mortalidad de pacientes en cuidados paliativos con COVID-19, con una sensibilidad y especificidad que rebasa el 90%. En concordancia, otros estudios han demostrado que diferentes escalas semicuantitativas en TC predicen, con alta certeza, el fallo respiratorio y la muerte en pacientes con COVID-19 [11,18-20]. Por ejemplo, Zhou et al. encontraron que un punto de corte de 16.5 en la

escala radiológica reportada por Pan puede predecir mortalidad en la población general, con una sensibilidad del 69.4% y una especificidad del 82.2%[18-21]. Por su parte, Zhao et al. encontraron que un puntaje mayor que 10 en la escala de Wang tuvo una sensibilidad del 84% y una especificidad de 66% para predecir la muerte hospitalaria en un grupo de adultos mayores[20]. La principal aportación de este trabajo es que se trata de la caracterización radiológica de una población oncológica en cuidados paliativos, cuyo abordaje clínico encierra una gran complejidad por la condición de base de los pacientes.

Finalmente, en cuanto a las pruebas de laboratorio, se encontró un recuento linfocitario bajo en los pacientes que fallecieron, en comparación con los pacientes que egresaron vivos. También se observaron valores más altos de PCR, así como del dímero D, en los fallecidos.

El punto de corte calculado para el recuento linfocitario en este estudio fue de 0.8 x10^3 e/ul, con una sensibilidad del 63% y una especificidad del 100%. A favor de nuestros resultados, otras series señalan que los pacientes que fallecen a causa de la infección por SARS-CoV-2 desarrollan linfocitopenia más profunda en relación con la linfocitopenia de los pacientes que sobreviven, probablemente debido al secuestro de linfocitos en órganos específicos. De hecho, algunos estudios de seguimiento demuestran que la disminución progresiva del recuento linfocitario se asocia con un mayor riesgo de muerte[22].

También se encontró que los valores > 18.5 mg/l y > 1,601.5 ng/ml para la PCR y el dímero D, respectivamente, se relacionaron con el riesgo de muerte hospitalaria en los pacientes oncológicos-paliativos. Se ha reportado que el incremento en los valores del dímero D es el cambio más sensible en los parámetros de coagulación en la infección por SARS-CoV-2[23,24]. Por ejemplo, Sadjad et al. describieron que un valor de dímero D ≥ 1,000 ng/ml puede incrementar nueve veces el riesgo de trombosis venosa profunda (TVP) y 18 veces el riesgo de muerte hospitalaria en pacientes con enfermedad moderada-grave[24]. Igualmente, se ha propuesto a la elevación de la PCR como factor pronóstico de mortalidad intrahospitalaria, con valores > 40 mg/l[25].

Es importante recordar que todos nuestros pacientes tenían una forma grave de enfermedad que se sumó a su condición de paliativos, lo cual probablemente explique las diferencia en los puntos de corte para todos los parámetros evaluados en este estudio, en relación con lo reportado en la literatura. Por otro lado, la población mexicana presenta con gran frecuencia comorbilidades metabólicas poco comunes en China y Europa, lo cual también pudiera explicar la diferencia en los puntos de corte. En futuros trabajos, estas observaciones deberán ser corroboradas[25].

Algunas de las limitaciones del presente estudio se describen a continuación.

Se sabe que la TC inicial cambia con respecto a los diferentes intervalos de tiempo entre la aparición de síntomas y las tomografías subsecuentes, por lo que una de las principales limitaciones de nuestro estudio es su diseño transversal. No obstante, la situación clínica de nuestros pacientes, en ocasiones, limitó el abordaje de la infección con tomografías de seguimiento. Por otra parte, dadas las características de la muestra y de la metodología

empleada en el análisis de los datos aquí presentados, solo fue posible presentar asociaciones y comparaciones, sin estimar el riesgo potencial que nuestros hallazgos pudieran representar para la población oncológica en cuidados paliativos. Es por tal motivo que el presente trabajo no puede ser concebido como un instrumento de alcance preventivo, y tampoco responde a las necesidades de tomar decisiones.

Tampoco fue posible averiguar si el derrame pleural fue secundario a coinfección por otros microorganismos, ya que no se realizaron broncoscopias debido a la situación epidemiológica. Pero es importante hacer notar que la mayoría de nuestros pacientes recibió terapia antimicrobiana empírica.

Para finalizar se hace notar que otras variable pudieron incluirse para el estudio del derrame pleural. Uno ejemplo sería el flujo libre de este. Sin embargo, nuestras variables tributaron a la caracterización de los hallazgos, tal como se reportan en el ambiente clínico.

CONCLUSIONES

Con este estudio se muestra que las puntuaciones en la tomografía inicial, junto con la distribución difusa de las lesiones y el derrame pleural, difieren entre los pacientes oncológicos en cuidados paliativos que lograron sobrevivir a la infección por SARS-CoV2 entre aquellos que fallecieron. En la medida que nuestros datos sean validados mediante estudios de correlación y asociación, servirán para normar criterios de atención en dicha población. Es preciso recordar que el paciente en situación terminal requiere de un abordaje de la infección diferenciado, que maximice el beneficio de los tratamientos invasivos en aquellos que tienen una mayor expectativa de vida.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras quieren agradecer a la Dra. Beatriz Yesenia Cortés por su valioso apoyo en la selección de casos y en la interpretación de los hallazgos en los estudios de TC. También agradecemos a la Dra. Emma Verástegui por proporcionarnos la base de datos de los pacientes en cuidados paliativos.

FINANCIAMIENTO

No se contó con algún tipo de financiamiento para la realización de este trabajo. Los gastos del presente trabajo fueron asumidos por los autores.

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

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

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. Who covid-19. [Internet]. 2020. Disponible en: https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19.
2. Brown AE, Heinsbroek E, Kall MM, Allen H, Beebeejaun K, Blomquist P, et al. PHE COVID-19 Mortality Working Group. Epidemiology of Confirmed COVID-19 Deaths in Adults, England, March-December 2020. Emerg Infect Dis. 2021 May; 27(5):1468-1471.
3. Chavez-MacGregor M, Lei X, Zhao H, Scheet P, Giordano SH. Evaluation of COVID-19 Mortality and Adverse Outcomes in US Patients With or Without Cancer. JAMA Oncol. 2022; 8(1):69-78.
4. Cheng HWB. Palliative care for cancer patients with severe COVID-19: the challenge of uncertainty. Support Care Cancer. 2021; 29(3):1153-1155.
5. Kwee TC, Kwee RM. Chest CT in COVID-19: What the Radiologist Needs to Know. Radiographics. 2020; 29(3):1153-55
6. Li K, Fang Y, Li W, Pan C, Qin P, Zhong Y, et al. CT image visual quantitative evaluation and clinical classification of coronavirus disease (COVID-19). Eur Radiol. 2020; 30(8):4407-4416.
7. Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, Ossaba Vélez S, Borruel Nacenta S. Radiologic diagnosis of patients with COVID-19. Radiologia. 2021; 63(1):56-73.
8. Martínez-Ponce JC, Mejía-Ávila M, Vázquez-López S, Pou-Aguilar YN, Ortiz-Farias DL, Cortes-Telles A. Panorama de la enfermedad pulmonar intersticial en el sureste de México. Rev. Med. Inst. Mex. Seguro Soc. 2021; 59(1):55-64.
9. Sánchez-Oro R, Torres Nuez J, Martínez-Sanz G. Radiological findings for diagnosis of SARS-CoV-2 pneumonia (COVID-19). Med Clin. 2020; 155(1):36-40.
10. Sapienza LG, Nasra K, Calsavara VF, Little TB, Narayana V, Abu-Isa E. Risk of in-hospital death associated with Covid-19 lung consolidations on chest computed tomography - A novel translational approach using a radiation oncology contour software. Eur J Radiol Open. 2021; 8:100322.
11. Lei Q, Li G, Ma X, Tian J, Chen H, Xu W, et al. Correlation between CT findings and outcomes in 46 patients with coronavirus disease 2019. Sci Rep. 2021; 11(1):1103.
12. Bernheim A, Mei X, Huang M, Yang Y, Fayad ZA, Zhang N, et al. Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection. Radiology. 2020; 295(3):200463.
13. Wang Y, Dong C, Hu Y, Li C, Ren Q, Zhang X, et al. Temporal Changes of CT Findings in 90 Patients with COVID-19 Pneumonia: A Longitudinal Study. Radiology. 2020; 296:E55-E64.
14. Chong WH, Saha BK, Conuel E, Chopra A. The incidence of pleural effusion in COVID-19 pneumonia: State-of-the-art review. Heart Lung. 2021; 50(4):481-90.
15. Maskell NA. Treatment options for malignant pleural effusions: patient preference does matter. JAMA. 2012; 307(22):2432-3.
16. Fernández-Pérez GC, Oñate Miranda M, Fernández-Rodríguez P, Casares MV, de la Calle MC, López ÁF, et al. SARS-CoV-2: what it is, how it acts, and how it manifests in imaging studies. Radiologia. 2021; 63(2):115-126.
17. Carsana L, Sonzogni A, Nasr A, Rossi RS, Pellegrinelli A, Zerbi P, et al. Pulmonary post-mortem findings in a series of COVID-19 cases from northern Italy: a two-centre descriptive study. Lancet Infect Dis. 2020; 20(10):1135-1140.
18. Zhou S, Chen C, Hu Y, Lv W, Ai T, Xia L. Chest CT imaging features and severity scores as biomarkers for prognostic prediction in patients with COVID-19. Ann Transl Med. 2020; 8 (21):1449.
19. Pan F, Ye T, Sun P, Gui S, Liang B, Li L, et al. Time Course of Lung Changes at Chest CT during Recovery from Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Radiology. 2020; 295(3):715-721.
20. Zhao W, Zhong Z, Xie X, Yu Q, Liu J. Relation Between Chest CT Findings and Clinical Conditions of Coronavirus Disease (COVID-19) Pneumonia: A Multicenter Study. AJR Am J Roentgenol. 2020; 214(5):1072-77.
21. Mumoli N, Florian C, Cei M, Evangelista I, Colombo A, Razionale G, et al. Palliative care in a COVID-19 Internal Medicine ward: A preliminary report. Int J Infect Dis. 2021; 105:141-143.
22. Tian W, Jiang W, Yao J, Nicholson CJ, Li RH, Sigurslid HH, et al. Predictors of mortality in hospitalized COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. J Med Virol. 2020; 92(10):1875-1883.
23. Manzoor D, Bui C, Makhoul E, Luthringer D, Marchevsky A, Volod O. Improvement in plasma D-dimer level in severe SARS-CoV-2 infection can be an indicator of fibrinolysis suppression: Case reports. Medicine. 2021; 100(15):e25255.
24. Riyahi S, Hectors SJ, Prince MR, Sweeney EM, Lane EG, Honva R, et al. Predictors of acute deep venous thrombosis in patients hospitalized for COVID-19. Medicine. 2021; 100:e27216.
25. Albarrán-Sánchez A, González-Ríos RD, Alberti-Minutti P, Noyola-García ME, Contreras-García, CE, Anda-Garay JC, et al. Association of neutrophil-to-lymphocyte and lymphocyte-to-C-reactive protein ratios with COVID-19-related mortality. Gac Med Mex. 2020;156(6):553-558.

www.analesderadiologiamexico.com

Permanyer

Anales de Radiología México. 2024;23:17-35

ARTÍCULO ORIGINAL

Cómo debe razonar el médico radiólogo para su interacción con el cirujano y el diagnóstico preciso en pacientes con hernias externas de pared abdominal

How the radiologist should reason for his interaction with the surgeon and the accurate diagnosis in patients with external abdominal wall hernias

Gaspar A. Motta-Ramírez[1]*, Irene Cacho-Cruz[2] y José-Ricardo Sandoval-Yamashiro[2]

[1]Radiología Independiente; [2]Escuela Mil Graduados de Sanidad, Lomas de Sotelo. Ciudad de México, México

RESUMEN

Objetivo: Es imperativo que se cree un trabajo en equipo que genere una interacción bidireccional médico radiólogo-cirujano que permita el diagnóstico preciso de las hernias externas de pared abdominal. **Método:** Se analizaron los expedientes clínicos de los pacientes que se muestran como ejemplos ilustrativos con diagnóstico de hernia de pared abdominal. Se propone la estandarización en la interpretación de los estudios estableciendo un informe radiológico estructurado que contiene y describe detalladamente 10 puntos. **Resultados:** La información clínica remitida en las solicitudes de estudio no tenía la información completa y no se señalaban los antecedentes quirúrgicos, considerados indispensables sobre todo en la eventualidad de la colocación de malla y/o de complicaciones asociadas. Tanto el ultrasonido como la tomografía computarizada son los métodos de estudio objetivos. **Conclusión:** La remisión a un cirujano para una evaluación clínica orientada, enfatizando la importancia de realizar una exhaustiva y orientada exploración del paciente, independientemente del motivo de consulta, antes de la obtención de imágenes, facilita el diagnóstico preciso y reduce el costo de la atención. Las hernias externas de la pared abdominal representan una patología frecuente, por lo que el informe radiológico específico al respecto permitirá generar una curva de aprendizaje.

Palabras clave: Adulto. Cirugía. Hernia. Imágenes de diagnóstico. Tomografía computarizada.

***Correspondencia:**
Gaspar A. Motta-Ramírez
E-mail: radbody2013@yahoo.com.mx

Recibido: 18-04-2023
Aceptado: 26-04-2023
DOI: 10.24875/ARM.23000031

1665-2118/© 2023 Sociedad Mexicana de Radiologia e Imagen, AC. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

ABSTRACT

Objective: It is imperative to create a teamwork that generates a two-way interaction radiologist-surgeon that allows the accurate diagnosis of external abdominal wall hernias. **Method:** The clinical records of the patients shown as illustrative examples with a diagnosis of abdominal wall hernia were analyzed. Standardization in the interpretation of the studies is proposed, establishing a structured radiological report that contains and describes in detail 10 points. **Results:** The clinical information sent in the study requests did not have complete information and the surgical history was not indicated, considered essential especially in the event of mesh placement and/or associated complications. Both ultrasound and computed tomography are objective study methods. **Conclusion:** Referral to a surgeon for a targeted clinical evaluation, emphasizing the importance of performing a thorough and targeted examination of the patient, regardless of the reason for consultation, prior to imaging facilitates accurate diagnosis and reduces the cost of care. External hernias of the abdominal wall represent a frequent pathology, so the specific radiological report in this regard will allow the generation of a learning curve.

Keywords: Adult. Hernia. Surgery. Diagnostic imaging. Computed tomography.

«Conozco más de cien cirujanos a quienes con gusto les permitiría extirparme la vesícula biliar. Pero solo uno que me explorara la región inguinal».

Sir Henage Ogilvie

INTRODUCCIÓN

Los padecimientos relacionados con defectos de contención de la pared abdominal representan un problema serio de salud pública en el mundo[1]. En EE.UU., la hernioplastia es la intervención quirúrgica de mayor frecuencia después de la cesárea. En los años 90 surge el concepto de cirujano de hernias principalmente en los EE.UU., respaldando los conceptos pioneros de la Clínica Shouldice en Canadá[1]. El enfoque específico en este problema por cirujanos interesados y entrenados en este tipo de cirugía ha logrado mejorar los resultados[2]. Esta afición por el tratamiento de la pared abdominal y su dominio se adquiere por medio de la práctica diaria y exclusiva con enfermos con hernias, asistencias a congresos específicos de pared abdominal y la afiliación a asociaciones de hernia[2].

Es opinión de los autores es imperativo que se genere un trabajo en equipo en el que el médico radiólogo, en la interpretación del estudio con la información que recibe del cirujano y lo que se define por el método de imagen, generen su interacción bidireccional que permita el diagnóstico preciso en pacientes con hernias externas de pared abdominal. Para superar este problema, los cirujanos deben interactuar más con el médico radiólogo que interpreta o (alternativamente) convertirse en expertos en la evaluación adecuada de estos estudios de imagen[3].

La hernia de la pared abdominal consiste en la protrusión de un saco peritoneal a través de

Tabla 1. Tipos de hernias externas de la pared abdominal y sus localizaciones

Tipo	Localización
Inguino-femorales	
Inguinal	Directa: se ubica medial a los vasos epigástricos. Cuello anterior al ligamento inguinal, medial a los vasos epigástricos inferiores. Identificar el signo de la semiluna creciente. Indirecta: se ubica dentro del canal inguinal, lateral a los vasos epigástricos. Cuello anterior al ligamento inguinal, lateral a los vasos epigástricos inferiores. Identificar el signo del gancho. Indirecta por deslizamiento[7]: contiene la víscera herniada que constituye toda la pared posterior del saco o parte de esta. Es más común que este tipo de hernias afecten al colon, pero pueden afectar la vejiga, y en la mujer, a los ovarios y las trompas uterinas. Hernia de Richter[8]: También denominada enterocele parcial, descrita como la protrusión del borde antimesentérico de un asa intestinal a través de un orificio en la pared abdominal. El segmento de intestino delgado más afectado es el íleon terminal. Su localización es múltiple, la mayoría en región femoral e inguinal, aunque también se han descrito en hernias incisionales, de Spiegel, trocares de laparoscopia y hernias diafragmáticas. Hernia de Amyand[9]: Es aquella que contiene el apéndice cecal inflamado a través de un defecto herniario inguinal
Femoral o crural	Sobresale a través del canal femoral por debajo del ligamento inguinal, y se ubica medialmente a los vasos femorales.
Anteriores, ventrales	
De Spiegel	Tiene lugar en el cruce de las líneas semilunar y la línea arcuata.
Umbilical	Es secundaria a la debilidad en el canal umbilical
Epigástrica	Ocurre en la línea alba superior al ombligo
Hipogástrica	ocurre en la línea alba por debajo del ombligo
Pélvicas	
Obturatriz[10]	Sobresale a través del foramen obturador, entre los músculos pectíneos y obturador.
Posteriores o lumbares	
Lumbar	Interrupción de la fascia toracolumbar en la inserción de la aponeurosis de los músculos oblicuo interno y transverso abdominal. En el triángulo lumbar superior, y la hernia que allí aparece se denomina como de Grynfelt-Lesshaft.
Intercostal	Se produce a través de un espacio intercostal bajo por distintos mecanismos.[11]
Intraparietal	Algunas hernias, especialmente en la pared lateral del abdomen, pueden ocurrir sin un defecto de todas las capas de los grupos musculares. En estos casos, generalmente el músculo oblicuo externo/aponeurosis está intacto y la hernia está contenida dentro de las capas musculares de la pared abdominal. Sin esta información, el cirujano puede pasar por alto el defecto de la hernia durante un abordaje abierto, cuando la capa miofascial oblicua externa esta intacta.
Eventración abdominal	Puede ocurrir en cualquier sitio del abdomen que tenga una incisión o debilidad.

Adaptada de Fernández-Gómez et al., 2021[5], Matzke et al., 2017[6], Motta-Ramírez et al., 2009[7], Motta-Ramírez et al., 2015[8], Ash et al., 2005[9], Palmieri-Luna et al., 2022[10] y Motta-Ramírez et al., 2014[11].

una debilidad o defecto en las paredes musculares del abdomen. Dicho defecto puede ser una zona de debilidad anatómica de origen congénito o adquirido (o postraumática en el caso de las eventraciones). La debilidad de la fascia *transversalis*, que es la capa más externa del peritoneo, es el sitio predilecto para las hernias de la pared abdominal, especialmente en la región de la ingle[4]. De craneal a caudal, hay[5-11]: hernias ventrales (epigástricas e hipogástricas, umbilicales y paraumbilicales), de Spiegel (a lo largo del margen lateral del músculo recto), lumbares (a través de los triángulos lumbares), inguinales (directas e indirectas[7] según su relación con los vasos epigástricos y su posición con respecto al canal inguinal), femorales y obturatrices[10] (Tabla 1).

La historia clínica y la exploración física de las tumoraciones de la pared abdominal permiten definir entidades como hernias, abscesos, hematomas y disrupciones posquirúrgicas. La importancia del valor del uso de los métodos de imagen aumenta cuando estas se utilizan junto con una historia clínica y un examen físico completos[3]. En numerosas ocasiones se requiere

la imagen para establecer un diagnóstico y tomar decisiones de manejo del paciente. La radiología permite con frecuencia establecer un diagnóstico de certeza del origen y la causa de la tumoración, planificar el mejor abordaje y tratamiento, y controlar la eficacia de la terapia y el estado de la pared en los seguimientos de imagen posteriores[12]. En general, la presentación clínica y la exploración física permiten al médico definir entidades como las hernias, por su localización típica, consistencia y borborigmos. Es frecuente que el médico tratante necesite una confirmación, dada la relevancia del hallazgo y la necesidad de tomar una actitud terapéutica[12,13].

La hernia de la pared abdominal, en sus diferentes modalidades, forma un grupo de condiciones quirúrgicas comúnmente encontrado que varían en su presentación clínica desde formas asintomáticas hasta urgencias que amenazan la vida. Un porcentaje significativo de pacientes puede tener un examen físico normal. Debido a esto, las imágenes diagnósticas, además de identificar los casos de hernias abdominales que el examen clínico no detecta, ofrecen datos adicionales de gran interés[14].

En el diagnóstico de la hernia inguinal este puede confirmarse mediante un examen físico en la mayoría de los pacientes que muestran los signos y síntomas correspondientes. El método de referencia para el diagnóstico de la hernia inguinal es el examen clínico, con una sensibilidad del 74.5% y una especificidad del 96.5% informada en un estudio de cohorte prospectivo[15].

En raras ocasiones es necesario realizar un ultrasonido (US). Aún menos común es la necesidad de utilizar tomografía computarizada (TC) o resonancia magnética (RM). El diagnóstico en pacientes de sexo femenino representa un mayor reto y dificultad debido a la mayor incidencia de la hernia femoral[13].

OBJETIVOS

El presente manuscrito muestra los resultados de una investigación clínica básica original y es sobre la información actual de las diferentes hernias externas de la pared abdominal y su informe radiológico, donde se busca: a) reconocer los diferentes tipos de hernias de la pared abdominal e ilustrar su apariencia ultrasonográfica y tomográfica, mediante ejemplos de casos representativos, y b) sensibilizar al médico radiólogo y al cirujano general de la posibilidad de demostrar y detectar tales defectos en la pared abdominal, provocando que ambos adquieran experiencia y reconozcan la posibilidad de establecer diagnósticos clínicos precisos de los defectos herniarios en aquellos pacientes de difícil valoración.

MÉTODOS DE IMAGEN

Los estudios de imágenes seccionales para la evaluación abdominopélvica incluyen al US, la TC y la RM, que proveen un detalle anatómico exquisito de la pared abdominal y permiten evaluar su patología[16]. Es común que durante su realización por cualesquiera otra razón estos estudios definan hernias de la pared abdominal, hasta en un 33.5%[17]. Además es importante el que se realicen estudios poblacionales de prevalencia de hernia incidental por ocupación y estudios longitudinales de personas que inician sus ocupaciones laborales que pueden ayudar a determinar si hay una asociación entre el trabajo pesado y la patología

Tabla 2. El US y su sensibilidad, especificidad y valor predictivo negativo en detectar hernias de la pared abdominal, con énfasis en la hernia inguinal

Autor, referencia	Hernia inguinal	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
Van den Berg et al., 1999[15]	Hernia inguinal detectada clínicamente	74.5	96.3
	Hernia inguinal detectada por US	92.7	81.5
Bradley et al., 2006[19]	Hernia inguinal detectada clínicamente	100	
Robinson et al.[20]	Hernia inguinal no detectada clínicamente, oculta	86	77
Stavros et al., 2013[21]	Concluyen que el US dinámico es el examen ideal para evaluar el dolor de la pared abdominal		
Kwee et al., 2010[22]	Metaanálisis reciente sobre la sensibilidad, especificidad y valor predictivo negativo en detectar hernias inguinales clínicamente ocultas que señala que no puede establecerse con base en la evidencia actual		
The Hernia Surge Group, 2018[13]	Se recomienda la combinación de la exploración clínica y el US como el método más apropiado de diagnóstico de pacientes con inflamación inguinal poco definida o posible hernia inguinal oculta. En caso de que el US resulte negativo o no sea concluyente para el diagnóstico, se puede considerar continuar la evaluación mediante la exploración con TC o RM		
Piga et al., 2020[23]	Revisión sistemática que se informó según *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA). Señala que el US tenía la mayor sensibilidad y especificidad. Debe tenerse en cuenta que el rendimiento depende en gran medida del nivel de experiencia del operador. Con base en esta revisión sistemática, el US puede ser la modalidad de imagen preferida cuando el examen físico no es concluyente, si la experiencia local en la realización del examen de US para la hernia está calificada		

RM: resonancia magnética; TC: tomografía computarizada; US: ultrasonido.

de la hernia abdominal[18]. Crijns et al.[18] realizaron un estudio retrospectivo de una base de datos de una muestra consecutiva de 106 adultos que reclamaron una hernia abdominal relacionada con el trabajo entre septiembre de 2016 y diciembre de 2018 y se les realizó una TC como parte de un trabajo de diagnóstico, y en los que resultó que un 33% de los pacientes tenían una hernia incidental (Tabla 2)[13,15,19-23].

TÉCNICA ULTRASONOGRÁFICA

El US es el método imagenológico inicial en el abordaje diagnóstico de la patología de la pared abdominal, ya que con él es posible analizar inicialmente una masa palpable en la pared abdominal. Es un método de imagen diagnóstico dependiente del operador, sin exposición a la radiación, de fácil acceso dada su disponibilidad, económico, que facilita la identificación y seguimiento clínico-quirúrgico. El examen de US conlleva un proceso dinámico (que incluyen tanto la maniobra de Valsalva como compresión de piel y en posición supina y hasta de pie), que permiten a quien lo realiza indicarle al paciente que aumente su presión intraabdominal, y así evidenciar defectos herniarios que de otra manera no serían aparentes[14]. Requiere un amplio conocimiento de la clínica y los diagnósticos diferenciales para reconocer lo que se busca. Esta metodología de abordaje utilizada como complemento inmediato de la clínica para una rápida orientación diagnóstica requiere el uso de transductores lineales de alta frecuencia (7.5 a 12 MHz) para las estructuras más superficiales y de media frecuencia (5 MHz) para las más profundas. La exploración debe realizarse multiplanar, es decir, con exploraciones longitudinales,

transversales y oblicuas, así como la utilización de su aplicación Doppler en tejidos blandos. Luego entonces, con el US se realiza una «evaluación visual instrumentada palpable» que permite visualizar, definir el tipo de hernia y su localización en el espesor de la pared abdominal o en el área intraabdominal, medir, determinar la profundidad, el compromiso de los tejidos adyacentes y la definición de pared, así como determinar la naturaleza de su contenido, si es líquido, sólido o mixto[24]. También es innegable que durante la exploración el médico radiólogo que la hace identifica si hay o no dolor y sensibilidad durante la exploración, y si hay o no datos de irritación peritoneal. Si bien el diagnóstico de hernias de la pared abdominal es clínico y en una gran cantidad de casos es difícil su identificación, el estudio más indicado es el US, aun en aquellas no detectables en el examen físico de la pared abdominal[6,14].

TÉCNICA DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

La TC genera imágenes que permiten demostrar la localización de la hernia, el tamaño del saco heniario, así como su contenido y cualquier complicación asociada, hallazgos que facilitan la detección y caracterización de las hernias externas de la pared abdominal, así como también permite la evaluación en casos difíciles, tal como sucede en:

- Pacientes obesos con sospecha clínica de hernia.
- Porque no se sospecha debido al biotipo del paciente.
- El que el paciente no refiera síntomas.
- En los casos de dolor inguinal crónico.
- Con antecedentes de cirugía abdominal previa o con cirugía reciente.
- Con cicatrices abdominales.
- En casos en los que el saco herniario protruye a través de capas musculares, hernias complicadas o de localización atípica.
- Algún tipo de hernia poco frecuente en que la exploración física no aporta la información necesaria
- La aparición de complicaciones y que el diagnóstico clínico puede ser difícil[7,25].

Habitualmente las hernias inguinales no ameritan estudios de imagen, sin embargo pueden ser detectadas en estudios de TC[4]. Aunque el diagnóstico de hernia casi siempre puede establecerse mediante clínica, la TC puede ser útil en casos seleccionados de lesiones ocupativas, expansivas de la pared abdominal tales como tumores, hematomas, testículos no descendidos, aneurismas y abscesos que se pueden confundir con hernias o bien lesiones del contenido intraabdominal que pueden semejar defectos herniarios. Además, la TC permite identificar hernias incisionales postoperatorias no sospechadas en pacientes a los que se les realiza estudio de control postoperatorio o bien hernias ventrales en pacientes con antecedentes de trauma abdominal penetrante o cerrado[4].

La tomografía computarizada multidetector (TCMD)[5] genera una excelente resolución anatómica y espacial, con tiempos rápidos de adquisición, lo que reduce el artefacto de movimiento, como los relacionados con el peristaltismo intestinal y la respiración. Como el grosor de la sección en TCMD está determinado por el tamaño del detector, tiene la capacidad de producir vóxeles isotrópicos y aumentar la resolución espacial. Al permitir

la adquisición rápida de conjuntos de datos de imágenes tridimensionales (3D) y reconstrucciones multiplanares (RMP) exquisitas, delinea con precisión el tipo, la ubicación, el tamaño y la forma de la hernia. Otra ventaja es la capacidad de posprocesamiento para manipular los datos y crear imágenes en 3D que permiten el planeo quirúrgico, todo ello de gran importancia para el manejo del paciente.

MATERIAL Y MÉTODOS

El Hospital Central Militar es una institución de atención médica de 3.er nivel y por lo tanto es centro de referencia de otros centros de atención médica. El presente manuscrito corresponde a una investigación clínica básica original y es sobre la información actual de las diferentes hernias externas de la pared abdominal y su informe radiológico. Representa una prueba piloto (PP) como parte de la metodología de investigación para realizar una aproximacion real del proyecto de investigación antes de establecer la prueba final. Se analizaron los expedientes clínicos de los pacientes que se muestran como ejemplos ilustrativos con diagnóstico de hernia de pared abdominal. Para integrar la casuística, los criterios de inclusión utilizados fueron el que se señalara la sospecha diagnóstica de hernia o no (con base en la anamnesis y el examen físico del paciente) en la solicitud de estudios radiológicos y/o de imagen, sin manejo previo quirúrgico, y así se generará la participación del diagnóstico por imagen en su identificación y manejo subsiguiente. Se excluyeron expedientes incompletos y aquellos que no cumplían con criterios de inclusión. Se analizaron en forma retrospectiva las historias clínicas del universo de pacientes identificando su edad, sexo, sintomatología, exploración física, antecedentes quirúrgicos, exámenes de laboratorio a su ingreso, estudios radiológicos y de imagen solicitados con hallazgos de estos, con precisión sobre el tipo de hernia externa de la pared abdominal y su localización. Se analizaron en forma retrospectiva las historias clínicas del universo de pacientes identificando su edad, genero, sintomatología, exploración física, antecedentes quirúrgicos, exámenes de laboratorio a su ingreso, estudios radiológicos y de imagen solicitados con hallazgos de los mismos, con precisión sobre el tipo de hernia externa de la pared abdominal y su localización (Tabla 1); así como su clasificación por la forma de presentación clínica, (Tabla 3)[8,18,26].

Dada la falta de estandarización en la interpretación de los exámenes de imagen se condicionan dificultades tanto en la atención clínica como en la investigación académica, por ello se revisaron los informes radiológicos, de los diversos métodos de estudio (US y TC) en los que se plasmaron las respuestas a los cuestionamientos clínicos de los cirujanos, así como precisar, en forma retrospectiva, qué esperaban los cirujanos del examen de imágenes de la pared abdominal[3,27].

Como protocolo intrainstitucional, el informe debería contener lo siguiente (Tabla 4)[3,28-30]:

- Definir el tipo de hernia identificado.
- Precisar cuántos defectos hay.
- El tamaño mediante una medición lineal de las dimensiones más grandes de la hernia tanto en el eje longitudinal como en el transversal.
- Contenido de la hernia, definiendo si en su interior hay o no líquido y si hay asas intestinales en su interior, medir el grosor de su pared, y si hay o no flujo vascular.

Tabla 3. Clasificación de las hernias externas de la pared abdominal por su forma de presentación clínica

Tipo	Presentación clínica
Oculta	Es conocida así porque dada la disposición anatómica entre las diferentes capas musculoaponeuróticas de la pared abdominal, el defecto herniario puede llegar a condicionar dificultad durante su palpación y no identificarse durante la exploración física. El origen del dolor está en la zona de que se trate, mas no hay saco herniario evidente
Incidental	Se clasifica como incidental si los pacientes tenían una hernia inguinal contralateral con síntomas inguinales unilaterales o si los pacientes tenían una hernia ventral con síntomas solo en la ingle o viceversa[18]
Postincisional	Es una complicación frecuente que ocurre posterior a una cirugía abdominal, y puede aparecer en cualquier cicatriz quirúrgica, incluidas las de cirugía laparoscópica. Se estima que ocurre en un 10 a 20% de las cirugías, aunque esta cifra puede ser mayor debido un bajo diagnóstico
Reductible	Es aquella que se reintroduce con facilidad en la cavidad abdominal. Suele protuir con esfuerzos, con la tos o con maniobras de Valsalva. Puede condicionar molestias locales, llegando a producir dolor por la distensión
Irreductible	Es aquella en la que el contenido herniario no puede ser reintroducido en la cavidad abdominal. Esto se debe a una «pérdida del derecho a domicilio» y suele ser por su gran volumen, por adherencias por procesos inflamatorios mecánicos (uso de braguero, traumatismos, etc.)
Incoercible	Es aquella que se reduce con facilidad, mas vuelve a salir por el orificio inguinal rápidamente
Incarcerada	En esta la irreductibilidad se asocia a un trastorno del tránsito intestinal, con un cierto grado de obstrucción intestinal, sin provocar compromiso vascular ni isquemia intestinal. La incarceración se suele seguir de la estrangulación. Cerca del 5 al 20% de las hernias abdominales se encarcelan, de las cuales se estrangulan del 2 a 5%[26]
Estrangulada	Es la complicación más grave, pudiendo llegar a provocar la muerte del paciente. Es aquella que tiene un riesgo de necrosis por compromiso vascular e isquemia de la víscera herniada. Normalmente el trastorno del riego acompaña a una incarceración pero no siempre es así, como ocurre en la hernia de Richter[8] (solo se estrangula un sector limitado de la porción antimesentérica) y en la hernia de Littre (la luz intestinal está permeable porque existe una estrangulación del divertículo de Meckel)
Condicionante del síndrome de obstrucción intestinal (SOI)	La hernia que condiciona incarceración o estrangulación del intestino delgado condiciona hasta en un 10% el SOI. La hernia de Richter[8], a pesar de representar menos del 1% del total de las hernias de pared abdominal, alcanza hasta el 14% de las hernias estranguladas

- Si es reductible o no (precisar el tamaño del cuello) y si hay o no datos de complicación de esta, como estrangulación, incarceración, etc.
- El volumen del saco herniario.
- Definir la relación entre el volumen del saco herniario vs. el volumen de la cavidad abdominal[3,28]. Este es el mejor criterio para definir si hay pérdida de dominio (LOD, *loss of domain*), que se define cuando el volumen del contenido del saco/hernia es superior al 25% del volumen de la cavidad abdominal.
- La proximidad de la hernia a las estructuras óseas, el estado de la musculatura de los rectos abdominales (hay o no diástasis; diástasis cuando es mayor de 20 mm); la medida transversal del ancho del recto abdominal a cada lado (a la altura de la mayor medida transversal del defecto) en relación con el tamaño del defecto se utiliza como predictor de la necesidad de separación del componente muscular, como se describe en la ecuación de Carbonel[29], o incluso la atrofia muscular asociada.
- Definir si hay signos de manipulación quirúrgica previa o complicación asociada: seroma, hematoma, adherencias y obstrucción del intestino delgado, hernia recurrente, infección de malla, migración de malla, fistulización con vísceras adyacentes, dolor crónico posterior a la reparación de la hernia e infertilidad.

Tabla 4. Informe estructurado sobre las hernias externas de la pared abdominal

1	Definir el tipo de hernia identificado (Tabla 1)	
2	Precisar cuántos defectos hay	
3	Tamaño de hernia	Medición lineal de las dimensiones más grandes de la hernia, tanto en el eje longitudinal como en el transversal
4	Contenido de la hernia	Definir si en su interior hay o no líquido y si hay asas intestinales en su interior, medir el grosor de su pared, y si hay o no flujo vascular
5	Características (Tabla 3)	Si es reductible o no (precisar el tamaño del cuello) Hay obstrucción intestinal total o parcial relacionada con la hernia Si hay o no datos de complicación de esta: estrangulación, incarceración, etc.
6	Volumen del saco herniario	
7	Definir la relación entre el volumen del saco herniario vs. el volumen de la cavidad abdominal[3,28]	Este el mejor criterio para definir si hay pérdida de dominio (LOD, *loss of domain*) El LOD se define cuando el volumen del contenido del saco/hernia es superior al 25% del volumen de la cavidad abdominal
8	Estatus de la pared abdominal y de su musculatura (tamaño/grosor del músculo recto, músculos oblicuos y piel suprayacente/grosor del tejido subcutáneo); el estado de la musculatura de los rectos abdominales o incluso la atrofia muscular asociada	Estado de la musculatura de los rectos abdominales: a) hay o no diástasis, diástasis cuando es mayor de 20 mm, y b) la medida transversal del ancho del recto abdominal a cada lado (a la altura de la mayor medida transversal del defecto) en relación con el tamaño del defecto se utiliza como predictor de la necesidad de separación del componente muscular, como se describe en la Ecuación de Carbonel[29] o incluso la atrofia muscular asociada
	Proximidad de la hernia a las estructuras óseas	
9	Definir si hay signos de manipulación quirúrgica previa	– Definir si hay signos de manipulación quirúrgica previa – Se colocó o no una malla – Si hay o no complicación asociada, como, por ejemplo, cualquier sospecha de fístula enterocutánea
10	Estudios previos	Si se dispone de imágenes previas, evaluar si el defecto ha cambiado con el tiempo

– Si se dispone de imágenes previas, evaluar si el defecto ha cambiado con el tiempo.

Lo anterior en búsqueda de que los médicos radiólogos, adscritos y personal residente, generen la utilización de técnicas de informes estándar cuando observan la pared abdominal y evitar dar información clínicamente irrelevante relacionada con la hernia mientras descuidan información de importancia crítica (Tablas 1, 3 y 4).

Para la evaluación por TC del riesgo de LOD en hernias voluminosas, se utiliza el método descrito por Tanaka et al.[30] porque es fácil de entender y puede ser realizado por la mayoría de los equipos de TCMD, además de ser fácilmente medido por el médico radiólogo en su estación de trabajo estándar. El saco herniario y la cavidad abdominal se consideran estructuras elipsoides, lo que permite calcular la estimación del volumen mediante la multiplicación entre las medidas en línea recta de los ejes longitudinales (cráneo-caudal [CC], transversal [T] y anteroposterior [AP]) por la constante volumen, según la fórmula simplificada: Volumen del saco herniario o cavidad abdominal = CC x T x AP x 0.52[3,28].

En nuestra institución utilizamos un equipo de TC multidetectores, en fase simple, y si hay

antecedente quirúrgico correctivo de un defecto herniario de la pared abdominal y/o la sospecha de complicación asociada se utiliza con contraste oral positivo y 100 cc de contraste intravenoso. Realizamos el estudio con el paciente en decúbito supino y realizamos RMP de la pared abdominal. En algunos casos puede requerirse la maniobra de Valsalva, pero en la mayoría de los pacientes es suficiente con las RMP. La identificación de los hallazgos de imagen tanto en el plano axial como en el coronal y sagital en la TC abdominopélvica ofrecen la definición del defecto herniario de la pared abdominal facilitando incluso la detección de pequeños sacos herniarios, inadvertidos clínicamente.

RESULTADOS

Para que un trabajo formalice la recolección de sus datos, debe de tener como antecedente haber realizado una PP; esto contribuye a mejorar la validez y confiabilidad de los procedimientos y por lo tanto el objetivo de una PP como simulacro previo a la investigación final es contribuir a disminuir los posibles sesgos y errores en la obtención de los datos que pueden orientar a mejorar la metodología previamente planteada. Las principales funciones de una PP son: conocer si los procedimientos para la obtención de los datos planteada en la metodología son pertinentes y factibles, conocer la validez previa de los instrumentos y proporcionar entrenamiento a los facilitadores de las intervenciones. Los procedimientos para la obtención de los datos requieren de la disponibilidad de los recursos necesarios y previamente se requiere aplicarlos en una población similar al de la muestra final o con características ideales para aproximarse a conocer los posibles problemas que pudieran plantearse en la prueba final, y poder realizar las adecuaciones pertinentes para mejorar la factibilidad del estudio. Así entonces, se estableció que como protocolo intrainstitucional en la evaluación de aquellos pacientes con defectos de la pared abdominal, ya por la sospecha clínica o bien como hallazgo incidental por los estudios de imagen, el informe radiológico estructurado debía contener lo señalado en la tabla 4. La información clínica remitida en las solicitudes de estudio no tenía la información completa y no se señalaban los antecedentes quirúrgicos, considerados indispensables sobre todo en la eventualidad de la colocación de malla y/o de complicaciones asociadas. En los ejemplos de casos representativos (Figs. 1-5), en todos ellos, la indicación clínica para la realización del estudio señalaba evaluación de masa en la pared abdominal, sin referir antecedente quirúrgico: en la fig 1 A y B se muestran los hallazgos por TC de la hernia de Spiegel; en la fig 2 A-F, hernia inguinal directa izquierda con componente vesical intraherniario, también denominada hernia deslizante (*sliding* hernia); en la fig 3 A y B, hernia incisional derecha a través de la cual se identifica al parénquima renal derecho; en la fig 4 A-G se delimita una hernia de pared abdominal voluminosa con LOD y en la fig 5 A-F, hernia lumbar posquirúrgica, de Grynfelt-Lesshaft. En otro ejemplo de caso representativo (Fig. 6 A-C), paciente de sexo masculino de 63 años de edad, con antecedentes quirúrgicos de múltiples cirugías de hernia inguinal derecha, catalogada como recidivante (2012, abierta/2018, laparoscópica con colocación de malla/2022, laparoscópica con colocación de malla) y que acude a consulta externa de cirugía general por dolor persistente en la región inguinal

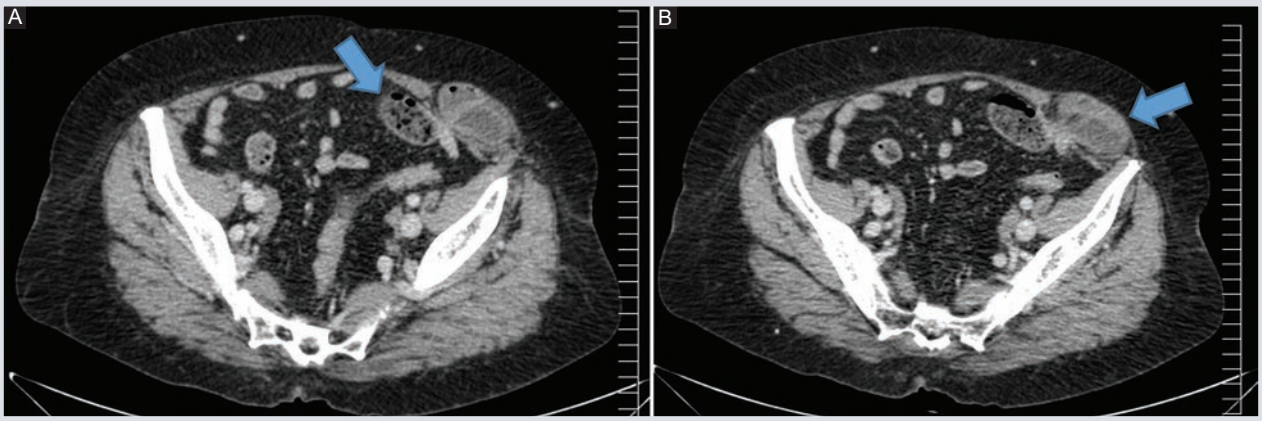


Figura 1. A y **B:** paciente de sexo femenino, 50 años. Selección de imágenes axiales de tomografía computarizada con contraste intravenoso, con hernia de Spiegel izquierda que contiene asas de Delgado. Nótese la distensión, área con el signo de fecalización del contenido del asa proximal y el colapso de esta inmediatamente distal al sitio herniario.

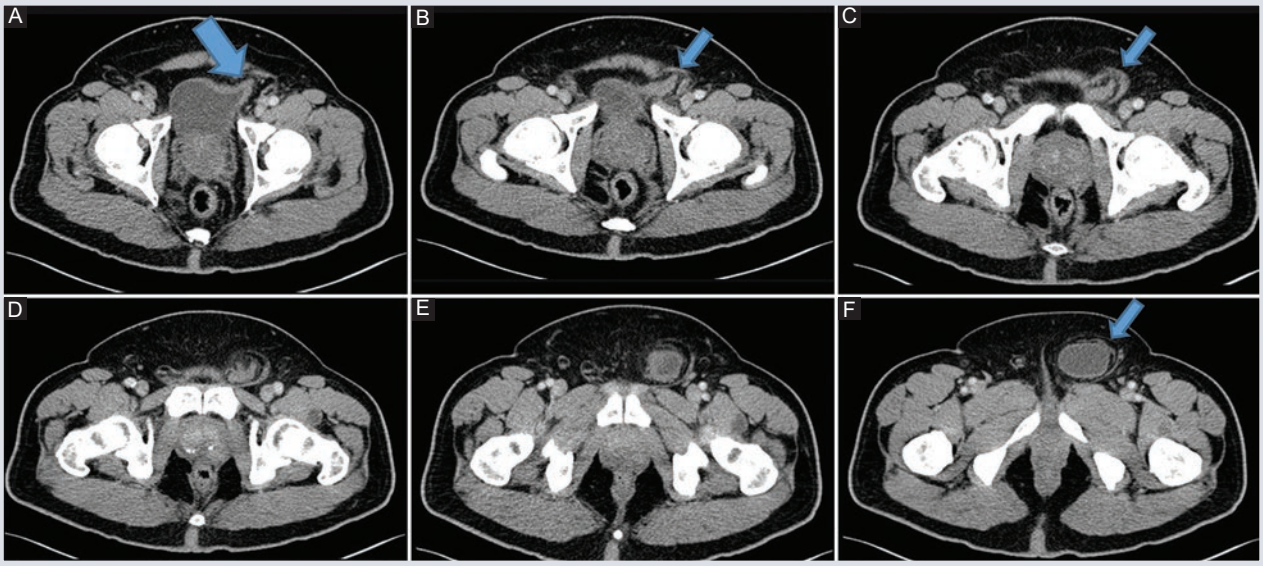


Figura 2. A-F: paciente de sexo masculino, 66 años. Selección de imágenes axiales de tomografía computarizada con contraste intravenoso, con hernia inguinal directa izquierda con componente vesical intraherniario, también denominada hernia deslizante (*sliding* hernia).

derecha de una intensidad 8/10, que aumentaba al caminar y limitaba la vida diaria, por lo que se decide su hospitalización, así como definir si se generó una nueva hernia inguinal. El estudio de la TC define los cambios posquirúrgicos en la pared abdominal y se visualiza una pequeña hernia obturatriz derecha con leve protrusión de la pared vesical lateral, sin datos de complicación, sin contenido intestinal en el saco herniario. El estudio de

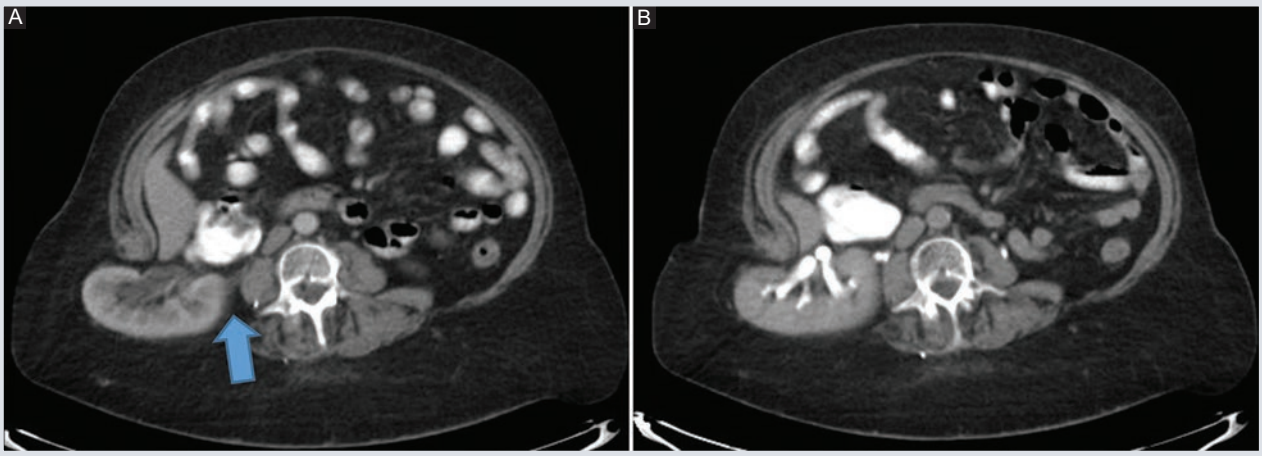


Figura 3. A y **B:** paciente de sexo masculino, 63 años. Selección de imágenes axiales de tomografía computarizada con contraste intravenoso, con hernia incisional derecha a través de la cual se identifica al parénquima renal derecho.

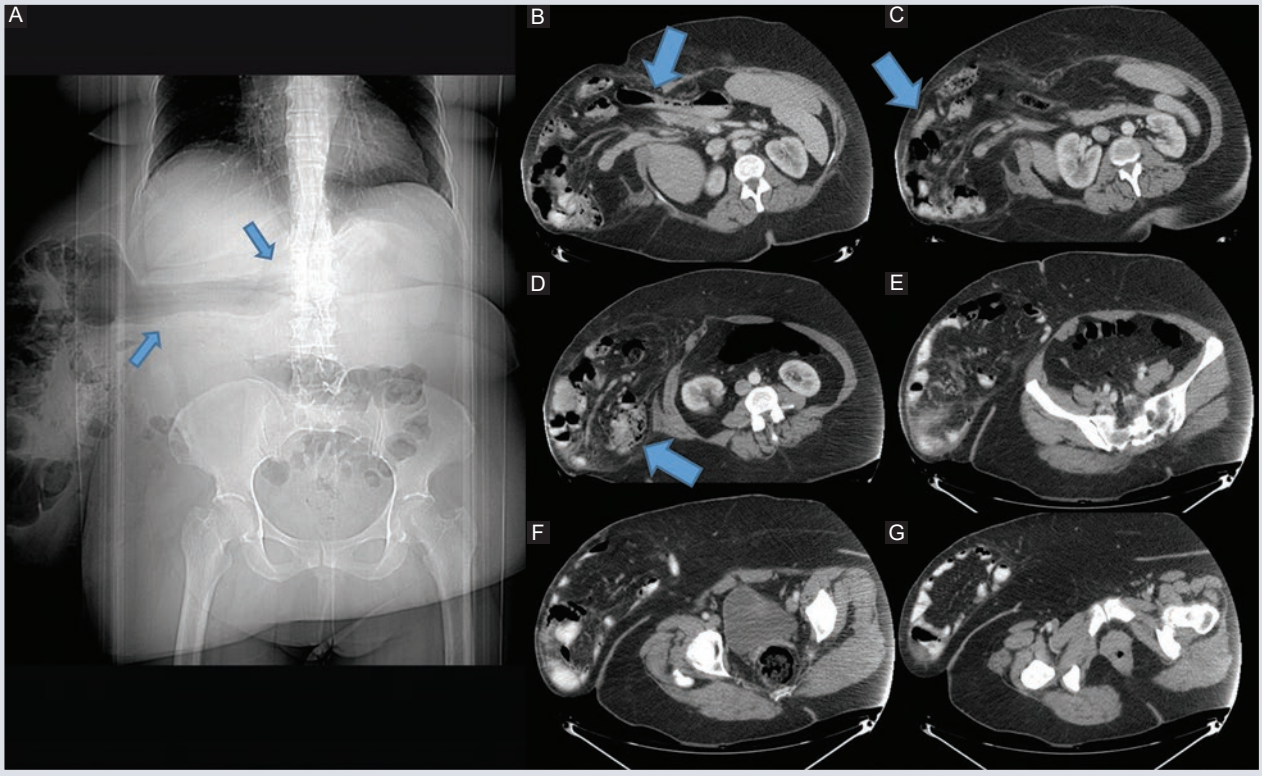


Figura 4. A-G: paciente de sexo femenino, 58 años. Nótese en la proyección radiológica abdominal el patrón radiolúcido proyectado en topografia lateral derecha que corresponde al estomago; selección de imágenes axiales de tomografía computarizada con contraste intravenoso, el saco herniario contiene al antro gástrico, asas intestinales y segmento colónico sin compromiso vascular, lo que representa una hernia voluminosa con LOD (*loss of domain*).

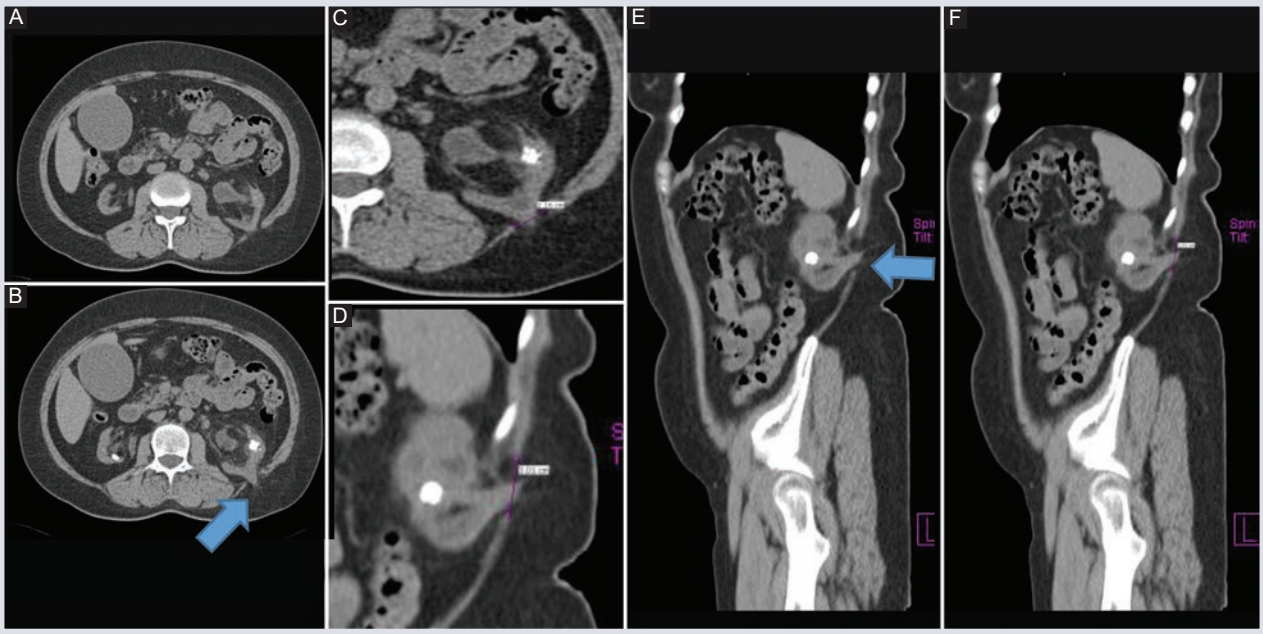


Figura 5. A-F: paciente de sexo femenino, 61 años con antecedente de cirugía renal izquierda y hernia incisional de la pared abdominal. Selección de imágenes de tomografía computarizada abdominopélvica, axiales y con reconstrucción multiplanar en fase simple, nótese al parénquima renal izquierdo lo que corresponde a hernia lumbar posquirúrgica, de Grynfelt-Lesshaft.

imagen define la hernia obturatriz tipo 2 que indica la formación de una saco verdadero herniario por la prolongación del peritoneo[10]. Dada su baja incidencia, la hernia obturatriz puede representar un reto diagnóstico para el médico radiólogo y el cirujano. La TC es el método de referencia para el diagnóstico de esta entidad, porque su sensibilidad puede ser mayor al 90%[10]. Al paciente se le realizó hernioplastia obturatriz derecha, y en el dictado quirúrgico se anota que se identificó defecto de la pared medial a los vasos epigástricos, por debajo del ligamento inguinal, con contenido epiploico que se extrae hasta vaciar el saco herniario, con colocación de malla Pro-Grip™.

En otro ejemplo de caso representativo (Figs. 7 y 8), paciente de seco masculino, de 68 años de edad, con evolución posquirúrgica de siete días por hernioplastia inguinal derecha laparoscópica y remitido al departamento de radiología e imagen por referir dolor e inflamación en la región inguinoescrotal derecha, y en el que se solicita US y TC de pelvis por sospecha de recidiva de hernia y que por su evolución mediata, integrando los hallazgos clínicos y de la exploración física, así como los hallazgos por imagen, se definió una lesión compleja con cambios inflamatorios en la región inguinal derecha, y el diagnóstico por imagen fue de funiculitis inguinal, representando el hecho de que la experiencia del médico radiólogo es el punto clave, siendo un diagnóstico usualmente no sospechado por los médicos tratantes clínicos. La funiculitis inguinal representa una complicación posquirúrgica, que cae dentro de los diagnósticos diferenciales del

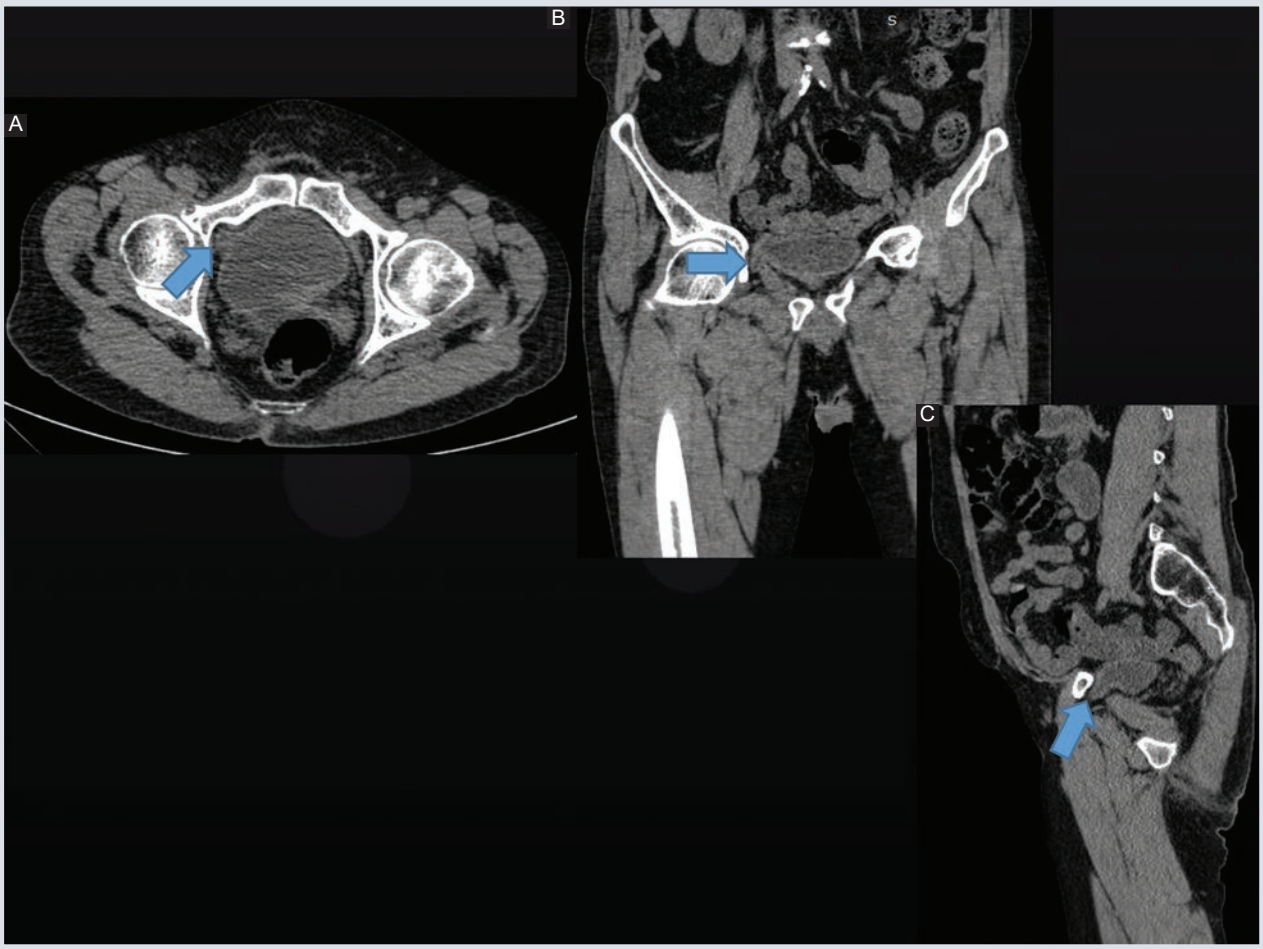


Figura 6. A-C: selección de imágenes de estudio de tomografía computarizada abdominopélvica, imagen axial y reconstrucción multiplanar en coronal y sagital, fase simple, que demuestra cambios posquirúrgicos en la pared abdominal y en donde se visualiza hernia obturatriz derecha, pequeña, con leve protrusión de la pared vesical lateral sin datos de complicación y sin contenido intestinal en el saco herniario.

hematoma y la recidiva de la hernia, siendo el hallazgo por imagen usualmente el punto clave para su definición, lo que permite establecer un manejo conservador y evitar cirugías innecesarias. El US puede excluir diferenciales como la epidídimo-orquitis, pero la TC es útil para diferenciar de una hernia inguinal aguda (Figs. 7 y 8)[31-34].

En el caso que se demuestra en la fig 9 A-F, sexo femenino, 66 años, con síndrome doloroso abdominal inespecífico, en el que se señalaron como posibilidades gastroenterocolitis vs. pancreatitis y a la que se realizó un estudio de TC abdominopélvica, imágenes axial, RMP en coronal y sagital, fase venosa, así como 3D que mostró cambios posquirúrgicos en la pared abdominal poscolocación de catéter de Tenckhoff (no referido en nota de envío/solicitud), que delimitó dos defectos herniarios, uno de ellos paraumbilical derecho con datos de incarceración y el otro defecto infraumbilical, con contenido de grasa y asas intestinales, sin complicaciones. En el evento quirúrgico se resolvió

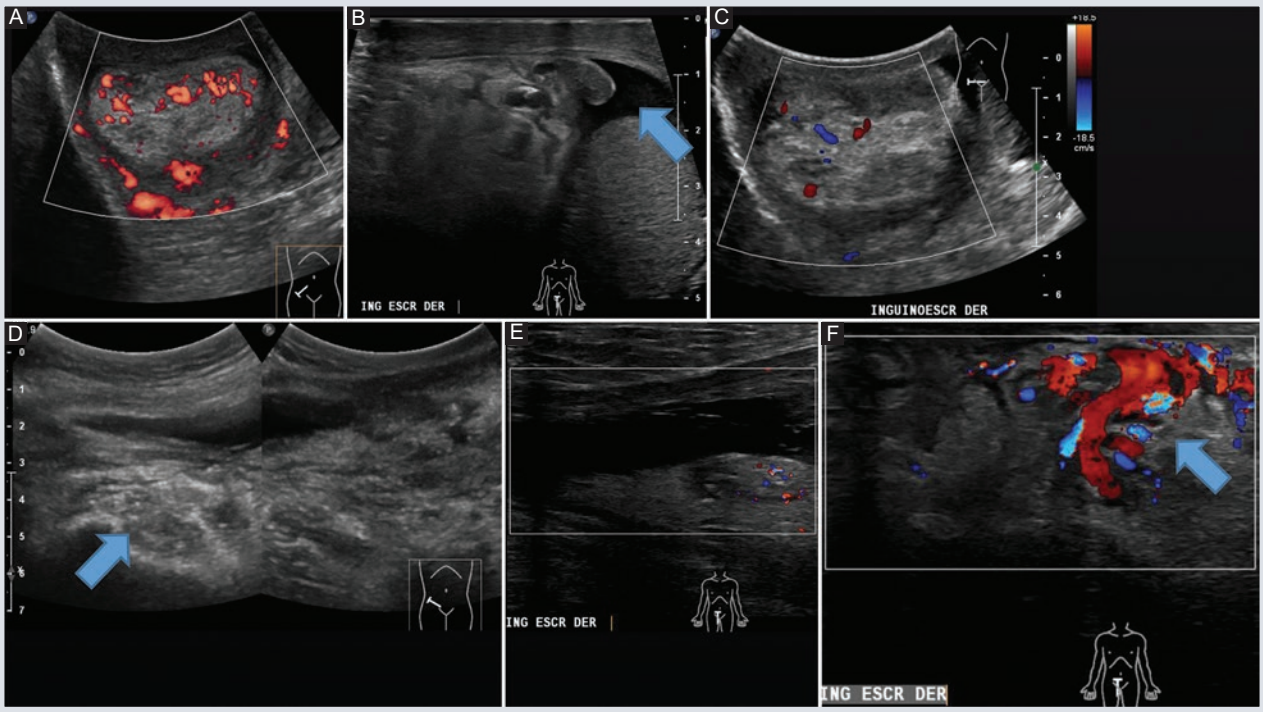


Figura 7. A-F: noviembre 2021, selección de imágenes de ultrasonido inguinal derecho, en el que se observa al canal inguinal derecho, así como a la bolsa escrotal ipsilateral con aumento de la ecogenicidad y heterogeneidad de la grasa, con líquido local y restos hemáticos. A la aplicación Doppler color se delimita con aumento de la señal del cordón inguinal, así como del área descrita.

el síndrome de obstrucción intestinal (SOI) al reducir y corregir el defecto herniario con incarceración, sin que hubiese compromiso vascular intestinal.

DISCUSIÓN

Claramente, acorde a nuestra experiencia y a la literatura, hay una desconexión entre la información deseada por los médicos cirujanos, especialistas en el manejo quirúrgico de hernia y la información reportada en los informes de US y TC. Hay informes de avances tecnológicos como el escáner automático de volumen mamario (ABVS, por sus siglas en inglés) que es una nueva técnica de imágenes por US tridimensional desarrollada originalmente para el examen mamario. El ABVS combina la modalidad de tomografía con imágenes de US convencionales y se puede utilizar para obtener imágenes del plano coronal, que son difíciles de adquirir utilizando la tecnología de US 2D. Muchos estudios han informado el alto valor de aplicación clínica de ABVS en lesiones superficiales. Este estudio examina la aplicación de un sistema ABVS para el examen de hernias abdominales externas y explorar el valor de la aplicación clínica de ABVS como un método de US avanzado para el diagnóstico de hernias externas abdominales y determinar si el ABVS puede mejorar la precisión del diagnóstico y proporcionar información adicional para los cirujanos[35].

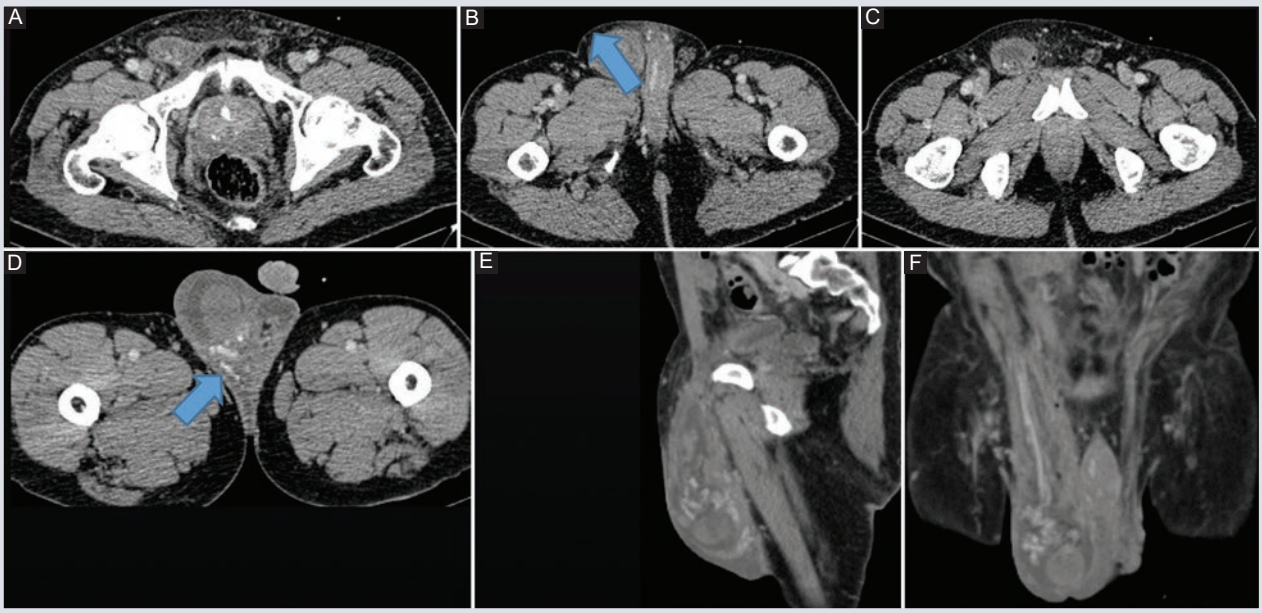


Figura 8. A-F: noviembre 2021, selección de imágenes de estudio de tomografía computarizada abdominopélvica, contrastada, axiales y reconstrucción multiplanar sagital y coronal, donde se observa en región inguinal derecha, lesión que discurre hacia bolsa escrotal, con aumento de sus dimensiones, de contenido heterogéneo, predominante hipodenso, con líquido libre con áreas periféricas que muestran reforzamiento poscontraste intravenoso, así como imágenes de densidad hemática, además de congestión del plexo pampiniforme, cambios inflamatorios periféricos y gas libre intralesional. El diagnóstico que se estableció por imagen fue de funiculitis inguinal.

Si un cirujano está preocupado por una hernia recurrente complicada por la colocación previa de una malla, está indicada la realización de la TC para la planificación preoperatoria, debiendo notificar al médico radiólogo para que busque estas pistas[36].

El hecho de que la mayoría de los implantes de malla sean invisibles o poco visibles en imágenes de alta resolución probablemente contribuyó a que solo el 15% de los médicos radiólogos incluyeran esta información en sus informes a pesar de su enorme importancia para los cirujanos[36].

La instalación del protocolo intrainstitucional en la evaluación de aquellos pacientes con defectos de la pared abdominal, con el informe radiológico estructurado (Tabla 4), permitirá generar de manera bidireccional el manejo de la información y conclusiones inherentes a la problemática del paciente.

El diagnóstico clínico de hernia puede llegar a ser difícil y es dependiente de la destreza y la experiencia del médico. Ante esa situación, tanto el US como la TC ofrecen ser los métodos de estudio objetivos con las ventajas de ambos de ser reproducibles, con una amplia disponibilidad y con la capacidad de permitir detectar y demostrar la gran mayoría de las hernias que quizá aún no son aparentes clínicamente en el paciente. La TC tiene un 4% de falsos negativos[37]. La exploración física y el juicio clínico son hoy por hoy un elemento crítico en el manejo de los pacientes. El cirujano debe estar atento a otras anormalidades que ocurren, coexistentes e interrelacionadas con la hernia y que

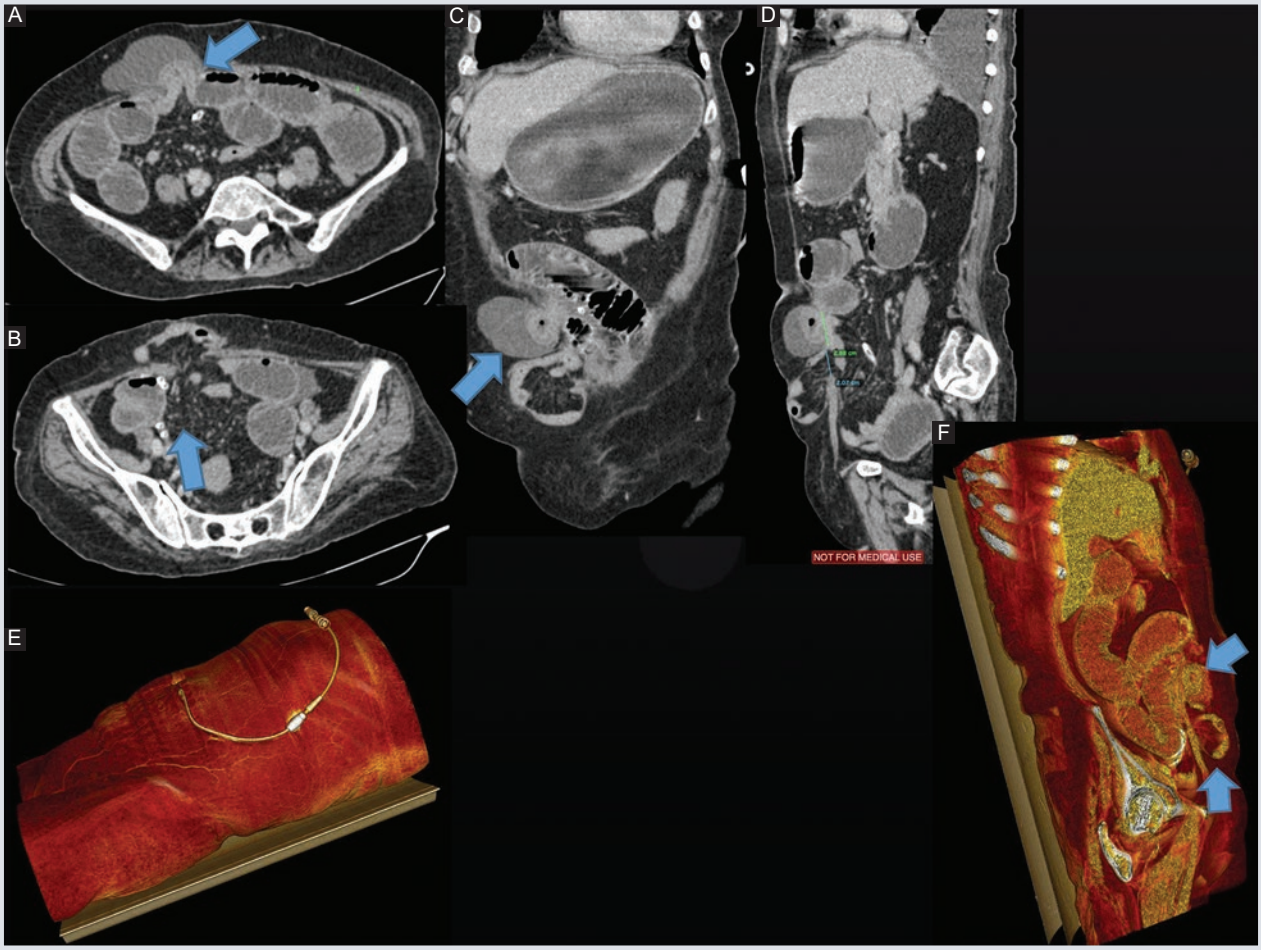


Figura 9. A-F: paciente de sexo femenino, 66 años. Selección de imágenes de estudio de tomografía computarizada abdominopélvica, imágenes axial y reconstrucción multiplanar en coronal y sagital, fase venosa, así como 3D, que demuestran cambios posquirúrgicos en la pared abdominal poscolocación de catéter de Tenchoff con dos defectos herniarios, uno de ellos paraumbilical derecho con datos de incarceración y el otro defecto infraumbilical, con contenido de grasa y asas intestinales, sin complicaciones. En el evento quirúrgico se resolvió el síndrome de obstrucción intestinal al reducir y corregir el defecto herniario con incarceración, sin que hubiese compromiso vascular intestinal.

son causas de inguinodinia, y que deberán manejarse quizá en forma conservadora, con manejo médico.

En los estudios de TC, con el fin de evaluar únicamente la pared abdominal, no es necesario utilizar sistemáticamente medio de contraste intravenoso, aunque su uso es imprescindible cuando se realiza en forma orientada para la toma de decisiones y planeo quirúrgico para identificar complicaciones potenciales según el estado de la pared abdominal y su vascularización[5]. La TC contrastada permitirá evaluar la anatomía vascular de los músculos de la pared abdominal e incluso de su tejido subcutáneo adyacente, lo que es de interés en caso de ser necesaria la realización de plastias. La vascularización muscular depende principalmente de los vasos epigástricos superiores e inferiores, mientras que la vascularización

subcutánea proviene de vasos perforantes de las epigástricas profundas. Los estudios vasculares pueden valorar estos vasos e identificar las perforantes en el tejido subcutáneo con el objetivo de evitar su lesión durante la cirugía o bien para obtener colgajos cutáneos vascularizados. La vascularización subcutánea está formada por vasos de pequeño calibre y cuyo aporte sanguíneo no es determinante, aunque se intentan respetar para evitar la necrosis del borde cutáneo de la herida quirúrgica. En eventraciones de gran tamaño y en aquellas con pérdida del LOD se realiza un gran despegamiento del tejido celular subcutáneo, por lo que la necrosis del borde cutáneo es una complicación frecuente que requiere desbridamiento y pone en contacto el material protésico con el ambiente, multiplicando el riesgo de infección de la prótesis. El conocimiento de la vascularización perforante de la pared abdominal es muy útil para disminuir los índices de necrosis de borde cutáneo en grandes eventraciones en las que se realiza un gran despegamiento y en las que los extremos de la plastia quedan alejados de los puntos de entrada de la vascularización[5].

CONCLUSIÓN

La remisión a un cirujano para una evaluación clínica orientada, enfatizando la importancia de realizar una exhaustiva y orientada exploración del paciente independientemente del motivo de consulta, antes de la obtención de imágenes, facilita el diagnóstico preciso y reduce el costo de la atención. Las hernias externas de la pared abdominal representan una patología frecuente y su evaluación por pruebas radiológicas es importante para confirmar la sospecha clínica y sus complicaciones, que pueden llegar a ser graves, por lo que el informe radiológico específico al respecto permitirá generar una curva de aprendizaje tanto para el médico radiólogo como para el cirujano.

FINANCIAMIENTO

No hubo financiamiento alguno.

CONFLICTO DE INTERESES

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

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

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez-Quintero R, Mayagoitia-González JC. Cirujano de hernias: mito o realidad. Cir Gral. 2005;27(4):261-2.
2. Hernández-López A. Herniólogo. Cir Gral. 2012;34(1):7-8.
3. Claus CMP, Cavalieiri M, Malcher F, Trippia C, Eiras-Araujo AL, Pauli E, et al. DECOMP Report: Answers surgeons expect from an abdominal wall imaging exam. Rev Col Bras Cir. 2022;49:e20223172.
4. Motta-Ramírez GA, Castillo-Lima JA, Mendoza-Gutiérrez M. Hernias externas de la pared abdominal. Anal Radiol Mex. 2002;2:417-24.
5. Fernández-Gómez S, Rueda-Monago MG, Fernández-Tejado P, Rabelo-Fernández R, Martínez-Sánchez RT, Rodríguez-Vaquero P. Evaluación radiológica de las hernias abdominales y sus complicaciones. Seram. 2021;1(1).
6. Matzke G, Espil G, Dos Ramos Alferes JP, Larrañaga N, Oyarzún A, Kozima S. Un recorrido por la pared abdominal: evaluación de las hernias por tomografía computada multidetector. Rev Argent Radiol. 2017; 81(1):39-49.
7. Motta-Ramírez GA, Escobedo-García R, Ramírez-Arias JL. Hernia inguinal bilateral indirecta por deslizamiento. Acta Médica Grupo Ángeles. 2009;7(1):44-5.
8. Motta-Ramírez GA, Hernández-Hernández A, Guzmán-Barcenas J, Victorio-Vargas OD, Ramos-Díaz EE. Hernia de Richter: Reporte de caso. Rev Med MD. 2015;6.7(1):47-50.
9. Ash L, Hatem S, Motta-Ramirez GA, Veniero J. Amyand's hernia: a case report of prospective CT diagnosis in the emergency department. Emerg Radiol. 2005;11:231-2.
10. Palmieri-Luna A, González-Vega JA, Palmieri-Hernández AM, Hernández-Amin LA, Guardo-Martínez LL, Navarro-Ucros AC. Hernia obturatriz: Aspectos clínicos, imagenológicos y tratamiento. Rev Colomb Cir. 2022;37:455-68.
11. Motta-Ramírez GA, Gaytán-Ortiz A. Hernia pulmonar intercostal. Acta Médica Grupo Ángeles. 2014;12(2):99-100.
12. Martí-Bonmatí L, Ramírez-Fuentes C, Cervera-Deva J. Lesiones ocupantes de espacio en pared abdominal (no herniarias): la visión del radiólogo. Rev Hispanoam Hernia. 2015;3(3):95-105.
13. The Hernia Surge Group. International guidelines for groin hernia management. Hernia. 2018;22:1-165.
14. Santiváñez JJ, Vergara A, Aguirre DE, Ocampo J, Cadena M. El diagnóstico por imagen de las hernias de la pared abdominal. Rev Hispanoam Hernia. 2019;7(3):113-7.
15. van den Berg JC, de Valois JC, Go PM, Rosenbusch G. Detection of groin hernia with physical examination, ultrasound, and MRI compared with laparoscopic findings. Investig Radiol. 1999;34(12):739-43.
16. Wilches C, Rivero O, Gallo A, Aguirre D. Patología de la pared abdominal: papel de las imágenes seccionales. Rev Colomb Radiol. 2011;22(2):3178-84.
17. Schramm D, Justus A, Bach AG, Surov A. Incidental findings in the skeletal musculature on computed tomography. Br J Radiol. 2017;90(1070):20160727.
18. Crijns TJ, Fatehi A, Coopwood B, Ring D, Tonn M. Asymptomatic contralateral inguinal and ventral hernias among people with a workers' compensation claim for hernia. J Visc Surg. 2022;159(6):458-62.
19. Bradley M, Morgan J, Pentlow B, Roe A. The positive predictive value of diagnostic ultrasound for occult herniae. Ann R Coll Surg Engl. 2006;88:165-7.
20. Robinson A, Light D, Kaim A. A systemic review and meta-analysis of the role of radiology in the diagnosis of occult inguinal hernia. Surg Endosc. 2013;27:11-8.
21. Stavros A, Rapp C. Dynamic ultraspund of hernias of the groin and anterior abdominal wall. Ultrasound Q. 2010;26(3):135-69.
22. Kwee RM, Kwee TC. Ultrasonography in diagnosing clinically occult groin hernia: systematic review and meta-analysis. Eur Radiol. 2018;28(11):4550-60.
23. Piga E, Zetner D, Andresen K, Rosenberg J. Imaging modalities for inguinal hernia diagnosis: a systematic review. Hernia. 2020;24(5):917-26.
24. Blumenthal L. Tumores de partes blandas. Aporte del ultrasonido para su diagnóstico. Rev Hosp Niños BAires. 2011;53(241):78-83.
25. Navarro-Aguilar V, Pamies-Guilabert J, Ballester-Valles C, Aboud-Llopis C, Camacho-Alcazar JL, Sánchez-Fuster MA, et al. Utilidad de la TCMD en la patología y cirugía de la pared abdominal [Internet]. Póster presentado en: Congreso de la SERAM 2012, 24-28 de mayo, en Granada, España. Disponible en: https://epos.myesr.org/poster/esr/seram2012/S-0187
26. Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y Reparación de la Hernia Umbilical [Internet]. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2008. Disponible en: https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/068GER.pdf
27. Kushner B, Starnes C, Sehnert M, Holden S, Blatnik J. Identifying critical computed tomography (CT) imaging findings for the preoperative planning of ventral hernia repairs. Hernia. 2021;25(4):963-9.
28. Ramos-López MP, Oller-Rubio V, Ciguenza-Sancho M, Ruiz Noguero P, Barranco-San Martín CA, Gutierrez-Pantoja A, et al. Eventración con pérdida de derecho a domicilio.: Como ayudar al Cirujano. Informe estructurado. Seram. 2022;1(1).
29. Love MW, Warren JA, Davis S, Ewing JA, Hall AM, Cobb WS, et al. Computed tomography imaging in ventral hernia repair: can we predict the need for myofascial release? Hernia. 2020;25(2):471-7.
30. Tanaka EY, Yoo JH, Rodrigues AJ, Utiyama EM, Birolini D, Rasslan S. A computerized tomography scan method for calculating the hernia sac and abdominal cavity volume in complex large incisional hernia with loss of domain. Hernia. 2010;14:63-9.
31. Eddy K, Connell D, Goodacre B, Eddy R. Imaging findings prevent unnecessary surgery in vasitis: an under-reported condition mimicking inguinal hernia. Clin Radiol. 2011;66(5):475-7.
32. Eddy K, Piercy GB, Eddy R. Vasitis: clinical and ultrasound confusion with inguinal hernia clarified by computed tomography. Can Urol Assoc J. 2011;5(4):E74-6.
33. Patel K, Lamb B, Pathak S, Peters J. Vasitis: the need for imaging and clinical acumen. BMJ Case Rep. 2014;2014:bcr2014206994.
34. Kerkeni W, Saadi A, Ben-Miled A, Chakroun M, Ayed H, Bouzouita A, et al. Vasitis: An uncommon diagnosis mimicking incarcerated inguinal hernia. Urology. 2016;93:e1.
35. Ni X, Yang Y, Liu Z, Yu F. Clinical application value of Automated Breast Volume Scanner in the diagnosis of abdominal external hernia. Ultrasound Med Biol. 2019;45(5):1176-83.
36. Kushner B, Starnes C, Sehnert M, Holden S, Blatnik J. Identifying critical computed tomography (CT) imaging findings for the preoperative planning of ventral hernia repairs. Hernia. 2021;25(4):963-9.
37. Garvey JFW. Computed tomography scan diagnosis of occult groin hernia. Hernia. 2012;16:307-14.

www.analesderadiologiamexico.com

PERMANYER

Anales de Radiología México. 2024;23:36-44

ARTÍCULO ORIGINAL

Prevalencia de complicaciones de los accesos venosos para hemodiálisis colocados por radiología intervencionista, experiencia de tres años

Prevalence of complications of venous access for hemodialysis placed by interventional radiology, 3-year experience

Georgina Cornelio-Rodríguez[1,2]*, Enrique Álvarez-Arranz[1,3], Freddy Duarte-Rincones[2], Juan P. Reyes-González [1], Heriberto Hernández-Fraga[2] y Daniel E. Córdova-Galván[1]

[1]Servicio de Radiología e Imagen, Hospital Ángeles Pedregal, Ciudad de México, México; [2]Servicio de Radiología Intervencionista, Hospital Central Sur de Alta Especialidad, Ciudad de México, México; [3]Servicio de Radiología Vascular e Intervencionista, Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza, España

RESUMEN

Introducción: El empleo de hemodiálisis como tratamiento sustitutivo de la función renal es muy importante, ya que la insuficiencia renal es una complicación de múltiples patologías entre las que encontramos la diabetes y la hipertensión (principales problemas de salud pública en México). Sin embargo, la hemodiálisis no está exenta de complicaciones que se pueden presentar desde la colocación del acceso, esto pese al uso de herramientas de imagen. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de las complicaciones de los accesos venosos para hemodiálisis ocurridos entre el año 2018 y el 2021. **Método:** Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal, se incluyeron todos los pacientes sometidos a colocación de acceso venoso para hemodiálisis por el servicio de radiología intervencionista. **Resultados:** Se colocaron 101 accesos venosos, de los cuales el 56.4% fueron hombres y la edad media fue de 56.28 ± 17.21 años. Se encontró relación significativa entre complicaciones y la edad, inserción anatómica y numero de catéteres previos colocados ($p < 0.05$). **Conclusiones:** Las complicaciones en la colocación del acceso venoso se dan principalmente de manera tardía y están relacionadas con el número de accesos venosos previos colocados y que el paciente se encuentre en la tercera edad.

Palabras clave: Acceso venoso. Hemodiálisis. Radiología intervencionista.

***Correspondencia:**
Georgina Cornelio-Rodríguez
E-mail: gcornelio88@gmail.com

Recibido: 23-05-2022
Aceptado: 11-05-2023
DOI: 10.24875/ARM.22000036

1665-2118/© 2023 Sociedad Mexicana de Radiologia e Imagen, AC. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

ABSTRACT

Introduction: The use of hemodialysis as a substitute treatment for renal function is very important, since renal failure is a complication of multiple pathologies, among which we find diabetes and hypertension (main public health problems in Mexico). However, hemodialysis is not exempt from complications that can occur from the placement of the access, despite the use of imaging tools. **Objective:** To determine the prevalence of complications of venous access for hemodialysis that occurred between 2018 and 2021. **Method:** Observational, descriptive, retrospective and cross-sectional study, all patients undergoing venous access placement for hemodialysis by Interventional Radiology were included. **Results:** One hundred one venous accesses were placed, of which 56.4% were men, and the mean age was 56.28 ± 17.21 years. A significant relationship was found between complications and age, anatomical insertion and number of previous catheters placed ($p < 0.05$). **Conclusions:** Complications in the placement of venous access occur mainly late and are related to the number of previous venous accesses placed and that the patient is elderly.

Keywords: Venous access. Hemodialysis. Interventional radiology.

INTRODUCCIÓN

La hemodiálisis es una técnica cuya finalidad es la depuración extracorpórea de la sangre, con la intención de suplir parcialmente las funciones renales de excretar agua y solutos, así como regular el equilibrio ácido-base y de electrolitos. El tratamiento de hemodiálisis también se denomina tratamiento renal sustitutivo. Para llevarlo a cabo se requiere un adecuado acceso venoso, que en el 50% de los casos se da mediante un acceso venoso, el cual tiene que reunir tres características: abordaje seguro y continuo, flujo suficiente y libre de complicaciones[1].

Para lo cual se suele realizar una fístula arteriovenosa, al ser el tipo de acceso con menos complicaciones y mayor duración en comparación con los injertos y los accesos venosos centrales[2]. Sin embargo, como toda intervención, no está libre de complicaciones, como es el microtrauma que puede desencadenar una hiperplasia de la íntima, que se ha asociado con la estenosis vascular[3].

EPIDEMIOLOGÍA

Un fallo o disfunción en el acceso vascular es causante del 20% de las hospitalizaciones de los pacientes con hemodiálisis[4]. Incluso se ha descrito que el 30% de los pacientes con hemodiálisis hospitalizados de manera crónica, lo están por causas relacionadas directamente con complicaciones del acceso vascular[5].

En el 2011 se estimaba que había 2.2 millones de personas en el mundo que estaban bajo tratamiento por hemodiálisis[6]. En México para el 2014 se tenían 22,676 casos de hemodiálisis, con un incremento anual del 11%[7,8].

Se ha reportado que en México hasta un 77% de los pacientes con hemodiálisis presentan alguna complicación[9].

FISIOPATOLOGÍA

La principal causa de lesión en los accesos venosos es propiamente la necesidad de realizar repetidas punciones para nuevos accesos a lo largo de todo el tratamiento de hemodiálisis. Esto genera situaciones como la infiltración leucocitaria, trombosis, muerte o proliferación celular vascular; que a su vez son mecanismos participes en la remodelación vascular, teniendo en cuenta que se ha visto que el estímulo constante de remodelación vascular se ha asociado con el desarrollo de aneurismas[10,11]. Adicional a esto también se puede presentar un adelgazamiento de la pared vascular[3].

Por otro lado, derivado del mismo mecanismo de lesión de la pared vascular, las punciones y manejo de esta para mantener o emplear las conexiones pueden conducir a la formación de hematomas y coágulos, que se consideran como la base de la trombosis fistular y pérdida de la función del acceso venoso[12]. La trombosis es una disfunción tardía de los accesos venosos y se debe principalmente a la formación de la cola de fibrina, vainas de fibrina, trombo mural o trombo intraluminal, lo que impide el flujo sanguíneo, dolor y la imposibilidad de perfundir sangre[13].

También, como se mencionó previamente, la formación de accesos venosos lleva a una hiperplasia de la íntima y formación de un ambiente de estrés celular que se consideran como factores de riesgo para causar estenosis en el vaso de acceso, que en conjunto con todos los mecanismos antes descritos inducen alteraciones hemodinámicas en las paredes vasculares, generando cambios en la tensión que sufren las paredes vasculares, cambio en la oscilación de las paredes y aumento del estrés celular[14].

Por otro lado, también se han identificado cambios en el flujo vascular, lo cual genera turbulencias dentro del acceso endovenoso; esto se traduce en cambios sobre el flujo corporal[15].

COLOCACIÓN DEL ACCESO VENOSO

Como se mencionó, el acceso venoso implica una serie de cambios en la fisiología vascular que pueden conllevar diversas complicaciones. Razón por la cual han surgido una serie de consideraciones, como el diámetro de la aguja empleada, que la inserción de esta se dé en el mismo sentido en el que se da el flujo sanguíneo en el vaso a emplear, entre otros[15].

Sin embargo los avances más importantes en el desarrollo de los accesos endovenosos es el empleo de técnicas de imagen, como es el uso de ultrasonido para una valoración previa a realizar la intervención del acceso vascular[16].

Durante mucho tiempo la selección de los vasos se llevó a cabo mediante examinación directa por parte del médico que iba a realizar el procedimiento; lo cual siempre resultaba en una cantidad de información insuficiente para evitar cualquier tipo de riesgos y complicaciones[17]. El uso de la valoración por imagen es con la intención de valorar el estado

vascular y el flujo que por ella transcurre mediante el uso del ultrasonido y la ecografía Doppler[18].

La evaluación en general se puede clasificar como directa al emplear la angiografía por resonancia magnética y ultrasonido Doppler color, siendo su principal inconveniente su costo. Además de los riesgos que involucra el uso del gadolinio, que está contraindicado en personas con daño renal, que es el grupo de pacientes que requieren el acceso venoso para el tiramiento con hemodiálisis[19]. Mientras que por otro lado el ultrasonido Doppler color es útil para poder evaluar el vaso previo a la realización del acceso y después de que se ha empleado; sin embargo tiene una limitante en relación con que no puede ser empleado durante la hemodiálisis para evaluar la condición en la que se está llevando a cabo el proceso y los cambios en el flujo[20]. Adicionalmente, el Doppler color permite identificar el diámetro de la arteria, que permite identificar también las características del injerto[21].

Por otro lado, también es posible emplear el ultrasonido dúplex, mapeo venoso (venograma), mapeo arterial (arteriograma) y tomografía computarizada, cuya función al final es identificar la localización de los vasos, la posibilidad de considerar el flujo y la formación de trombos[22].

COMPLICACIONES

Sin embargo, aún es muy alto el índice de complicaciones asociadas al acceso endovenoso, que se han reportado hasta en un 51% de los casos[23]. Las complicaciones más frecuentes son la trombosis aguda y la estenosis del acceso, aunque también se presentan complicaciones como la formación de aneurismas y pseudoaneurismas, hemorragia aguda, ruptura del acceso, infección, isquemia distal y trombosis de vasos centrales[24]. En gran medida muchos de estos fallos o complicaciones inducidas por el catéter son el resultado propio de la disfunción temprana o tardía del catéter propio, en especial derivado de los problemas trombóticos, por lo que el primer tratamiento en dichos casos es la terapia fibrinolítica previo al intervencionismo[13].

Aneurismas

Se presentan en un 5-8% de todos los casos en los que se desarrolla un acceso endovenoso fistular; además de que aumenta el riesgo de embolización distal, adelgazamiento y erosión de la piel subyacente. Su origen se asocia directamente con el cambio en la presión vascular del vaso que es sometido a la fistulización; esto porque el flujo proveniente de la arteria encuentra una baja resistencia al entrar en contacto con las venas, generando un aumento en la presión de estas. Esto se traduce en un incremento de la fuerza radial a la que están sometidas tradicionalmente, el cual resulta en una dilatación y remodelamiento de la vasculatura[25].

Hemorragias

Si bien no es una complicación fatal, es una complicación que requiere pronta y adecuada intervención. Los escasos fatales que se presentan se relacionan principalmente con un sangrado derivado de un mal cuidado fuera de las unidades hospitalarias[26].

Ruptura del acceso

Es una de las complicaciones más infrecuentes, tradicionalmente se presenta previo a la formación de un aneurisma[24]. Sin embargo, pese a su baja incidencia su letalidad es alta, por lo que su atención debe darse de manera rápida mediante un proceso de angioplastia[27].

Infección

Isquemia distal

Afecta a un 10% de los casos en los que se realiza un acceso endovenoso, y se caracteriza por ser un proceso autolimitado[24,28].

La necesidad de colocación de accesos venosos ha incrementado en los últimos años de manera considerable, esto debido al incremento en la incidencia de enfermedades de base que requieren para su tratamiento un acceso venoso. Prueba de ello es el notorio aumento de casos de diabetes *mellitus*, la cual conlleva un incremento en la incidencia de enfermedad renal que requiere de tratamiento para su control, la hemodiálisis y por consiguiente el acceso venoso.

Por lo que con este estudio se pretende obtener información acerca de las complicaciones que se dan en la colocación de accesos venosos, con la que se puedan identificar las probables causas que se relacionen con las complicaciones que se presenten por la colocación de accesos venosos.

Se ha descrito que hasta el 50% de los casos que requieren la colocación de accesos venosos llegan a presentar algún tipo de complicación aguda, razón por la cual es necesario identificar las causas y factores que se relacionan con dichas complicaciones, así como el comportamiento de estas, con la finalidad de conocer el panorama de las complicaciones y también vislumbrar áreas de oportunidades para su control.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal, donde se incluyeron todos los casos de acceso venoso para uso de hemodiálisis colocados por el servicio de radiología intervencionista en un periodo de tres años (Fig. 1). En cada caso se dio un seguimiento durante el periodo de hospitalización con un promedio de 15 días. Se excluyeron los casos donde se hubiera modificado un acceso venoso previamente colocado y los casos de accesos venosos colocados por otras especialidades médicas. No se distinguió entre catéteres permanentes o temporales.

RESULTADOS

En los tres años estudiados se atendieron 148 casos, de los cuales 101 que cumplían con los criterios, de los cuales 57 casos (56.4%) fueron hombres y 44 mujeres (43.6%).

La población estudiada presentó una edad promedio de 56.28 ± 17.21 años. El 51.5% presentó algún tipo de complicación.

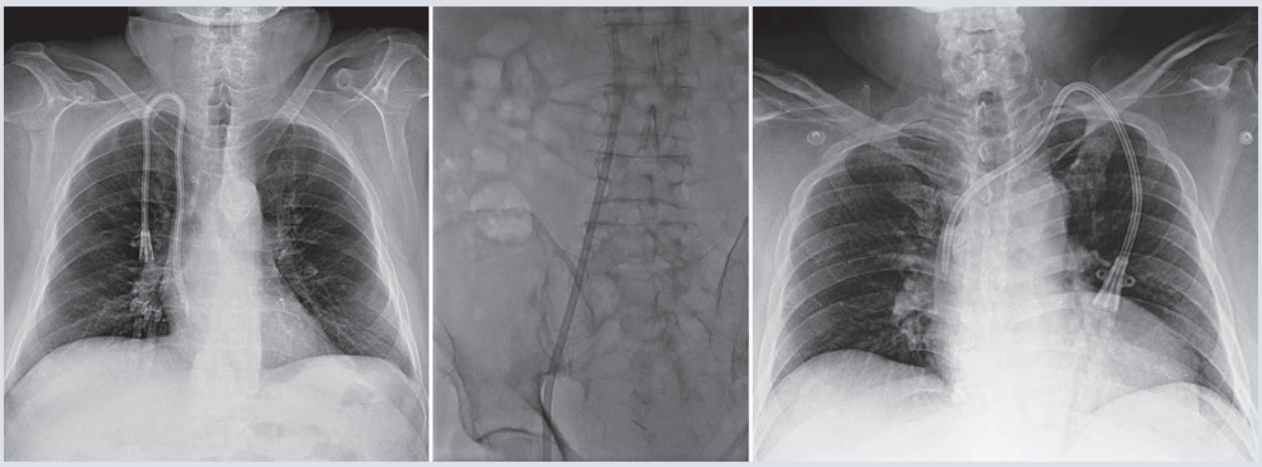


Figura 1. Catéter yugular derecho, femoral largo derecho y subclavio izquierdo.

En cuanto a complicaciones, 52 casos (51.5%) presentaron complicaciones en algún momento. De la población que presentó alguna complicación, la edad promedio fue de 61.73 ± 14.99 años, mientras que la edad promedio de la población que no presentó complicaciones fue de 50.51 ± 17.5 años.

Al realizar una comparación entre la media de la edad de los pacientes con o sin complicaciones se encontró que existe una diferencia significativa (p = 0.008, t de Student) (Fig. 2), sin que exista asociación directa entre la edad y presencia de complicaciones (p = 0.475), pero sí asociación con ser adulto mayor y presentar complicaciones (p < 0.05); con una *odds ratio* de 1.395 (0.955-2.038).

En cuanto al vaso de elección para el acceso venoso, la yugular derecha fue el principal acceso (44.6%), seguido de la femoral derecha (14.9%) (Tabla 1). Aunque de manera interesante los accesos venosos elegidos sí están asociados significativamente con la presencia

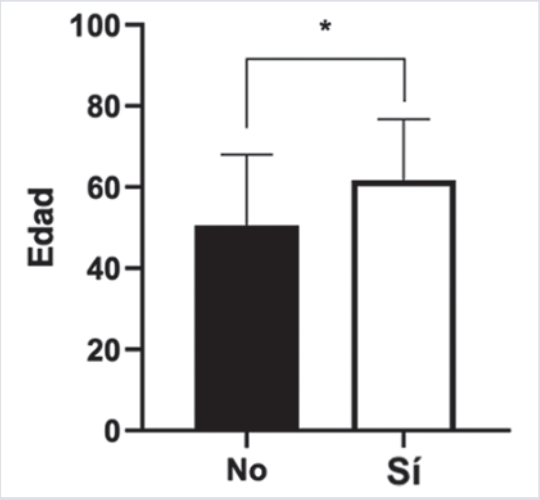


Figura 2. Edad en relación con complicaciones.
*Diferencia significativa.

de complicaciones (p < 0.001), el acceso femoral está más asociado con la presencia de complicaciones (Tabla 2).

En 56 casos (56.4%) ya se tenían antecedentes de acceso venoso; la edad promedio de las personas con antecedentes de acceso venoso

Tabla 1. Porcentaje de elección de los vasos de accesos venosos

Localización	Frecuencia	Porcentaje
Femoral derecha	15	14.9
Femoral izquierdo	8	7.9
Subclavia derecha	10	9.9
Subclavia izquierda	11	10.9
Yugular derecha	45	44.6
Yugular izquierda	12	11.9
Total	101	100.0

Tabla 2. Relación de los accesos venosos elegidos con la presencia de complicaciones

	Complicaciones		Total
	No	Sí	
Acceso empleado			
Femoral derecha	3	12	15
Femoral izquierda	0	8	8
Subclavia derecha	3	7	10
Subclavia izquierda	4	7	11
Yugular derecha	34	11	45
Yugular izquierda	5	7	12
Total	49	52	101

Tabla 3. Relación de accesos venosos previos en la población estudiada

Accesos previos	Frecuencia	Porcentaje
0	44	43.6
1	12	11.9
2	13	12.9
3	12	11.9
4	11	10.9
5	8	7.9
6	1	1.0
Total	101	100.0

fue de 61.38 ±15.83 años y de 49.96 ±16.71 años para los que no contaban con antecedentes de acceso venoso. Existe diferencia significativa entre la edad de las personas con antecedentes de acceso venoso y aquellos que no (p = 0.0007, t de Student).

La mayoría de los pacientes con antecedentes de acceso venoso solo tenían uno o dos accesos previos, representando un 24.8% de la población (Tabla 3). En cuanto a las causas de colocar un nuevo acceso venoso previo la disfunción del mismo acceso (34.48%) fue la causa más común de todas, seguido de presencia de trombosis (29.31%), punciones múltiples (17.24%), infección del acceso venoso anterior (10.34%), la obstrucción y el hematoma presentaron un 3.44% de frecuencia para cada una y estenosis del acceso venoso previo en un caso.

Como complicaciones inmediatas solo se presentó el sangrado en un caso, infección o bacteriemia tardía en 12 casos y 10 casos de disfunción del acceso recién colocado.

Ahora bien, en relación con las comorbilidades se encontró que las principales eran la presencia de diabetes *mellitus* (n = 25, 24.8%), hipertensión arterial (n = 23, 22.8%) y diabetes e hipertensión simultáneamente (n = 20, 19.8%).

Finalmente, en cuanto a la supervivencia, al momento de la recolección de la información se encontraron nueve casos de defunciones, de los cuales ocho casos presentaban antecedentes de más de un acceso venoso; por lo que según el análisis de Kaplan-Meier de supervivencia considerando el número de accesos venosos previos, se obtiene como punto de corte 4.68 accesos previos.

DISCUSIÓN

En general se ha descrito que la necesidad de colocación de un acceso venoso se da posterior a los 25-30 años de edad, lo que concuerda con los resultados obtenidos en la población estudiada en el presente estudio[29,30].

De manera reiterativa se ha reportado que los pacientes de la tercera edad y los hombres son los que están más predispuestos a presentar o requerir un acceso venoso[31,32].

Referente a los accesos venosos y su localización anatómica, la yugular es el principal acceso acorde a lo que se ha reportado en otros estudios. Esto debido a que el acceso femoral es el que más se ha asociado con complicaciones, como lo demuestran nuestros resultados[33,34].

En cuanto a las comorbilidades, las principales causas asociadas al catéter son aquellas a enfermedades metabólicas no transmisibles o condiciones que requieran un monitoreo constante o vías de administración continua[35,36]. Una de las limitaciones del estudio fue no realizar una división entre catéteres permanentes o temporales, que pueden tener diferencias en los tipos de complicaciones.

CONCLUSIÓN

De manera interesante, en el estudio no se encontró relación entre complicaciones y el número de accesos colocados y tampoco relación entre la sobrevida y el número de accesos venosos colocados en el paciente. Esto puede estar en relación directa con la progresión de la enfermedad en relación con la insuficiencia renal y el deterioro fisiológico dado por esta.

De ahí que mucha de la información recabada u obtenida del análisis de este estudio no tiene comparación con otros estudios en la literatura.

Las complicaciones en la colocación del acceso venoso se dan principalmente de manera tardía y están relacionadas con el número de accesos venosos previos colocados y que el paciente se encuentre en la tercera edad.

FINANCIAMIENTO

El financiamiento del presente trabajo corrió por cuenta de los autores.

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 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. Vélez AB, Ocharan-Corcuera J. Accesos vasculares para hemodiálisis. Gac Med Bilbao. 2011;108(3):108-13.
2. Gibson KD, Gillen DL, Caps MT, Kohler TR, Sherrard DJ, Stehman-Breen CO. Vascular access survival and incidence of revisions: A comparison of prosthetic grafts, simple autogenous fistulas, and venous transposition fistulas from the United States Renal Data System Dialysis Morbidity and Mortality Study. J Vasc Surg. 2001;34(4):694-700.
3. Hsiao JF, Chou HH, Hsu LA, Wu LS, Yang CW, Hsu TS, et al. Vascular changes at the puncture segments of arteriovenous fistula for hemodialysis access. J Vasc Surg. 2010;52(3):669-73.
4. Executive summary. United States Renal Data System 1999 Annual Data Report. Am J Kidney Dis. 1999;34(2 Suppl 1):S9-S19.
5. Collins AJ, Foley RN, Herzog C, Chavers B, Gilbertson D, Ishani A, et al. US renal data system 2010 annual data report. 2011;57(1):A8.
6. Global and China Hemodialysis Industry. Report, 2012-2013 [Internet]. ResearchInChina; febrero 2013. Disponible en: http://www.researchinchina.com/UpLoads/ArticleFreePartPath/20130222105408.pdf
7. Tobar SDS. Hemodiálisis: Antecedentes históricos, su epidemiología en Lationoamérica y perspectivas para el Ecuador. Uniandes Episteme. 2016; 3(1):43-61.
8. Tirado-Gómez LL, Durán-Arenas JL, Rojas-Russell ME, Venado-Estrada A, Pacheco-Domínguez RL, López-Cervantes M. Las unidades de hemodiálisis en México: una evaluación de sus características, procesos y resultados. Salud Pública Méx. 2011;53:491-8.
9. Méndez-Durán A, Méndez-Bueno JF, Tapia-Yáñez T, Montes AM, Aguilar-Sánchez L. Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. Dial Traspl. 2010;31(1):7-11.
10. Siedlecki A, Barker J, Allon M. Aneurysm formation in arteriovenous grafts: associations and clinical significance. Semin Dial. 2007;20(1):73-7.
11. Jacob MP. Extracellular matrix remodeling and matrix metalloproteinases in the vascular wall during aging and in pathological conditions. Biomed Pharmacother. 2003;57(5-6):195-202.
12. Lee T, Barker J, Allon M. Needle infiltration of arteriovenous fistulae in hemodialysis: risk factors and consequences. Am J Kidney Dis. 2006;47(6):1020-6.
13. Garcia JS G-VJ, Magan-Martin A, Ruiz-Guanter A, Lonjedo-Vicente E. Disfunción tardía de catéteres de hemodiálisis: claves diagnósticas y manejo terapéutico. Intervencionismo. 2019;19(4):160-6.
14. Keynton RS, Evancho MM, Sims RL, Rodway NV, Gobin A, Rittgers SE. Intimal hyperplasia and wall shear in arterial bypass graft distal anastomoses: an in vivo model study. J Biomech Eng. 2001;123(5):464-73.
15. Nalesso F, Garzotto F, Muraro E, Cattarin L, Rigato M, Gobbi L, et al. Ultrasound for the clinical management of vascular access cannulation and needle position in hemodialysis patients. Ultrasound Med Biol. 2020; 46(2):455-9.
16. Zamboli P, Calabria M, Camocardi A, Fiorini F, D'Amelio A, Lo Dico C, et al. [Color-Doppler imaging and arteriovenous fistula: preoperative evaluation and surveillance]. G Ital Nefrol. 2012;29(Suppl 57):S36-46.
17. Ferring M, Henderson J, Wilmink A, Smith S. Vascular ultrasound for the pre-operative evaluation prior to arteriovenous fistula formation for haemodialysis: review of the evidence. Nephrol Dial Transplant. 2008;23(6):1809-15.
18. Ene-Iordache B, Remuzzi A. Blood flow in idealized vascular access for hemodialysis: A review of computational studies. Cardiovasc Eng Technol. 2017;8(3):295-312.
19. Leivaditis K, Panagoutsos S, Roumeliotis A, Liakopoulos V, Vargemezis V. Vascular access for hemodialysis: postoperative evaluation and function monitoring. Int Urol Nephrol. 2014;46(2):403-9.
20. Besarab A, Sherman R. The relationship of recirculation to access blood flow. Am J Kidney Dis. 1997;29(2):223-9.
21. Wiese P, Nonnast-Daniel B. Colour Doppler ultrasound in dialysis access. Nephrol Dial Transplant. 2004;19(8):1956-63.
22. Kosa SD, Al-Jaishi AA, Moist L, Lok CE. Preoperative vascular access evaluation for haemodialysis patients. Cochrane Database Syst Rev. 2015;2015(9):CD007013.
23. Pérez Delgado Y, Sotolongo Molina Y, Muradás Augier M, Vigoa Sánchez L, Lugo López E. Supervivencia y complicaciones de los catéteres para hemodiálisis: nuestra experiencia Revista Cubana de Cirugía. 2006;45(3-4).
24. De-La-Fuente N, Estallo L, Vega-de-Céniga M, Viviens B, Barba A. Complicaciones no trombóticas en los accesos vasculares para hemodiálisis. Dial Traspl. 2008;29(4):214-20.
25. Inston N, Mistry H, Gilbert J, Kingsmore D, Raza Z, Tozzi M, et al. Aneurysms in vascular access: state of the art and future developments. J Vasc Access. 2017;18(6):464-72.
26. Gill JR, Storck K, Kelly S. Fatal exsanguination from hemodialysis vascular access sites. Forensic Sci Med Pathol. 2012;8(3):259-62.
27. Lejay A, Caspar T, Ohana M, Delay C, Girsowicz E, Ohlmann P, et al. Vascular access complications in endovascular procedures with large sheaths. J Cardiovasc Surg (Torino). 2016;57(2):311-21.
28. Campoverde Urgilés MX. Prevalencia de disfunción de accesos vasculares para hemodiálisis y factores asociados en pacientes crónicos de las unidades de Diálisis BAXTER y UNIREAS [tesis de especialización en Internet]. [Cuenca, Ecuador]: Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Cuenca; 2018. Disponible en: http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30490/1/Tesis.pdf
29. Heit JA. Epidemiology of venous thromboembolism. Nat Rev Cardiol. 2015;12(8):464-74.
30. Citla Sridhar D, Abou-Ismail MY, Ahuja SP. Central venous catheter-related thrombosis in children and adults. Thromb Res. 2020;187:103-12.
31. Naess IA, Christiansen SC, Romundstad P, Cannegieter SC, Rosendaal FR, Hammerstrom J. Incidence and mortality of venous thrombosis: a population-based study. J Thromb Haemost. 2007;5(4):692-9.
32. Romero-Vázquez A, Martínez-Hernández G, Flores-Barrientos OI, Vázquez-Rodríguez AG. Perfil epidemiológico de las infecciones nosocomiales en un hospital de alta especialidad del sureste mexicano. Salud en Tabasco. 2007;13(2):618-24.
33. De la Torre Vega DX, Trujillo Solórzano AA. Frecuencia de las principales complicaciones mecánicas del cateterismo venoso central y variables asociadas a su presentación en los servicios de terapia intensiva y emergencia del Hospital Carlos Andrade Marín durante el período de mayo a septiembre del 2013 [tesis en Internet]. [Quito, Ecuador]: Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2014. Disponible en: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7335/11.27.001622.pdf?sequence=4&isAllowed=y
34. Rodrigo Rivas T. Complicaciones mecánicas de los accesos venosos centrales. Rev Med Clin Las Condes. 2011;22(3):350-60.
35. Flick AI, Winters R. Vascular tunneled central catheter access [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; enero 2023. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32491546/
36. Roldan CJ, Paniagua L. Central venous catheter intravascular malpositioning: Causes, prevention, diagnosis, and correction. West J Emerg Med. 2015;16(5):658-64.

www.analesderadiologiamexico.com

PERMANYER

Anales de Radiología México. 2024;23:45-58

REVIEW ARTICLE

Iatrogenic venous air embolism using the injector in CT studies

Embolismo aéreo venoso iatrogénico causado por el uso del inyector en estudios de TC

Gaspar A. Motta-Ramírez[1]* and Erika Santiago-González[2]

[1]Independent Radiology; [2]Department of Radiology and Imaging, Hospital Central Militar. Mexico City, Mexico

ABSTRACT

Objective: Despite having no clinical implication in cases of small volumes of air within the venous system, the radiologist should be aware that such a phenomenon is common. Raise awareness about the importance of using the injector and injection of the contrast medium (CM) in CT studies. **Material and methods:** An extensive bibliographic review was carried out in the PubMed database, where recent bibliographic information was inquired using the following keywords: Venous air embolism (VAE), Iatrogenic VAE, CT injector, including original studies, and bibliographic reviews. **Results:** We describe the technique and different procedures to prevent air bubbles from being injected into the bloodstream after the use of the injector. We show 3 examples of clinical cases in which it is demonstrated VAE. There is an underdiagnosis of such an iatrogenic situation, which implies a total change of attitude. **Conclusion:** Clinicians should be aware of this risk when ordering imaging with CM and identify clinical findings of VAE which represents a wide range of clinical of manifestations, ranging from an incidental finding in a clinically asymptomatic patient to obstructive shock and circulatory failure. VAE should be suspected whenever patients experience sudden onset respiratory distress following IV CM injection It is necessary to have an established protocol in which the responsible team monitors the CM application technique through the injector, and everything related to it.

Keywords: Iatrogenic. Venous air embolism. CT injector.

***Correspondence:**
Gaspar A. Motta-Ramírez
E-mail: radbody2013@yahoo.com.mx

Date of reception: 15-05-2023
Date of acceptance: 30-05-2023
DOI: 10.24875/ARM.23000039

1665-2118/© 2023 Sociedad Mexicana de Radiologia e Imagen, AC. Published by Permanyer. This is an open access article under the terms of the CC CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

RESUMEN

Objetivo: A pesar de no tener afectación clínica en casos de volúmenes pequeños de aire dentro del sistema venoso, el radiólogo debe ser consciente de que este fenómeno es común. Sensibilizar sobre la importancia del uso del inyector y la inyección del medio de contraste (MdeC) en los estudios de TC. **Material y métodos:** Se realizó una revisión bibliográfica en la base de datos PubMed, donde se indagó información bibliográfica reciente utilizando las siguientes palabras clave: Venous air embolism (VAE), Iatrogenic VAE, CT injector, incluyendo estudios originales y revisiones bibliográficas. **Resultados:** Describimos la técnica y diferentes procedimientos para evitar que se inyecten burbujas de aire en el torrente sanguíneo después del uso del inyector. Mostramos 3 ejemplos de casos clínicos en los que se demuestra VAE. Hay un infradiagnóstico de tal situación iatrogénica, lo que implica un cambio total de actitud. **Conclusión:** Los médicos deben ser conscientes de este riesgo al solicitar estudios que impliquen la inyección del MdeC con inyectores e identificar los hallazgos clínicos de EAV que representa una amplia gama de manifestaciones clínicas. Se debe sospechar EAV siempre que los pacientes tengan dificultad respiratoria de inicio súbito posterior a la inyección de MdeC IV. Es necesario tener un protocolo establecido en el que el equipo responsable monitoree la técnica de aplicación de MdeC a través del inyector y todo lo relacionado con ella.

Palabras clave: Iatrogénico. Embolismo aéreo venoso. Inyector en TC.

INTRODUCTION

The radiologist must consider that his diagnostic study intervention also entails a responsibility for its methodology and the supervision of the technique: the study protocol, how it is performed and any related incident.

The speed with which Computed Tomography (CT) equipment today performs the examination of patients, the significant number of studies in hospital centers that are carried out almost on a daily basis, as well as the use of injectors has conditioned the fact that countless details go unnoticed, either by routine or by the mechanization of medical care.

Considering patient safety, no contamination of non-physiological air in the vascular system is clinically desired. It is recommended to reduce potential risks of complication related to intravenous (IV) contrast media (CM) injection in daily practice.

Supervision is extensive both to technical personnel, in daily practice, and to resident medical personnel who in many hospital centers are directly responsible for carrying out CT studies, on the night shift, on weekends or on holidays and who use both the injectors and IV CM in studies requested during that time.

Despite having no clinical implication in cases of small volumes of air within the venous system, this is of importance to both medical

providers and radiologist, as they should be aware that such a phenomenon is common and therefore search for other sources of air is usually not required.

The American College of Radiology (ACR) reported on CM in 2023[1] recommended that radiology personnel take careful preparation of the power injection apparatus because is essential to minimize the risk and recognise the need for correct technique to avoid the potentially serious complications of CM extravasation and air embolism.

The incidence and types of safety reports logged in a radiology safety incident reporting system in an emergency radiology section over an 8-year period were diagnostic test orders, medication/IV safety - CM extravasation and also wrong tubing was used-, and service coordination[2]. In another report about patient safety incidents in radiology[3], there is a description incident of a possible contamination because the same saline flush syringe was used for CT scanning in two different patients (additional testing revealed no patient infection) with an advice/action for patient care improvement that in the CT protocols to strictly use saline flush syringes only once. Standard procedures should be used to clear the syringe and pressure tubing of air, after which the syringe should be reoriented with the tubing directed downward. Several maneuvers can be performed to confirm the proper IV location of an inserted catheter. The catheter to be used can be checked for backflow of blood into the tubing, although backflow is not always noted, even in an appropriately positioned IV line. A saline test flush can be performed by hand or once the tubing is connected to a power injector.[1] However, there is still no standard procedure to address this issue.

The manipulation of the access for administration of contrast medium is the exclusive responsibility of the medical team integrated by radiologist, nurse and technologist performing the examination. When outpatient studies are performed, both the installation of the venous access and the administration of the CM are performed in the radiology department by that team. Therefore, it is the responsibility of every Radiology department to establish standards, monitor their compliance, measure their effects, and intervene when there is evidence of failures, even if such failures are marginal[4].

Air embolism, the entry of gas into vascular structures, is a largely iatrogenic clinical problem that can result in serious morbidity and even death. Since gas embolism can result from procedures performed in almost all clinical specialties and Radiology is not the exception: Injection of air or gas as a contrast agent, inadvertent injection of air during CT angiography (CTA). So, it is important for all clinicians and radiologist to be aware of this problem[5]. Air embolism is a serious and frequently underrecognized complication of vascular access device placement; rare but potentially lethal consequence of air entering the vasculature and may be arterial or venous in location. The conditions necessary for such an event include direct communication between an air source and the vasculature as well as a pressure gradient favoring the passage of air into the vessel[6].

Reported associations of air embolism include intravenous catheters, hemodialysis catheters,

open heart surgery, vascular interventions such as angiography, CTA, blunt or open trauma to the neck and chest, transthoracic biopsies, neurosurgical and otorhinolaryngological procedures, and decompression sickness in scuba divers. Significantly, air embolism has been known to occur both during insertion as well as removal of a central venous line[6].

Venous air microbubbles (VAMB)[4] is a frequent finding in Contrast Enhanced Computed Tomography (CECT) and being independent from patient-related variables. It is likely due to technical issues such as IV access manipulation during the exam. Reduction after reinforcement of proper performance, and certification of a low concern from CT technicians for any risk associated, provides evidence that there is normalization of deviance in this everyday procedure. Normalization of deviance is the process in which deviance from correct or proper behavior or rule becomes culturally normalized.

Silva C et al[4] expresses in his manuscript that we are dealing with an example of the normalization of deviation in Radiology, since we are accepting small flaws in the study's procedure quality due to the observation that these do not produce an evident negative effect on patients.

Venous air embolism (VAE) can also occur in the Radiology suite during angiography, CTA, needle biopsy, or pneumoradiographic procedures. VAE is an increasingly recognized phenomenon with the more frequent use of CT.

It is also a possible complication of pressure injection of CM[7]. CECT using power injectors are an essential diagnostic tool for the radiologist but also provide a particularly high-risk situation for the accidental rapid injection of air into the venous circulation and fatal events has previously been reported[8,9]. Despite meticulous preparation, VAE can be observed in the right heart system on CECT, following injection of CM with a power injector system. Although most VAEs are mostly asymptomatic, they may result in paradoxical air embolism (PAE)[10].

The threshold for the lung to filter microbubbles from the venous circulation is greater than 0.3 mL/kg per minute, as demonstrated in canine models. The critical rate of air entry into the circulation is 100 mL/s. The lethal quantity of air in adult humans has been estimated to be 300 to 500 mL of air. Upright positioning and negative intrathoracic pressure can increase the risk[6].

Most air embolisms are minor and clinically asymptomatic. Small amount of air entering the venous system can often dissipate, and air emboli can therefore resolve spontaneously with minimal sequelae; however, large emboli can cause cardiovascular collapse and vascular insufficiency. Reports of air entry into the coronary circulation have shown transient ST segment changes and other electrocardiographic abnormalities. Embolization into the systemic circulation can cause acute cerebrovascular stroke. Clinical diagnosis requires a high index of suspicion in a patient who deteriorates soon after placement of a central venous catheter or an intervention. The classical "mill-wheel" murmur is rare. Differential diagnoses are many and include pulmonary thromboembolism, pneumothorax, myocardial infarction, and cerebrovascular stroke[6].

Improper precautions during vascular catheter insertion result in inadvertent introduction

of air into the vasculature. Systemic embolization into the cerebral, pulmonary, and coronary circulations can be catastrophic[6].

Justification and objectives

CT scan has emerged as the leading diagnostic modality. VAE during or after CECT scan is being progressively reported as a nonfatal event with increase in the use of CT as a diagnostic modality[11]. Inadvertent injection of air is a recognized complication of IV CT contrast administration, occurring in up to 7-23% of patients[11-13].

Accidental injection of as little as 100cc of air has been reported to be fatal[8]. However, multiple factors such as body position, injection speed, total amount of air injected, and general health status play a part in fatal cases of venous air embolism[13].

Power injection of IV CM is superior to drip infusions for CECT[14,15]. This technique is commonly used; however, complications, such as extravasation and air embolism occasionally occur in the veins. The air produced by various causes during injection may travel to the lungs through the pulmonary arteries, causing interference with gas exchange, ultimately leading to cardiac arrhythmias, pulmonary hypertension, right ventricular strain, and even cardiac failure[14]. Great vigilance is recommended to prevent air embolism during administration of IV CM[11].

Aware that there is great variability in the type and use of injectors in our country, as well as that the process of preparation differs among institutions, which makes it necessary, in our opinion, to homogenize the use and propose a CM infusion protocol in CT studies. The primary objective of our review is to review the current literature in this regard and inform about it. This manuscript summarizes the most up to date information on diagnosis and treatment of these disorders.

MATERIAL AND METHODS

We used one search engine (PubMed), for a literature search based on the PRISMA criteria[16]. We used the following terms and their variants in the title, abstract and keyword fields, and MeSH fields where available, adapting the search syntax where necessary following keywords: venous air embolism (VAE), iatrogenic VAE, CT injector. The references we included in the review were original studies, bibliographic and review articles, letter, case reports, editorials and also searched manually for papers not identified by the initial literature search. Exclusion criteria were the following: (I) articles not written in English; (II) studies containing aggregated data or data duplicated from previously published works. No restrictions were placed on study design or population.

RESULTS

All the studies were identified by the literature search (PubMed), and according to selection criteria, 5 classic papers were included: case series from 1987[7], original with 23 patients from 1988[17], original with 79 patients from 1997[12], one review[18] from 1992 that included experimental (animal) data, case reports, case series, and clinical investigations and a review from 1997[8]; also 17 papers were considered in this systematic review: review

article[5], 9 were case reports[6,9,13,19-24], technical[14], technical/procedure[4,15], technical/comparative analysis[25], observational study[10]; originals with 14 patients[11] and other with 100 cases[4].

The Department of Radiology and Imaging of the Hospital Central Militar (H.C.M.) in all CECT studies require that the injection system for CM is primed completely to eliminate any air bubbles. Unenhanced CT studies were performed while the IV cannula was in place but before injection of CM. The kind of power injector differs among institutions and there are different types of high-pressure injectors[15]. The Department of Radiology and Imaging of the H.C.M. has two injectors, -2008 and 2014-, designed to allow for implementation of a proactive air management strategy (Figs. 1 and 2)[14,23].

Jia X et al.[4] propose that preflushing before connecting a power injector to a patient's catheter reduces the incidence of VAE in CECT and CTA. (Figs. 3-6). Tubes connected to the cannula were prepared in the following ways[10]: A, using an interposed three-way cock and 20-mL syringe filled with normal saline to collect air contamination in the tube; B, through direct connection to the power injector system without the interposed 3-way cock; and C, using an interposed 3-way cock and 100-mL normal saline drip infusion bottle system to keep the tube patent. The key findings of their study were: 1. the lowest incidence of VAE in the right heart system with use of a 3-way cock and syringe (Figs. 2-6). No significant association of injection rate/volume with the incidence of VAE.

In the Department of Radiology and Imaging of the H.C.M., limited by the authors' understanding of fluid dynamics, a low rate

Figure 1. Dual-syringe injector system.

of 10 ml/s was used (the maximum rate of our high-pressure injector).

The long tubing (approximately 3-5 m) of high-pressure injectors, the pump tubing and patient's tubing are often bent or kinked. In the case of low-pressure flushing, bubbles may still adhere to the inner wall of the bent tubing. These bubbles located along the walls of the tubing may still enter the venous system by relatively high-flow rate injection of CM.

McDermott MC et al.[25] reviews the challenges associated with reactive air management

Figure 2. **A:** step 1. **B:** step 2. **C:** step 3. **D:** step 4. **E:** step 3. **F:** step 5.

approaches employed on contemporary systems, proposes a novel air management approach using proactive methods, and compares the impact of reactive and proactive approaches on injected air volumes under simulated clinical use. The results indicate that the use of a proactive approach could significantly reduce the prevalence of observable, and potentially artifact-inducing, VAE in CECT procedures. Proactive air management may not only reduce observable air found in CT images, but also reduce the workflow disruptions of aborted injections that can result in additional radiation exposure for patients[25].

The process of preparation differs among institutions (Figs. 1-3)[7,15]. The nursing (on duty for cannulating the patients for CT, trained CT nurses placed an IV cannula in the forearm), or technical staff CT technologists, work as a team. The size of cannula used, the site of IV access, the flow rate, and volume of contrast is protocolized. 3 examples of cases are shown in which it was identified VAE in CECT and CTA (Figs. 7-9), and that

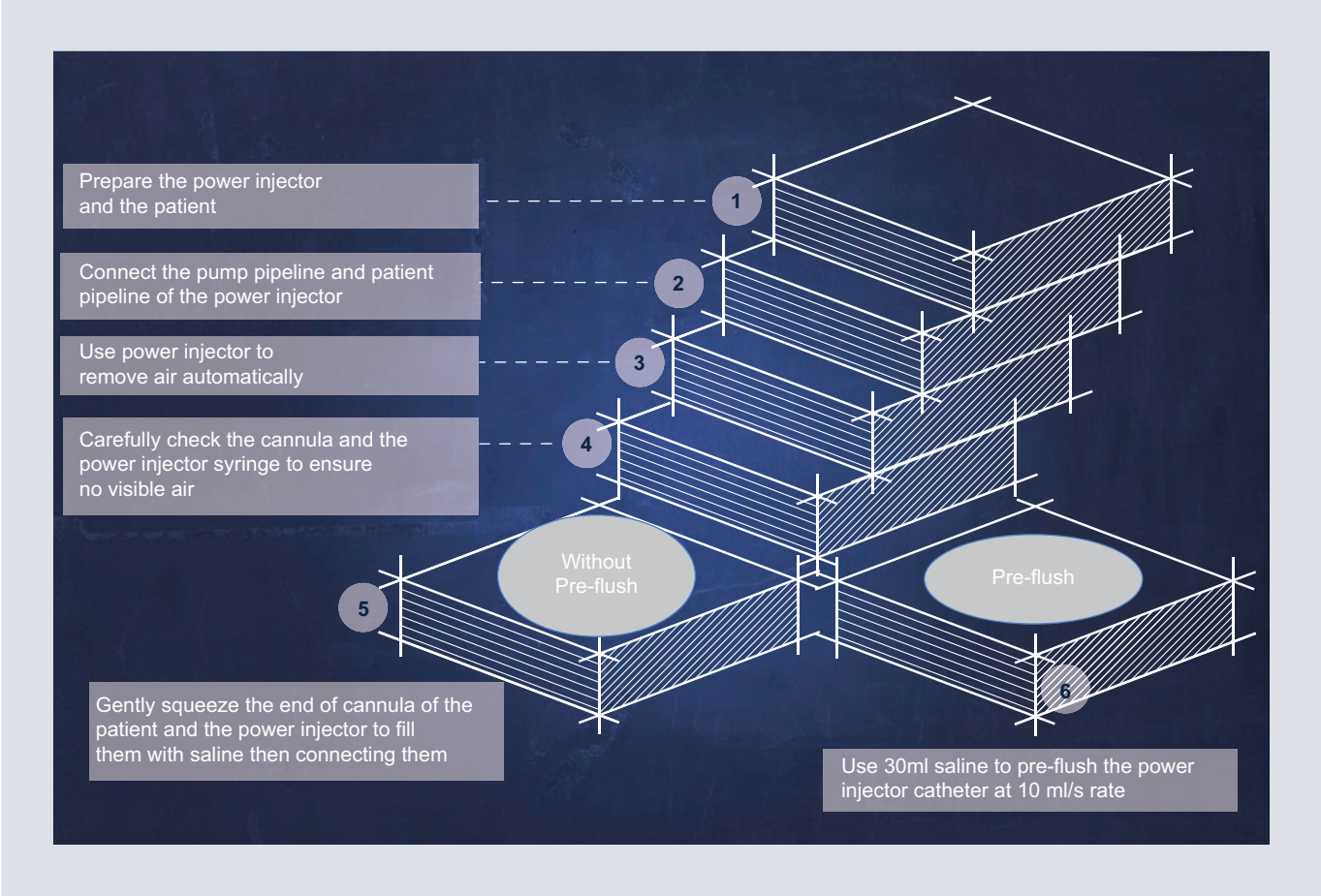


Figure 3. Flow iatrogenic venous air embolism caused by CT injector. The main steps of the high-pressure syringe *(adapted from Jia X et al.[14]).*

exemplify the ever-present possibility of complications occurring when using injectors without a precise protocol.

Orebaugh[18] noted that 3 elements must be present for the air to be administered into the venous system:1. a source of the air (the atmosphere), 2. a connection between the vascular system and the air source, and 3. a pressure gradient that favors air entry. The last element can occur under conditions, such as the presence of a negative intravascular pressure relative to air pressure, resulting in air being pushed into the vessels. Power injectors induce high pressure – Fig. num. 1.- and thus easily push the contaminated air into the veins. Since the use of a power injector is mandatory to acquire CTA (cerebral, coronary, multiphasic studies); with diagnostic image qualities, the aforementioned three elements are hard to avoid. Therefore, it is critical to reduce the amount of air bubbles contaminating the tube before initiation of the injection[10].

Groell et al.[12] reported that contaminated air can enter during catheter insertion and while connecting the cannula to the injection tube before CM injection. Based on their results, collection of air bubbles in the tube with a syringe is an effective method to minimize VAE. A 3-way cock with a syringe can collect

Figure 4. Purging process.

Figure 5. Through direct connection to the power injector system without the interposed 3-way cock.

air bubbles in the IV access route, including the canula, tubes, cock, syringes, and their connections (Fig. 6). The air in the upstream system can be pushed into the syringe through the three-way cock by the power injector, whereas the air in the downstream system can be aspirated into the syringe.

Dual head pressure injector was used for contrast injection (Fig. 1)[15]. The type of the IV cannula used was determined by the age of the patient and the size of the peripheral veins (Fig. 2). The site of IV access was however determined randomly. The flow rate of injection of contrast was adjusted according to the need of the CT study to be performed, as well as keeping in mind the size of IV cannula used[7].

Non-ionic iodinated contrast was used in all patients and the amount of contrast to be injected varied, depending on the weight of the patient. After gaining the IV access, 10 mL of isotonic normal saline was infused to check for the patency of the cannula. The required amount of contrast was loaded into the power injector. The tubing of the injector was then connected to the IV cannula. At each

Figure 6. Interposed 3-way cock.

step it was ensured by the technologist that air was ejected from the infusion bottle as well as by connecting tube and the whole system from the infusion bottle to the cannula was free from visible air. CT scan was performed with the patient lying supine right from the start till the end of the study.

The presence of air embolus, its location, as well as its size need to be were recorded. The air emboli were categorized into small, moderate, and large depending on either the size or number of air emboli(Table 1).

In addition, Sodhi KS[11] analyzed the presence of air emboli with the following variables:

Table 1. Flow Iatrogenic venous air embolism caused by CT injector

Classification of size of air emboli, from the reference num. 8		
Type of embolus	**Size of air embolus (diameter in cm)**	**Number of air emboli**
Small	< 1	1-3
Moderate	1-2	> 3
Large	> 2	Identification of air-contrast level

Adapted from Palmon et al., 1997[8].

1. Amount of contrast injected (< 50 mL and > 50 mL), 2. The flow rate (< 2.4 mL/s and > 2.4 mL/s), 3. The site of IV access (upper extremity/lower extremity/right/left) and 4. IV cannula gauge size. Applying the non-parametrical statistical tests, the predictor parameters of the amount of contrast, flow rate, the IV cannula gauge size, and the site of injection yielded nonsignificant *P* values.[11]

We show 3 examples of clinical cases in which it is demonstrated VAE. Figs. nums. 6 – 8. This may be due to the fact that there has NOT been meticulous monitoring of the whole system to be free of visible air and also in the radiological report, the finding of intravascular air after its injection was not described. For this reason, we also point out that there is an underdiagnosis of such an iatrogenic situation, which implies a total change of attitude.

DISCUSSION

It is important to perform careful observation of the cannula, checking for any visible free air in the tubing or in the infusion bottle

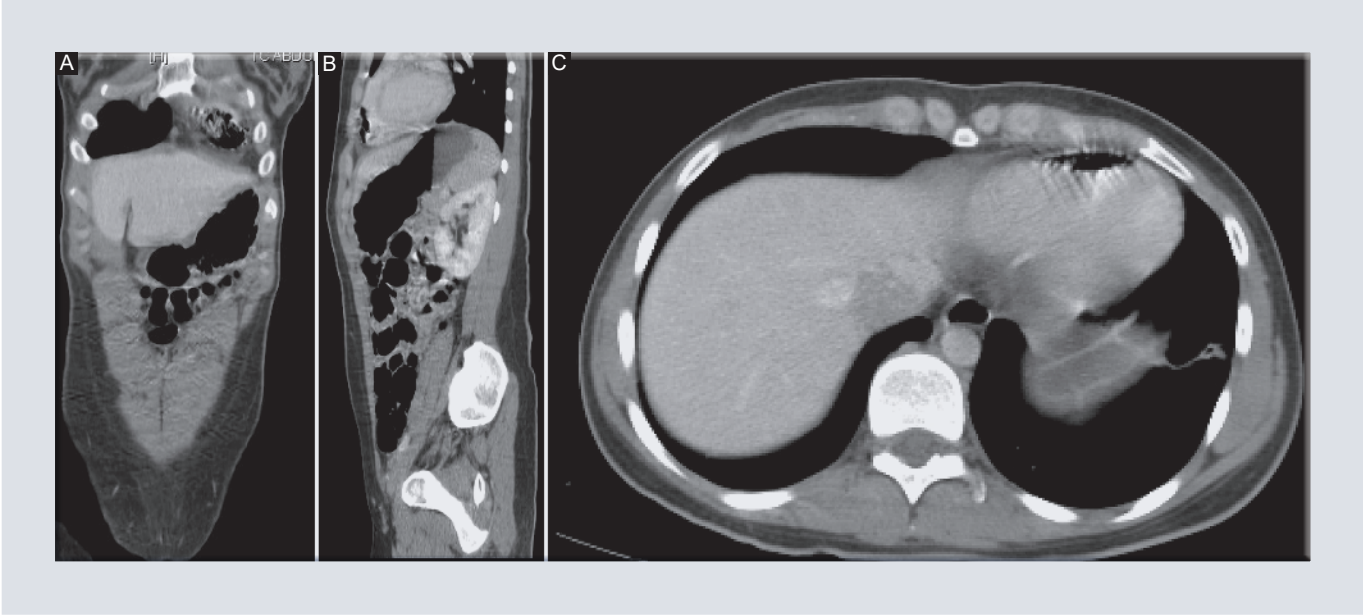


Figure 7. A-C: female, 19 y/o. Selection of CT images, RMP coronal, sagittal and axial image. Large iatrogenic intracardiac air embolism, with the identification of air-contrast level in the right ventricle caused by CT injector occurred in a undergoing thoracoabdominopelvic CT for evaluation of thickening of gastric mucosal folds. Classification of size of air emboli: Large.

before loading the contrast, which should go a long way in minimizing the incidence of VAE after CT examination.

According to Price et al[7] IV administration of CM injected under pressure could result in large amounts of VAE. Ball et al[17] reported a case of a large venous embolus as CT power injector was not appropriately primed with CM. Before the use of the two injectors, -2008 and 2014-, designed to allow for implementation of a proactive air management strategy, large embolus was encountered with the use of power injectors (Figs. 7-9).

Those patients who showed the presence of incidental VAE need to be observed for a period of 12 h for development of any possible complications by a radiology senior resident (fellow).

Accidental venous air embolism can occur during a variety of surgical or diagnostic procedures and usually does not cause any hemodynamic complication. Management strategies in air embolism depend on the volume and location of the embolus. Incidentally detected small emboli usually would not require emergent management unless there are associated cardiac anomalies that predispose to systemic embolization. Preventive measures are essential, and special care should be taken during venous catheterization and other vascular procedures including proper patient positioning and avoidance of hypovolemia[6].

A small air embolism usually does not require any intervention other than observation[20]. Major morbidity is caused by entrapment of air in the right ventricular outflow tract, precipitating circulatory failure. Mild-to-moderate air embolism usually does not require any intervention other than close observation. In severe cases, the literature

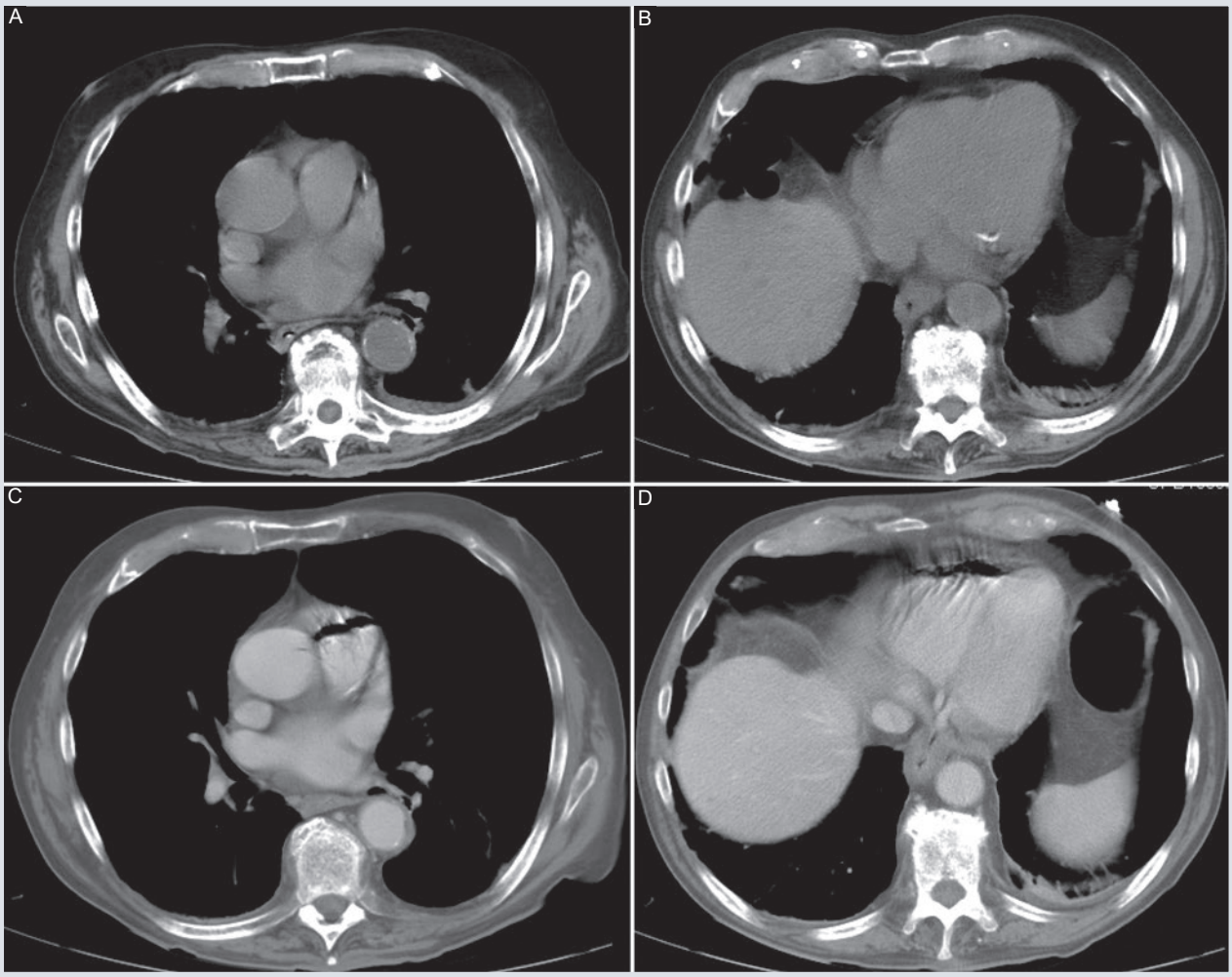


Figure 8. **A-D:** female, 88 y/o. Selection of CT axial images. **A-B:** during the initial inspection scan of the thoracic part, no air was detected. **C-D:** an iatrogenic VAE caused by CT injector occurred in a undergoing thoracoabdominopelvic CT for evaluation status post mesh placement to correct abdominal wall hernia. It is easy to identify the VAE in the pulmonary trunk and intracardiac air, in the right ventricle, reported as the most common locations for air entrapment. Classification of size of air emboli: Large. It was decided to follow this up with a repeat chest scan before taking any steps to try to remove the air. The patient, in the interim, was started on heparin for the pulmonary embolism and managed medically. A repeat chest CT scan after 12 h showed spontaneous resolution of the air.

advocates placing the patient in left lateral decubitus and Trendlenburg (Durant) position. This facilitates trapping large amount of air in the apex of the right ventricle can result in a life threatening situation due to "air lock" in the right ventricular outflow tract or pulmonary artery, leading to collapse of the left ventricle[21].

This position also reduces air embolism to the pulmonary arteries. Placing the patient on 100% oxygen may be beneficial to enhance resorption of trapped air in the vascular system[17,18].

The morbidity is believed to be caused by entrapment of air in the right ventricular flow tract, which precipitates circulatory failure. The main pulmonary artery, axillary and

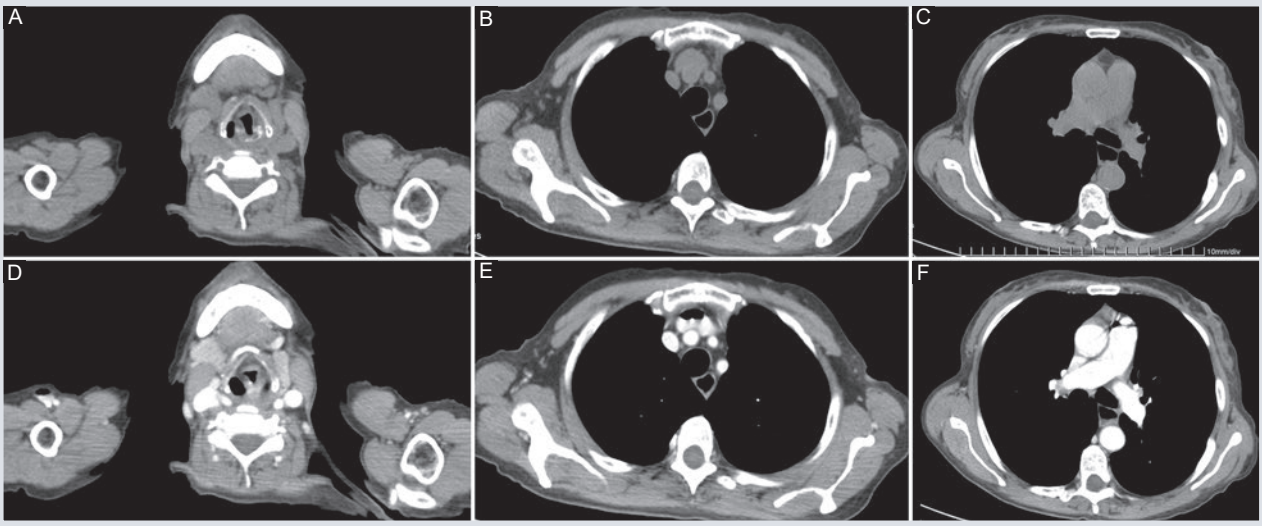


Figure 9. **A-F:** female, 72 y/o, with a history of FIGO IIIb cervical cancer, with extension to the lower third of the vagina; received radical radiotherapy. Selection of CT axial images. Figs. nums. **A-C:** during the initial inspection scan of the thoracic part, no air was detected. The site of intravenous access was the upper extremity/right arm. **D-F:** an iatrogenic VAE caused by CT injector occurred in a undergoing thoracoabdominopelvic CT for determine tumor activity. As shown, the presence of air foci in the axillar vein, left brachiocephalic vein as well in the pulmonary trunk. Classification of size of air emboli: Medium.

subclavian veins are reported as the most common locations for air entrapment[14].

Although air emboli may occur at any site within the venous system, however certain locations take preference over others. Sodhi et al.[11] reported that the most common locations for VAE were the main pulmonary artery (60%), left brachiocephalic vein (15%), right atrial appendage (20%) and superior vena cava (5%). Predilection for such locations is mainly attributed to the buoyancy of air in a fluid medium which causes bubbles to rise to the most nondependent areas inside the vascular system[11].

CONCLUSIONS

Air in the heart is a potential medical emergency and can be associated with serious medical complications. A conservative approach may suffice: if the volume of the intracardiac air is minimal and the chances of systemic embolization are remote. Clinicians should be aware of this risk when ordering imaging with CM and identify clinical findings of VAE which represents a wide range of clinical of manifestations, ranging from an incidental finding in a clinically asymptomatic patient to obstructive shock and circulatory failure. VAE should be suspected whenever patients experience sudden onset respiratory distress following IV CM injection. Meticulous protocols and their constant supervision allows the minimization of VAMB events.

In the radiological report, in addition to indicating the volume of the CM used, it would be worth defining if there is intravascular air after its injection. The importance of daily risk management and immediate proper after care to prevent such accidents was reconfirmed.

FUNDING

There was no funding.

CONFLICTS OF INTEREST

There are no conflicts of interest.

ETHICAL DISCLOSURES

Protection of human and animal subjects. The authors declare that the procedures followed were in accordance with the regulations of the relevant clinical research ethics committee and with those of the Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki).

Confidentiality of data. The authors declare that they have followed the protocols of their work center on the publication of patient data.

Right to privacy and informed consent. The authors have obtained the written informed consent of the patients or subjects mentioned in the article. The corresponding author is in possession of this document.

Use of artificial intelligence for generating text. The authors declare that they have not used any type of generative artificial intelligence for the writing of this manuscript, nor for the creation of images, graphics, tables, or their corresponding captions.

REFERENCES

1. ACR. ACR manual on contrast media. In: ACR committee on drugs and contrast media; 2023. Available at: https://www.acr.org/-/media/acr/files/clinical-resources/contrast_media.pdf
2. Mansouri M, Shaqdan KW, Aran S, Raja SA, Lev MH, Abujudeh HH. Safety incident reporting in emergency radiology: analysis of 1717 safety incident reports. Emerg Radiol 2015;22:623–630.
3. Kasalak O, Yakar D, Kwee TC. Patient safety incidents in radiology: frequency and distribution of incident types. Acta Radiol. 2021;62(5):653-666.
4. Silva C, Leal E. Venous air microembolism in chest CT Angiography: Evidence of normalization of deviance phenomenon. Indian J Radiol Imaging. 2022;31(4):805-808.
5. Muth CM, Shank ES. Gas embolism. NEJM 2000;342(7):476-482.
6. Law AD, Gulati A, Bhalla A. Case Report. Air in the heart: what should one do? Am J Emerg Med. 2012;30:1659.e1–1659.e3
7. Price DB, Nardi P, Teitcher J. Venous air embolism as a complication of pressure injection of contrast media: CT findings. J Comput Assist Tomogr 1987;11:294-295.
8. Palmon SC, Moore LE, Lundberg J, Toung T. Venous air embolism: a review. J Clin Anesth 1997;9:251–257.
9. Lanfranco J, Romero-Legro I, Freire AX, Nearing K, Ratnakant S. Pulmonary air embolism. Am J Case Rep. 2017; 18: 80-84.
10. Kayano S, Ota H, Yamaguchi T, Ono K, Takase K. Association of the incidence of venous air embolism on coronary computed tomography angiography with the intravenous access route preparation process. Medicine 2019;98:45(e17940).
11. Sodhi KS, Saxena AK, Chandrashekhar G, Bhatia A, Singhi S, Agarwal R, et al. Vascular air embolism after contrast administration on 64 row multiple detector computed tomography: A prospective analysis. Lung India 2015;32:216-219.
12. Groell R, Schaffler GJ, Rienmueller R, Kern R. Vascular air embolism: location, frequency, and cause on electron-beam CT studies of the chest. Radiology 1997;202:459–462.
13. Sodhi KS, Das PJ, Malhotra P, Khandelwal N. Venous air embolism after intravenous contrast administration for computed tomography. J Emerg Med. 2012;42(4):450-451.
14. Jia X, Li X, Li J, Jin C, Chen J, Huang X, et al. Reducing the incidence of venous air embolism in contrast-enhanced CT angiography using preflushing of the power injector. Clin Radiol. 2020;75(6):479.e1-479.e7.
15. Auler MA, Heagy T, Aganovic L, Brothers R, Costello P, Schoepf UJ. Saline chasing technique with dual-syringe injector systems for Multi-Detector Row Computed Tomographic Angiography: Rationale, indications, and protocols. Curr Probl Diagn Radiol 2006;35:1-11.
16. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) 2015 Statement. Syst Rev. 2015;4(1):1.
17. Ball CG, Rajani RR, Feliciano DV, Nicholas JM. Venous air emboli and computed axial tomography power contrast injectors. Am J Surg 2009;197:e57–8.
18. Orebaugh SL. Venous air embolism: clinical and experimental considerations. Crit Care Med 1992;20:1169–77.
19. Pham KL, Cohen AJ. Iatrogenic venous air embolism during contrast enhanced computed tomography: a report of two cases. Emerg Radiol 2003;10:147–151.
20. Husain S, Ahmed L, Al-Sawwaf M. Venous air embolism from intravenous CT contrast administration. J Am Coll Surg 2006;202:197.
21. Cho S, Lee H, Shin S, Park JK, Yoon SJ. Iatrogenic huge intracardiac air embolism during chest computed tomography. Korean J Intern Med 2019;34:456-457.
22. Woodring JH, Fried AM. Nonfatal venous air embolism after contrast-enhanced CT. Radiology 1988;167:405-407.
23. Jhamnani S, Panza JA. Power injector associated iatrogenic air embolism to the right heart. Thorax 2014;69:500.
24. Zulkifle AM, Faisal M. Multiple asymptomatic vascular air embolisms following contrast-enhanced CT scan. BMJ Case Rep 2019;12: e229169.
25. McDermott MC, Barone WR, Kemper CA. Proactive air management in CT power injections: A comprehensive approach to reducing air embolization. IEEE Trans Biomed Eng. 2021;68(3):1093-1103.

www.analesderadiologiamexico.com

PERMANYER

Anales de Radiología México. 2024;23:59-73

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Aprendizaje radiológico basado en problema clínico específico: linfadenopatía cervical, tips clínicos y de imagen para facilitar su tipificación

Radiological learning based on specific clinical problem: cervical lymphadenopathy, clinical and imaging tips to facilitate its classification

Gaspar A. Motta-Ramírez[1]*, Martha L. Almazán-Santiago[2] y María F. Gallegos-Reséndiz[2]

[1]Radiología independiente; [2]Escuela, Mil Graduados de Sanidad, Lomas de Sotelo. Ciudad de México, México

RESUMEN

Objetivo: La evaluación clínica de las masas palpables del cuello suele subestimar o sobrestimar la extensión de estas. Una masa en cuello se define como cualquier aumento de volumen que se forme en la región cervical, de origen congénito o adquirido y que es visible, palpable o se identifica por medio de algún estudio de imagen. **Método:** Se realizó una amplia revisión bibliográfica en la base de datos PubMed, donde se indagó sobre información bibliográfica reciente, usando las siguientes palabras clave: masa cervical en el adulto, masa en cuello en un adulto, linfadenopatía cervical en el adulto, así como sobre los métodos de evaluación tales como el ultrasonido (US) y la tomografía computarizada, incluyendo estudios originales y revisiones bibliográficas. **Resultados:** En el manuscrito se señalan la mnemotecnia CRISPS, la CLN-RADS (*Cervical Lymph Node Imaging Reporting and Data System for ultrasound of Cervical Lymphadenopathy*), así como la propuesta de la clasificación UNN-RADS (*Ultrasound Neck Node Reporting and Data System*), y también cómo se debe realizar la exploración por US del cuello con un enfoque sistemático, organizado para evaluar e informar los ganglios linfáticos cervicales y no omitir ninguna cadena ganglionar. En la práctica médica actual es frecuente que no haya un cuadro clínico definido cuando aparece una masa en cuello en el adulto y refleja una anormalidad severa. **Conclusión:** Una nueva masa persistente en el cuello en un paciente adulto debe considerarse maligna hasta que se demuestre lo contrario. Cualquier masa cervical, particular

***Correspondencia:**
Gaspar A. Motta-Ramírez
E-mail: radbody2013@yahoo.com.mx

Recibido: 04-05-2023
Aceptado: 05-06-2023
DOI: 10.24875/ARM.23000036

1665-2118/© 2023 Sociedad Mexicana de Radiologia e Imagen, AC. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

mente unilateral,asintomática, en topografía de grupo ganglionar cervical, debe ser considerada como una lesión metastásica, hasta demostrar lo contrario.

Palabras clave: Examen físico. Adenopatía. Linfadenopatía. Diagnóstico diferencial.

ABSTRACT

Objective: The clinical evaluation of palpable neck masses usually underestimates or overestimates their extension. A neck mass is defined as any increase in volume that forms in the cervical region, of congenital or acquired origin and that is visible, palpable, or identified by means of an imaging study. **Method:** An extensive bibliographic review was carried out in the PubMed database, where recent bibliographic information was inquired using the following keywords: cervical mass in adults, neck mass in adults, cervical lymphadenopathy in adults, as well as on evaluation methods such as ultrasound (US) and computed tomography, including original studies, and bibliographic reviews. **Results:** The manuscript indicates the CRISPS mnemonic, the CLN-RADS (*Cervical Lymph Node Imaging Reporting and Data System for ultrasound of Cervical Lymphadenopathy*) as well as the proposal of the UNN-RADS (*Ultrasound Neck Node Reporting and Data System*) classification, and how US examination of the neck should be performed with a systematic approach, organized to evaluate, and report cervical lymph nodes and do not omit any ganglionic chain. In current medical practice, there is often no defined clinical picture when a neck mass appears in adults and reflects a severe abnormality. **Conclusion:** A new persistent neck mass in an adult patient should be considered malignant until proven otherwise. Any neck mass, particularly unilateral, asymptomatic, in cervical lymph node group topography, should be considered a metastatic lesion, until proven otherwise.

Keywords: Physical exam. Adenopathy. Lymphadenopathy. Differential diagnosis.

INTRODUCCIÓN

La evaluación clínica de las masas palpables del cuello suele subestimar o sobreestimar la extensión de estas. Las masas en cuello pueden ocurrir como única sintomatología en pacientes con alguna enfermedad, incluso malignidad, por lo que el diagnóstico y manejo temprano es vital para cualquier paciente con este problema clínico específico, ya que puede representar una enfermedad metastásica. El aumento de volumen en cuello, dentro del panorama clínico de un paciente adulto, abre una gran cantidad de diagnósticos diferenciales[1]. Una masa en cuello se define como cualquier aumento de volumen que se forme en la región cervical, de origen congénito o adquirido y que es visible, palpable o se identifica por medio de algún estudio de imagen[2,3]. La identificación clínica de aumento de volumen cervical es una patología frecuente en la consulta de medicina general, con etiologías sumamente variadas que van desde patologías benignas hasta malignas. Un buen conocimiento de la anatomía del cuello (Figs. 1 y 2)[4,5], asociado a una buena anamnesis y a exploración física

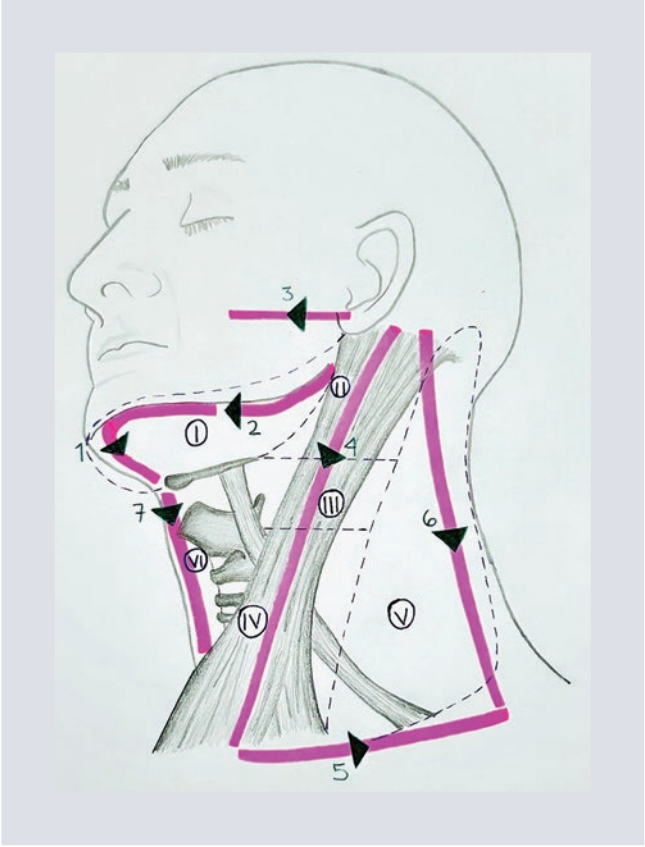


Figura 1. Esquema que ejemplifica el sentido sobre cómo debe realizarse el ultrasonido del cuello en siete barridos: 1) submentoniano; 2) submandibular; 3) parótida y bucal; 4) cadena cervical profunda; 5) cervical transversal; 6) triángulo posterior, y 7) cervical anterior *(adaptada de Greene et al., 2006[4])*.

(Tabla 1), permitirán llegar a una orientación diagnóstica correcta en la mayoría de los casos y, si es necesario, a seleccionar las pruebas complementarias adecuadas o a derivar al siguiente nivel asistencial, y con qué grado de prioridad, en función de la sospecha diagnóstica[6].

La mayoría de las masas que ocurren en el cuello son superficiales y, por lo tanto, detectadas habitualmente por el paciente, que suele recurrir al médico para su evaluación. En casos más excepcionales, es el médico quien, en el transcurso de la exploración física, detecta la masa en el cuello[7].

La evaluación clínica de estas masas es de importancia: a) la masa inflamatoria ha estado durante siete días; b) la masa neoplásica ha estado durante siete meses, y c) la masa congénita ha estado durante siete años. Alrededor del 50% de las masas en el cuello son de origen tiroideo, mientras que el otro 50% tienen un origen extratiroideo. Al respecto del origen de las masas no tiroideas del cuello, como señalaron Skandalakis y Gray, en su «regla de los ochenta»: a) el 80% de las masas cervicales no tiroideas son neoplásicas y el 20% inflamatorias congénitas; b) el 80% de las masas neoplásicas son malignas y el 20% benignas; c) el 80% de las masas neoplásicas son en pacientes de sexo masculino y el 20% en pacientes de sexo femenino; d) el 80% de las masas malignas son metastásicas y el 20% primarias, y e) el 80% de las masas metastásicas proceden de localizaciones primarias por encima de la clavícula y el 20% por debajo de la clavícula[7] (Figs. 3 y 4).

Por lo anterior, es indispensable un enfoque sistemático tanto para evaluar los ganglios linfáticos, de cualquier origen, en todas sus localizaciones y sobre todo para el cáncer de cabeza y cuello, como para precisar su apariencia, según el método de estudio. Los ganglios linfáticos cervicales comprenden un tercio del sistema linfático del cuerpo y el drenaje de la cabeza y el cuello sigue un patrón predecible. La inflamación aguda de ganglios linfáticos es frecuente y de fácil definición dada por su identificación al condicionar la protuberancia como el dolor a la palpación combinadas con la definición del sitio de infección. Puede acompañarse de síntomas sistémicos. Es de vital importancia el conocimiento del drenaje del sistema linfático, lo que permitirá definir el sitio de infección primario, ya sea cuero cabelludo, nariz, senos paranasales, boca, laringe o faringe (Fig. 5 A y B).

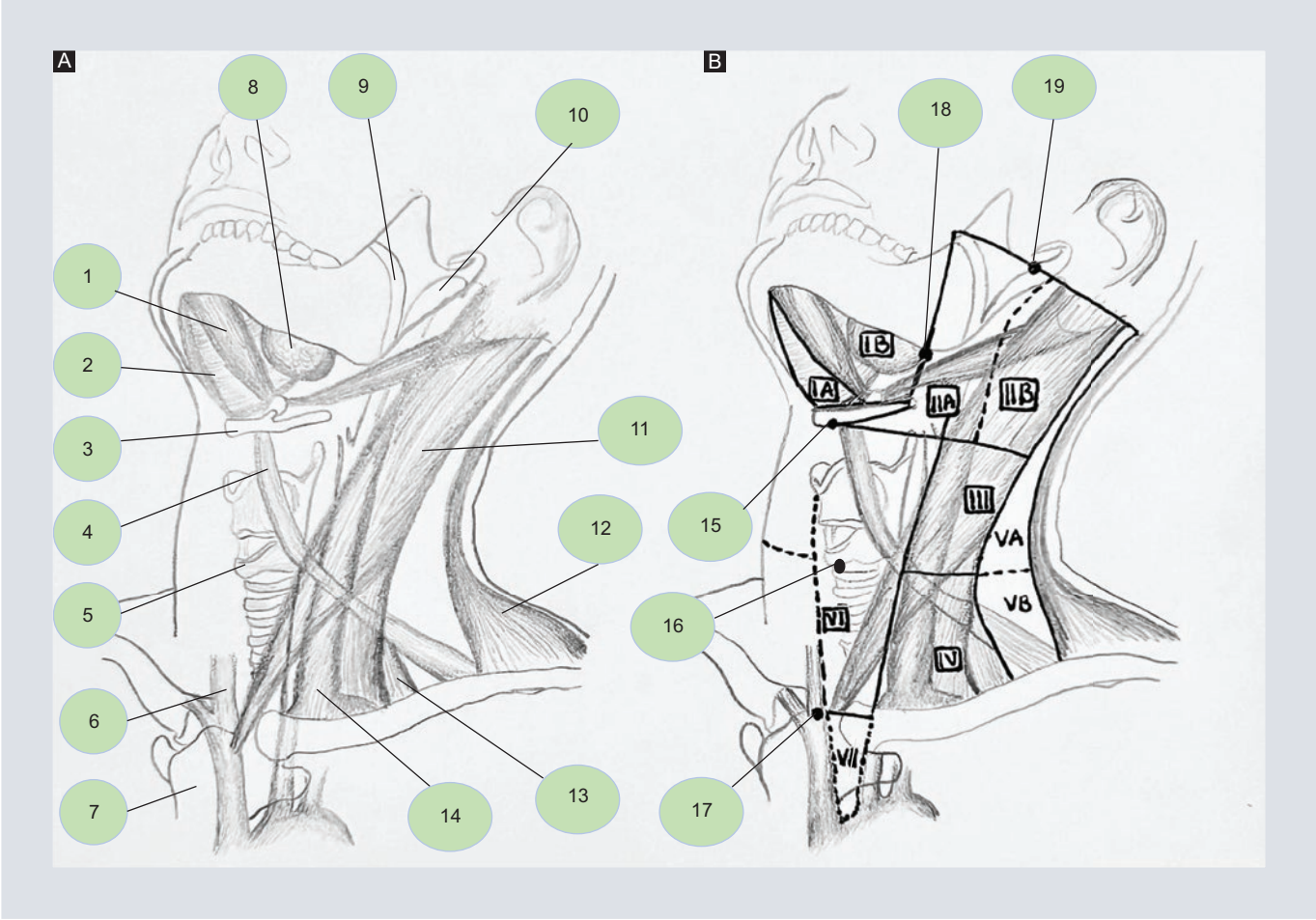


Figura 2. Diagramas del cuello visto desde la vista anterior izquierda. **A:** la anatomía pertinente que se relaciona con la clasificación ganglionar. **B:** un esquema de los niveles de la clasificación. Tenga en cuenta que la línea de separación entre los niveles I y II es el margen posterior de la glándula submandibular. La separación entre los niveles II y III y el nivel V es el borde posterior del músculo esternocleidomastoideo. Sin embargo, la línea de separación entre los niveles IV y V es una línea oblicua que se extiende desde el borde posterior del músculo esternocleidomastoideo hasta el borde posterior del músculo escaleno anterior. El borde posterior de la vena yugular interna separa al nivel IIA y IIB. La parte superior del manubrio separa los niveles VI y VII. 1) músculo digástrico; 2) músculo milohioideo; 3) hueso hioides; 4) músculo omohioideo; 5) cartílago cricoides; 6) arteria carótida común derecha; 7) manubrio del esternón; 8) glándula submandibular; 9) arteria carótida interna; 10) vena yugular interna; 11) músculo esternocleidomastoideo; 12) músculo trapecio; 13) músculo escaleno anterior; 14) vena yugular interna; 15) borde inferior del músculo hioideo; 16) margen inferior del cartílago cricoides; 17) parte superior del manubrio; 18) límite posterior de la glándula submandibular, y 19) fosa yugular *(adaptada de Som et al., 1999[5]).*

Hay muchas causas de inmunosupresión, como la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), la terapia inmunosupresora después de un trasplante de órgano sólido o de médula ósea, la diabetes *mellitus*, el tratamiento con quimioterapia, radioterapia o inmunoterapia para tumores malignos (particularmente hematológicos) y las formas congénitas de inmunodeficiencia. Las masas en el cuello son comunes en este grupo diverso y pueden deberse a una variedad de procesos inflamatorios o infecciosos, otras enfermedades benignas específicas de los pacientes con VIH y síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) y diversas formas de malignidad. Los sitios más comunes de afectación incluyen las glándulas salivales, los ganglios linfáticos y la mucosa/tejido linfoide de la nasofaringe y la orofaringe[8].

Tabla 1. Aprendizaje radiológico basado en problema clínico específico: linfadenopatía cervical, tips clínicos y de imagen para facilitar su tipificación

Consideraciones generales: linfadenopatía cervical	
Edad y localización	
Tiempo de evolución, duración y aparición	
Ocupación, el contacto con animales (veterinarios, cuidadores, animales domésticos, etc.) obliga a incluir en el diagnóstico diferencial determinadas zoonosis	Antecedentes quirúrgicos, por ejemplo, de cirugía estética mamaria, en el macizo facial y/o procedimiento bucodental
Sintomatología acompañante	
Exploración física, *de todo el cuello* que incluya las estructuras faciales: ojos, oídos y garganta	
Visualización	Palpación, unilateral o bilateral
Áreas de drenaje linfático. Definir si la linfadenopatía cervical representa una entidad que afecta un solo espacio anatómico o es multiespacial limitada a los espacios ganglionares (carótida, cervical posterior y espacios viscerales) en el cuello infrahioideo, ya que en el diagnóstico diferencial se incluyen tanto patología de origen reactivo/supurativo como de origen maligno	
Tamaño y sus relaciones:	Móvil o fija
	Factores que la modifican o que generan dolor: al comer, al tragar, al hablar, al cantar; cambios de posición
	Consistencia de la masa: sólida, renitente/compresible
	Identificación de ruidos en ella
Número	
Sensibilidad	

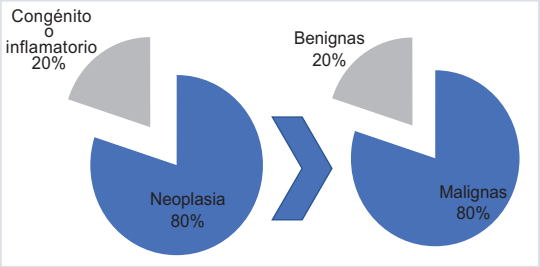


Figura 3. Origen de las masas no tiroideas del cuello, regla del 80% *(adaptada de Sánchez Álvarez-Pedroza et al., 1987[7]).*

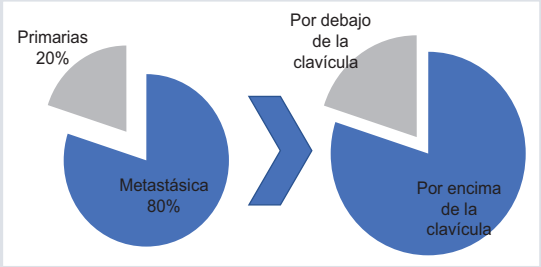


Figura 4. Origen de las masas no tiroideas del cuello, regla del 80% *(adaptada de Sánchez Álvarez-Pedroza et al., 1987[7]).*

Hoang et al.[9] recomiendan un enfoque sistemático para evaluar e informar los ganglios linfáticos cervicales para el carcinoma de células escamosas de cabeza y cuello y el carcinoma de tiroides que involucra cuatro pasos: 1) buscar sistemáticamente ganglios anormales, particularmente en los sitios de drenaje esperados; 2) describir la ubicación;

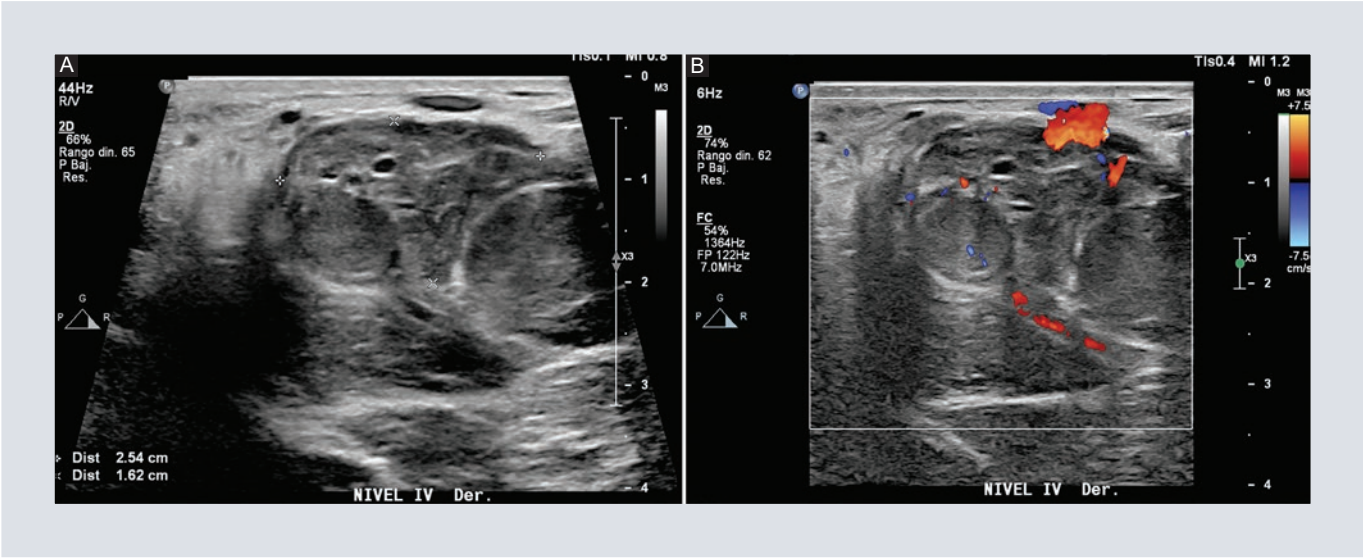


Figura 5. A y **B:** paciente de sexo masculino, 20 años, con pérdida de peso de 20 kg a lo largo de un año que refiere intencionada por inicio de dieta y ejercicio. En marzo de 2023 se identifica en la exploración física masa cervical izquierda, por lo que se solicita ultrasonido de cuello en escala de grises y Doppler color para caracterización de esta y en el que se demuestra conglomerado ganglionar en prácticamente todas las cadenas ganglionares, incluso en el nivel IV derecho, definiendo linfadenopatía redondeada, de dimensiones que superan la relación eje largo/eje corto < 2, con engrosamiento excéntrico de la corteza, con pérdida de la grasa central del hilio y en Doppler se aprecia vascularidad desplazada y baja resistencia vascular. Se establece UNN-RADS (*Ultrasound Neck Node Reporting and Data System*) categoría 5. Estos hallazgos motivaron la realización de otros estudios y la toma de biopsia excisional que informa infiltración por linfoma de Hodgkin clásico variante esclerosis nodular, positivo a CD15 y CD30.

3) informar sobre su apariencia, que los caracteriza, y 4) precisar su tipificación[9].

Ryu et al.[10] compararon las características del ultrasonido (US) y la elastografía en tiempo real de las adenopatías cervicales benignas y malignas y propusieron un sistema estructurado de informes para los ganglios linfáticos. Las características de imagen que significativamente están asociadas con la linfadenopatía maligna eran su forma redonda, contorno no circunscrito, hiperecogenicidad, el que el hilio no se definiera, la necrosis grasa, la identificación de calcificaciones, la vascularidad periférica y/o mixta, así como altas puntuaciones de elasticidad y alto nivel de relación de deformación[10]. El riesgo de malignidad según las categorías del sistema fue el siguiente: categoría 1, 3.3%; categoría 2, 10.9%; categoría 3, 26.7%; categoría 4, 51.8-74.4%, y categoría 5, 90.6-98.8%. Un análisis de la concordancia interobservador general reveló que la concordancia entre observadores fue de moderada a buena[10].

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una amplia revisión bibliográfica en la base de datos PubMed, donde se indagó sobre información bibliográfica reciente, usando las siguientes palabras clave: masa cervical en el adulto, masa en cuello en un adulto, linfadenopatía cervical en el adulto, así como sobre los métodos de evaluación tales como el US y la tomografía computarizada (TC), incluyendo estudios originales y revisiones bibliográficas. Se incluyeron publicaciones originales en el periodo 2007 al 2022. Únicamente se analizaron artículos en los

idiomas español e inglés. En total se recopilaron y se utilizaron 19 artículos para esta revisión. Además, partiendo de la experiencia clínica intrainstitucional del Hospital Central Militar (HCM), institución de atención médica de 3.er nivel, centro de referencia de otros centros de atención médica nacionales en los que tanto el US como la TC representan los métodos de imagen más utilizados. La inquietud clínico-radiológica de la revisión obedece principalmente a precisar el papel que tiene hoy en día el US al evaluar la linfadenopatía cervical en el adulto o cualquier masa en el cuello en un adulto, que no esté sobre la línea media toda vez que, en un sinnúmero de pacientes, la identificación de una masa en el cuello no exige exploración radiográfica o por imagen en nuestro medio y es la clínica la que define el diagnóstico. Es innegable que las nuevas técnicas de imagen han hecho posible afinar el diagnóstico de las masas en el cuello. El médico radiólogo debe contar con la información clínica suficiente y, de no contar con ella, en la realización del estudio que se trate, principalmente en el US, debe generar un informe radiológico que integre la ubicación precisa de la masa o lesión que se estudia, así como todos los aspectos ultrasonográficos sospechosos de malignidad.

Se han elaborado y difundido varias guías de práctica clínica (GPC) para la evaluación de una masa en el cuello. Sin embargo, hasta la fecha no se ha valorado la calidad y el rigor metodológico de estas guías[11]. La publicación de Chorath et al.[11] se propuso identificar y evaluar la calidad metodológica de las guías nacionales e internacionales para la evaluación y manejo de masas en el cuello en adultos. Concluye que las directrices de la Academia Estadounidense de Otorrinolaringología (AAO) 2015 y la Sociedad Estadounidense de Oncología Clínica (ASCO) 2017 están entre las de mayor calidad y abordaje adecuado de cada componente de la herramienta AGREE II GPC para la evaluación de una masa en el cuello. La GPC para la evaluación de una masa en el cuello del Colegio Americano de Radiología (ACR) 2019 está colocada inmediatamente por debajo de las ya citadas. El diagnóstico y manejo de una masa en el cuello del adulto requiere un equipo multidisciplinario conformado por médicos y especialistas en medicina general, medicina interna, cirugía, otorrinolaringología, cirugía maxilofacial, radiología y patología, y otros profesionales, ya que cada uno proporciona un punto de vista y un conjunto de habilidades diferentes. Así, los médicos radiólogos deben delinear la apariencia radiológica de la masa en el cuello del adulto. El aspecto más importante de una masa en el cuello del adulto es determinar si representa una malignidad.

RESULTADOS

En el manuscrito se señalan la nemotecnia CRISPS (agrupación, forma redondeada, falta de homogeneidad, tamaño, periferia, ubicación centinela)[12], la CLN-RADS[10] (*Cervical Lymph Node Imaging Reporting and Data System for Ultrasound of Cervical Lymphadenopathy*, Sistema de datos e informes de imágenes de ganglios linfáticos cervicales para ecografía de linfadenopatía cervical) y la propuesta de la clasificación UNN-RADS[13] (*Ultrasound Neck Node Reporting and Data System*, Sistema de datos e informes de nódulos de cuello de ultrasonido), y también cómo se debe realizar la

exploración por US del cuello con un enfoque sistemático, organizado para evaluar e informar los ganglios linfáticos cervicales y no omitir ninguna cadena ganglionar (Figs. 1 y 2).

Métodos de imagen

La linfadenopatía cervical es una reacción inflamatoria del huésped, desencadenada por un estímulo local que corresponde al drenaje locorregional; con frecuencia se relaciona con infecciones de origen viral o bacteriano de las vías aéreas superiores, así como también puede ser una respuesta del sistema reticuloendotelial ante una afección sistémica.

Hoy por hoy, la linfadenopatía cervical es una indicación común para su evaluación por imágenes. Las técnicas diagnósticas más comunes utilizadas para este fin son el US y la TC[14]:

– El US es una herramienta de imagen útil en la evaluación de los ganglios linfáticos cervicales, tanto en escala de grises como con Doppler en color, y se utiliza comúnmente en la práctica clínica[15]; es el principal procedimiento de diagnóstico para evaluar y caracterizar los ganglios del cuello y sirve de guía para las biopsias. El US es un método diagnóstico dependiente del operador y por ello el US del cuello se debe realizar con un enfoque sistemático, organizado para evaluar e informar los ganglios linfáticos cervicales y no omitir ninguna cadena ganglionar (Fig. 1).

La evaluación por US del cuello tiene gran valor para diagnosticar la naturaleza de la masa, la ubicación y extensión del proceso inflamatorio y la evaluación de la formación de abscesos. La apariencia por US de los ganglios normales difiere de la de los ganglios anormales. Las características que ayudan a identificar ganglios anormales incluyen[3,15]: su forma (redonda), el hilio ganglionar que no se define, la necrosis intraganglionar (más a menudo periférica que central en nódulos tuberculosos), la reticulación, que haya calcificación, con edema de partes blandas y la vascularización periférica; demostrar por Doppler si hay o no un alto flujo en la linfadenopatía cervical toda vez que la vascularidad desplazada o avascularidad y baja resistencia vascular de los ganglios es común. El UNN-RADS[13] es un sistema de puntaje ponderado de los hallazgos por US, en linfadenopatía de cuello, sospechosos de malignidad con diagnóstico confirmado por citopatología, lo que permite establecer una clasificación para informes estructurados estandarizados basados en la predicción de linfadenopatía maligna de cuello[13]. El papel del médico radiólogo es definir con precisión y tipificar la lesión, ayudar en las decisiones sobre el manejo del paciente y guiar la aspiración quirúrgica o la biopsia. El US es factible considerarlo de primera instancia para el estudio en lesiones tiroideas y de glándulas salivales, y la literatura señala que para la evaluación de cuello y el tracto aerodigestivo no está recomendado. El US confirma la linfadenopatía y su localización cervical amén de que facilita la diferenciación de las masas sólidas de aquellas cuyo contenido es líquido o que poseen cambios por necrosis coagulativa (Figs. 6-9)[3].

– La TC constituye el estudio de imagen de elección para el abordaje diagnóstico de las masas en cuello, y que se realizará con medio de contraste intravenoso, siempre y cuando no haya contraindicación para

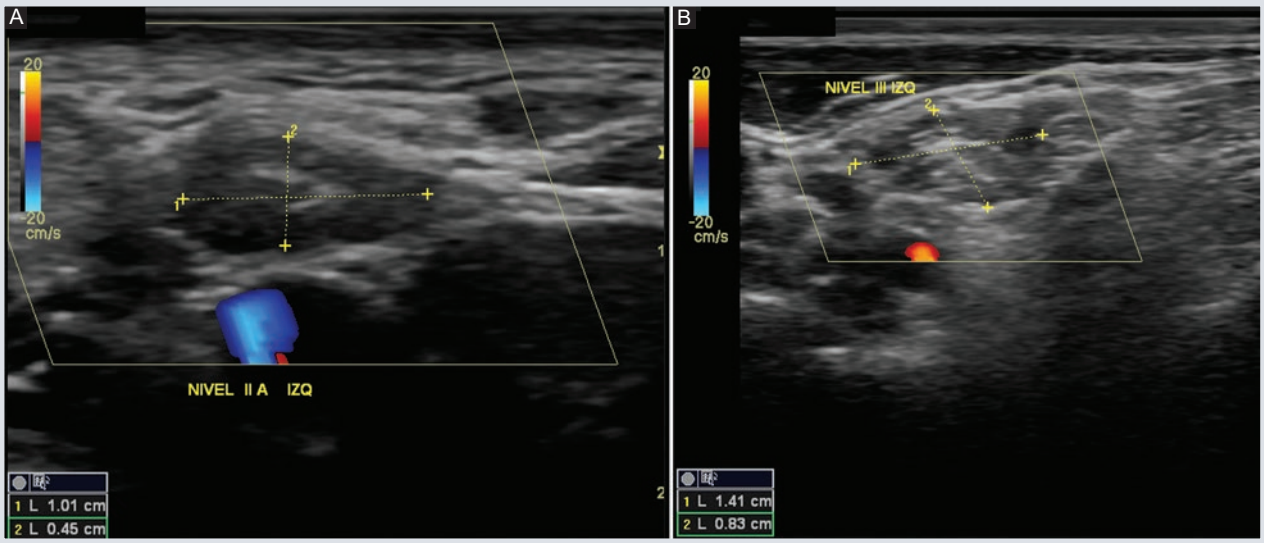


Figura 6. A y B: paciente de sexo masculino, 46 años. Inició en enero de 2023 con sintomatología respiratoria caracterizada por disnea, tos y hemoptisis. En la exploración física se identificó masa cervical izquierda, por lo que se solicita ultrasonido de cuello en escala de grises y Doppler color para caracterización de la masa cervical. Se demostró linfadenopatía de predominio izquierdo, de apariencia lobulada, contornos bien definidos, de dimensiones conservando la relación eje largo/eje corto < 2, con engrosamiento excéntrico de la corteza, ecogenicidad heterogénea y puntos hiperecogénicos en su interior, ecogenicidad del hilio graso conservado, sin señal vascular a la aplicación de Doppler color. Se establece UNN-RADS (*Ultrasound Neck Node Reporting and Data System*) categoría 2. Al realizar estudios complementarios, se documenta prueba de reacción en cadena de la polimerasa para *Mycobacterium tuberculosis* positiva.

el uso de este. La TC provee una caracterización de la lesión, su ubicación y su extensión; su uso es limitado para tejidos blandos y tiene el riesgo potencial de radiación. Corresponde a un estudio de imagen que los cirujanos y oncólogos, junto con la opinión radiológica, valoran para la gestión y planificación quirúrgica[3].

El US y la TC facilitan la diferenciación de una masa cervical sólida de una cuyo contenido es líquido, además de establecer la definición y extensión de afección infiltrativa, así como si hay o no exudado purulento.

La nemotecnia CRISPS[12] es completa y fácil de recordar y facilita al médico radiólogo la identificación de la linfadenopatía en aquellos pacientes con cáncer de cabeza y cuello.

En la propuesta de la clasificación UNN-RADS[13], se construyó un sistema de cinco categorías en el cual se ponderó la puntuación en función de la frecuencia de los siete aspectos ultrasonográficos sospechosos de malignidad. Los hallazgos sospechosos de malignidad fueron: forma redondeada o lobulada, margen no circunscrito, hiperecogenicidad, hilio ecogénico < 25% o que no se defina, degeneración quística, calcificaciones y patrón vascular no hiliar[13] (Tablas 2 y 3). La utilidad clínica de UNN-RADS[13] para predecir malignidad parece ser superior a la de CLN-RADS[10], lo que motiva a realizar más estudios para su evaluación (Figs. 5-9).

La linfadenitis cervical suele ser secundaria a un foco de infección en la cabeza y el cuello, como las amígdalas, la faringe o los dientes.

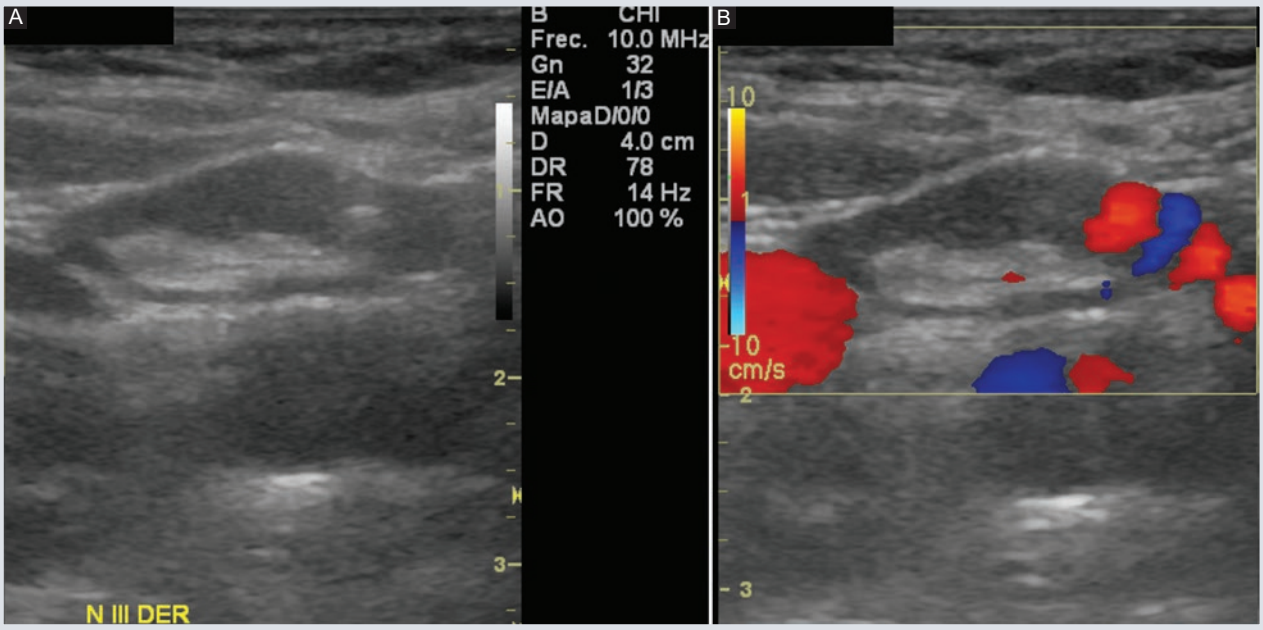


Figura 7. A y **B:** paciente de sexo masculino, 50 años, con sospecha clínica de linfadenopatía en hemicuello izquierdo en el nivel III de 1.3 por 1.1 cm. Se realiza ultrasonido de cuello en escala de grises y Doppler color con múltiples ganglios con engrosamiento cortical, hilio graso conservado, el de mayor tamaño en el nivel III derecho, con eje corto de 0.9 cm, morfología lobulada, engrosamiento cortical, hipoecogénico, con aumento en la vascularidad al Doppler color. Se establece UNN-RADS (*Ultrasound Neck Node Reporting and Data System*) categoría 1. Estos hallazgos motivaron la realización de otros estudios, entre ellos la toma de biopsia excisional ganglionar, con estudio anatomopatológico que informó linfadenitis bacteriana abscedada con zona de necrosis central, con abundante hemorragia y colonias bacterianas filamentosas de *Actinomyces* sp.

Puede dar lugar a la formación de abscesos con necrosis y edema circundante. En el US, la linfadenitis cervical aparece como numerosas masas ovaladas, homogéneas, hipoecoicas, con un aumento discreto en su vascularidad con el Doppler color, lo que se denomina ramificación, del inglés *branching*[8] (Figs. 6 y 9).

Los abscesos resultan de una infección continua, la mayoría comúnmente secundarios a linfadenitis cervical o infección orofaríngea. El US por lo general muestra una masa de pared gruesa, parcialmente llena de líquido. Los organismos formadores de gas pueden causar bolsas de aire pequeñas, que al US se delimitan como hiperecoicas dentro de la colección. Los ganglios linfáticos agrandados pueden rodear el absceso[8] (Fig. 7 A y B).

DISCUSIÓN

El retraso en el diagnóstico de hasta 180 días no es infrecuente, y el retraso en la derivación se asocia con un aumento de hasta tres veces en la mortalidad[16].

El diagnóstico temprano y el manejo de las infecciones del cuello y los procesos inflamatorios es un desafío común para los médicos generales, de urgencias y otorrinolaringólogos, así como para los médicos radiólogos. Las infecciones

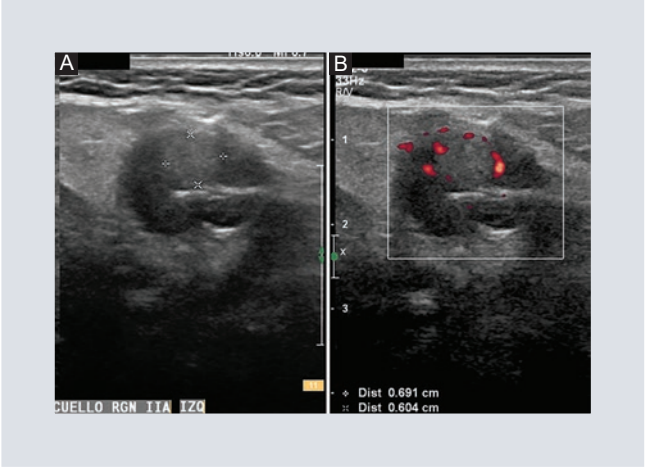


Figura 8. A y **B:** paciente de sexo femenino, 41 años, antecedente de carcinoma papilar de tiroides tratado con hemitiroidectomía y yodo radiactivo. En mayo de 2020 se identifica masa cervical izquierda en el nivel II, por lo que se sospecha recurrencia de la enfermedad. Se solicita ultrasonido de cuello en escala de grises y Doppler color, que delimita linfadenopatía de morfología redondeada, lobulada, contornos mal delimitados, heterogénea con cortical hiperecogénica, nodular, con vascularidad al Doppler color, así como ganglio hiperecogénico, hilio graso estrecho < 25%, con vascularidad periférica al Doppler color. Se establece UNN-RADS (*Ultrasound Neck Node Reporting and Data System*) categoría 4. Estos hallazgos motivaron la realización de biopsia excisional de ganglios cervicales, con reporte anatomopatológico positivo a malignidad por carcinoma papilar de tiroides.

del cuello de emergencia son diversas en su presentación, que van desde un crecimiento transitorio de un ganglio linfático hasta una fascitis necrosante de rápida propagación. Los síntomas y signos, junto con la historia clínica, suelen sugerir el diagnóstico. Pero la anatomía compleja del cuello y un examen físico limitado, que de por sí es difícil, pueden oscurecer y retrasar el diagnóstico, por lo que se requerirá un examen de imágenes preciso y una interpretación correcta.

La frecuencia con la que una linfadenopatía refleja una anormalidad severa es, en la práctica médica actual, muy común y es frecuente que no haya un cuadro clínico definido cuando aparece una masa en cuello en el adulto. La identificación clínica de aumento de volumen cervical, ganglionar, periférico, representa un signo frecuente en la consulta de medicina general, y es el indicador de patología benigna en el 99%[17].

La identificación de que la adenopatía ganglionar sea de distribución generalizada, con aumento de volumen ganglionar simultáneo, en múltiples sitios de relevo, representa una patología sistémica, condicionada, por ejemplo, por linfoma, leucemia, infecciones como la mononucleosis infecciosa, por el VIH, etc.[17] (Figs. 5 y 9).

La medicina basada en evidencia señala que hay hallazgos de la exploración física que señalan hacia un padecimiento grave: que los ganglios cervicales estén fijos, el tamaño igual o superior a 9 cm^3 (equivalente a 3 x 3 cm), la pérdida de peso, la consistencia dura, leñosa, la identificación de linfadenopatía supraclavicular y la edad igual o mayor a los 40 años[18]. Tan solo tres hallazgos están en contra de que se trate de un padecimiento grave, y reducen la probabilidad de ello en forma moderada: la edad menor a 40 años, el tamaño menor de 4 cm^3 (equivalente a 2 x 2 cm), y la sensibilidad a la palpación de la adenopatía cervical, siendo esta última la menos específica[17].

Así mismo, precisar que para la planeación de la toma de biopsias por US o por TC en la experiencia clínica intrainstitucional del HCM se siguen los criterios señalados por Aiken[18] (Tabla 4).

El US no se recomienda como investigación de primera línea en preferencia a las imágenes transversales (p. ej., TC con contraste o por resonancia magnética [RM]), ya que depende en gran medida del operador. Si bien es útil para ayudar a obtener una muestra de aspiración guiada

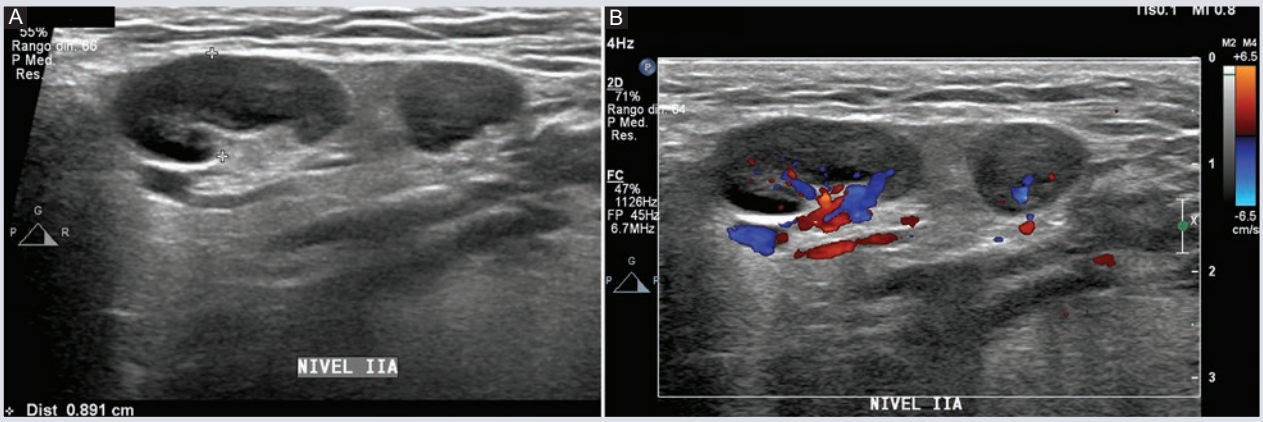


Figura 9. A y **B:** paciente de sexo masculino, 37 años con diagnóstico de la enfermedad por VIH. Clínicamente se sospechó neoplasia al definir en la exploración física por linfadenopatía cervical indurada de 2 cm, lo que se realiza ultrasonido de cuello en escala de grises y Doppler color, que define múltiples linfadenopatías, de morfología redonda, de contornos bien definidos, con engrosamiento cortical, hipoecogénicos, con vascularidad cortical al Doppler color, hilio graso estrecho < 25%, con eje corto de 0.89 cm. Se establece UNN-RADS (*Ultrasound Neck Node Reporting and Data System*) categoría 2.

por imágenes, la falta de visualización de estructuras más profundas limita su utilidad[19].

Los médicos deben solicitar un estudio de TC del cuello (o una RM) con contraste intravenoso para los pacientes con una masa en el cuello en los que se considere que hay un mayor riesgo de malignidad[2]. El US, sin embargo, no proporciona suficiente información sobre la tipificación de una masa en el cuello y la relación con otras estructuras para una evaluación de rutina de una masa en el cuello fuera del compartimento central. El US genera información suficiente sobre la naturaleza, ubicación y extensión de la masa inflamatoria, lo que sugiere que debería ser la técnica de imagen principal, y generalmente única, en estos pacientes. La TC debe reservarse para pacientes con un curso clínico agravante y sospecha de infección profunda del cuello o compromiso de las vías respiratorias[14,20].

Debido a los avances en su detección y tratamiento multimodal, los pacientes con cáncer de cabeza y cuello tienen una mayor sobrevida, lo suficiente como para que sus tumores malignos recurran o hagan metástasis. La identificación o no de metástasis ganglionar tiene un marcado efecto sobre la planificación del tratamiento y el pronóstico del paciente. Como resultado, es más importante que nunca que el médico radiólogo tenga un enfoque sistemático para la identificación de metástasis ganglionares[21]. Consideramos que la clasificación UNN-RADS[13] permitirá a los médicos radiólogos definir de forma completa y precisa las características ultrasonográficas e informar de manera clara y sencilla los hallazgos y recomendaciones para la biopsia o el seguimiento en la linfadenopatía del cuello.

Una nueva masa persistente en el cuello en un paciente adulto debe considerarse maligna hasta que se demuestre lo contrario. Cualquier masa cervical, particularmente unilateral, asintomática, en topografía de grupo ganglionar cervical, debe ser considerada

Tabla 2. Informe estructurado sobre la linfadenopatía cervical, UNN-RADS

	Descripción ultrasonográfica	Hallazgo y puntuación		Puntaje designado a los hallazgos
1	Forma	Oval	0	
		Redondo (relación eje largo/eje corto < 2)	2	
		Lobulado	2	
2	Márgenes (contornos)	Circunscrito	0	
		No circunscrito (mal definidos, sugiere invasión)	1	
3	Ecogenicidad ganglionar	Hipoecogénico	0	
		Hiperecogénico	2	
4	Ecogenidad del hilio	Presente	0	
		Presente, < 25%	3	
		No se identifica (pérdida de la grasa central del hilio o adelgazamiento del hilio)	3	
5	Degeneración por necrosis coagulativa (condiciona cambios que generan la apariencia quística)	No se identifica	0	
		Se identifica	3	
6	Calcificaciones	No se identifica	0	
		Se identifica	1	
7	Patrón vascular intranodal	Hiliar	0	
		No hiliar	2	
	Puntuación total final			
	Categorización UNN-RADS			
	Recomendación para biopsia			

UNN-RADS: *Ultrasound Neck Node Reporting and Data System.*
Adaptada de Sarda-Inman et al., *2022*[13].

como una lesión metastásica, hasta demostrar lo contrario.

Un riesgo del 5-10% de malignidad para masas en el cuello de adultos es significativo y amerita una cuidadosa evaluación. El estudio de Kshirsagar et al.[22] confirma los factores conocidos del paciente para la malignidad (sexo y edad: los hombres tenían más del doble de probabilidades de malignidad en comparación con las mujeres (*odds ratio* ajustado: 2.38). Las tasas de malignidad aumentaron con la edad, desde el 2.1% para pacientes menores de 40 años hasta el 8.4% para pacientes de 70 años o más. Además, revela hallazgos tales como que la etnia blanca no hispana es un factor de riesgo. Este estudio confirma y cuantifica los riesgos establecidos para sospechar malignidad como son el tamaño de masa siendo mayor y la arquitectura heterogénea, de márgenes mal definidos. Finalmente, este estudio cuantifica el riesgo de malignidad asociado con factores de masa, de

Tabla 3. Informe estructurado sobre la linfadenopatía cervical

UNN-RADS	
Categoría 1 Definición Recomendación	 Benigno con 0-3 puntos Seguimiento clínico y por ultrasonográfico
Categoría 2 Definición Recomendación	 Probablemente benigno con 4-5 puntos Seguimiento clínico y por ultrasonográfico
Categoría 3 Definición Recomendación	 Sospecha baja de malignidad con 6-8 puntos El médico tratante deberá evaluar con precisión el cuadro clínico para definir: SÍ o NO realizar biopsia por aspiración con aguja fina, o bien lleva a un seguimiento clínico y ultrasonográfico para definir si se agrega algún cambio clínico y/o con un nuevo estudio verificar si hay cambios ganglionares y entonces indicar la realización de biopsia por aspiración con aguja fina
Categoría 4 Definición Recomendación	 Sospecha moderada de malignidad con 9-11 puntos Biopsia por aspiración con aguja fina
Categoría 5 Definición Recomendación	 Altamente sospechoso de malignidad con 12 puntos o más Biopsia por aspiración con aguja fina

UNN-RADS: *Ultrasound Neck Node Reporting and Data System.*
Adaptada de Sarda-Inman et al., *2022*[13].

Tabla 4. Linfadenopatía cervical, *tips* clínicos y de imagen para facilitar su tipificación

Planeación de biopsia por US	Planeación de biopsia por TC
Lesión < 3 cm de profundidad	Lesión > 3 cm de profundidad
Ganglios laterales y supraclaviculares	Lesión cercana a la base del cráneo
Masas parotídeas	Masa parafaríngea o ganglio retrofaríngeo
Masas tiroideas	Lesión pterigopalatina
¿Cuándo es suficiente una BAAF?	¿Cuándo se necesitará otro tipo de biopsia?
Diagnóstico de neoplasias tiroideas, melanoma, carcinoma de células escamosas	Diagnóstico de neoplasias glandulares, linfoma, sarcoidosis

BAAF: biopsia por aspiración con aguja fina; TC: tomografía computarizada; US: ultrasonido.
Adaptada de Aiken, 2020[18].

lateralidad y masas múltiples y bilaterales, que no se mencionaron en las directrices recientes sobre masas en el cuello. El trabajo futuro incorporará estos factores en informe con cálculo de riesgo para ayudar a los médicos en su evaluación de masas en el cuello de adultos.

La malignidad debe sospecharse cuando hay una linfadenopatía dolorosa en la cadena cervical posterior o inferior. La gran mayoría de las adenomegalias en el triángulo cervical anterior son benignas, el 50% de las tumoraciones en el triángulo posterior son malignas[21].

CONCLUSIONES

La comunicación multidisciplinaria es fundamental para el estudio de un padecimiento. El no conocer la información clínica de relevancia del paciente nos impide realizar juicios médico-radiológicos coherentes para establecer un diagnóstico por imagen preciso. En nuestro medio, el US es el método de imagen considerado como el medio de investigación de primera línea ante la identificación de linfadenopatía que condiciona una masa cervical en el adulto. Se señalan la mnemotecnia CRISPS[12], la CLN-RADS[10] y la propuesta de la clasificación UNN-RADS[13]; así también cómo se debe realizar la exploración por US del cuello con un enfoque sistemático, organizado para evaluar e informar los ganglios linfáticos cervicales y no omitir ninguna cadena ganglionar. La frecuencia con la que una adenopatía refleja una anormalidad severa es, en la práctica médica actual, dependiente del cuadro clínico. Una nueva masa persistente en el cuello en un paciente adulto debe considerarse maligna hasta que se demuestre lo contrario. Cualquier masa cervical, particularmente unilateral,

asintomática, en topografía de grupo ganglionar cervical, debe ser considerada como una lesión metastásica hasta demostrar lo contrario.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran que no hubo financiamiento alguno.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no hay 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. Echegaray-Sánchez HL, del Bosque-Méndez JE, Soto-Becerril OA, Gómez-de la Cruz CA, Ramírez-Ramírez A. Abordaje diagnóstico de la masa en cuello para el paciente adulto. Rev Hosp Jua Mex. 2019;86(3):130-9.
2. Pynnonen MA, Gillespie MB, Roman B, Rosenfeld RM, Tunkel DE, Bontempo L, et al. Clinical practice guideline: evaluation of the neck mass in adults. Otolaryngol Neck Surg. 2017;157(2 Suppl):S1-S30.
3. Baraquiso-Pazos M, Solano-Hidalgo JA. Abordaje de un paciente adulto con una masa en cuello. Revista Médica Sinergia. 2021;6(3):e652.
4. Greene FL, Compton CC, Fritz AG, Shah JP, Winchester DP, editores. AJCC Cancer Staging Atlas. 6 Ed. New York: Springer; 2006.
5. Som PM, Hugh D, Curtin HD, Mancuso AA. An imaging-based classification for the cervical nodes designed as an adjunct to recent clinically based nodal classifications. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1999;125:388-96.
6. Piera-Salmerón A, Buil-Arasanz ME, Bobé-Armant F, Carrión-Monllor M. ¿Qué haría usted ante un paciente adulto que consulta por una tumoración cervical? Semergen. 2016;42(6):404-7.
7. Sánchez Álvarez-Pedroza C. Conducta ante una masa en el cuello. México D.F., México: Interamericana-McGraw Hill; 1987. pp. 1745-1746.
8. Taylor N, Scarsbrook AF, Conlon CP, Anslow PA, Phillips RR. Imaging manifestations of neck masses in the immunocompromised host. Clin Radiol. 2007;62:615-25.
9. Hoang JK, Vanka J, Ludwig BJ, Glastonbury CM. Evaluation of cervical lymph nodes in head and neck cancer with CT and MRI: Tips, traps, and a systematic approach. AJR Am J Roentgenol. 2013;200:W17-W25.
10. Ryu KH, Lee KH, Ryu J, Baek HJ, Kim SJ, Jung HK, et al. Cervical lymph node imaging reporting and data system for ultrasound of cervical lymphadenopathy: A pilot study. AJR Am J Roentgenol. 2016;206(6):1286-91.
11. Chorath K, Prasad A, Luu N, Go B, Moreira A, Rajasekaran K. Critical review of clinical practice guidelines for evaluation of neck mass in adults. Braz J Otorhinolaryngol. 2022;88(4):625-32.
12. Dmytriw AA, El Beltagi A, Bartlett E, Sahgal A, Poon CS, Forghani R, et al. CRISPS: A pictorial essay of an acronym to interpreting metastatic head and neck lymphadenopathy. Can Assoc Radiol J. 2014;65:232-241.
13. Sarda-Inman ED, Valdez-Rojas AM. Ultrasound Neck Node Reporting and Data System (UNN-RADS) for lymphadenopathy: A structured report. J Mex Fed Radiol Imaging. 2022;1(3):151-63.
14. Rozovsky K, Hiller N, Koplewitz BZ, Simanovsky N. Does CT have an additional diagnostic value over ultrasound in the evaluation of acute inflammatory neck masses in children? Eur Radiol. 2010;20(2):484-90.
15. Ahuja AT, Ying M. Sonographic evaluation of cervical lymph nodes. AJR Am J Roentgenol. 2005;184:1691-9.
16. Seoane J, Takkouche B, Varela-Centelles P, Tomás I, Seoane-Romero JM. Impact of delay in diagnosis on survival to head and neck carcinomas: A systematic review with meta- analysis. Clin Otolaryngol. 2012;37(2):99-106.
17. McGee S. Peripheral lymphadenopathy. Evidence based physical diagnosis. St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier; 2007. pp. 283-299.
18. Aiken AH. Image-guided biopsies in the head and neck: Practical value and approach. AJNR Am J Neuroradiol. 2020;41(11):2123-5.
19. Tan E. An approach to neck masses in adults. Aust J Gen Pract. 2020:49(5):267-70.
20. Rosenberg TL, Brown JJ, Jefferson GD. Evaluating the adult patient with a neck mass. Med Clin N Am. 2010;94:1017-29.
21. Reyes-Cadena A. Linfadenopatía cervical. Acta Pediatr Mex. 2017;38(3):208-14.
22. Kshirsagar RS, Anderson M, Boeckermann LM, Gilde J, Shen JY, Charles Meltzer, et al. The adult neck mass: Predictors of malignancy. Otolaryngol Head Neck Surg. 2021;165(5):673-81.

www.analesderadiologiamexico.com

PERMANYER

Anales de Radiología México. 2024;23:74-78

CASO CLÍNICO

Síndrome de McKittrick-Wheelock secundario a un adenoma velloso rectal gigante: características por imagen. A propósito de un caso

Wheelock Syndrome secondary to a giant rectal villous adenoma: imaging features. In relation to a clinical case

María D. Avila-Perfino[1]*, Ángela A. Sánchez-García[1], Paloma P. Pérez-Ladrón de Guevara[2], Adriana C. Vadillo-Santos[2] y María de G. Gómez-Pérez[2]

[1]Servicio de Resonancia Magnética de Cuerpo Completo; [2]Servicio de Resonancia Magnética del Sistema Musculoesquelético. Hospital Ángeles del Pedregal, Ciudad de México, México

RESUMEN

Los adenomas vellosos son un tipo de adenoma con alto potencial para transformación maligna, frecuentes en colon (recto, sigmoides y colon derecho). Generalmente asintomáticos, pueden ser hipersecretores causando diarrea y depleción de líquidos y electrolitos importante, condición denominada síndrome de McKittrick-Wheelock. Los de mayor tamaño y distales tienen mayor riesgo de desarrollar este síndrome. Presentamos el caso de un paciente de sexo masculino de 69 años, con diarrea de un año, hospitalizado por deshidratación y alteración electrolítica. Estudios de imagen y complementarios con gran tumoración en recto; resultado histopatológico adenocarcinoma invasor con lesión precursora adenoma velloso integrando la entidad clínica del síndrome de McKittrick-Wheelock.

Palabras clave: McKittrick-Wheelock. Recto. Cáncer. Adenoma. Resonancia magnética.

ABSTRACT

Villous adenomas are a type of adenoma with a high potential for malignant transformation, frequent in the colon (rectum, sigmoid and right colon). Generally asymptomatic, they can be hypersecretory causing diarrhea and significant fluid and electrolyte depletion, a condition called McKittrick-Wheelock syndrome. Those of larger size and distal are at

***Correspondencia:**
María D. Ávila-Perfino
E-mail: denise.avila31@gmail.com

Recibido: 27-08-2022
Aceptado: 15-11-2022
DOI: 10.24875/ARM.22000061

1665-2118/© 2022 Sociedad Mexicana de Radiologia e Imagen, AC. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

greater risk of developing this syndrome. We present the case of a 69-year-old male, with diarrhea for a year, hospitalized for dehydration and electrolyte disturbance. Imaging and complementary studies with a large tumor in the rectum; histopathological result invasive adenocarcinoma with precursor lesion villous adenoma integrating the clinical entity of McKittrick-Wheelock syndrome.

Keywords: McKittrick-Wheelock. Rectus. Cancer. Adenoma. Magnetic resonance.

INTRODUCCIÓN

Los adenomas vellosos son los menos comunes de los adenomas, representan el 5% de todos los adenomas colorrectales. Los sitios de presentación más frecuente son el recto, recto sigmoides y colon derecho. Generalmente tienen una presentación asintomática, pero el 3% exhibe actividad secretoria, sobre todo cuando ocurren en el recto distal, produciendo diarrea que puede llevar a alteración hidroelectrolítica, típicamente de larga duración (promedio 24 meses); esta condición se denomina síndrome de McKittrick-Wheelock[1,2], de ahí su importancia.

PRESENTACIÓN DE CASO

Presentamos el caso de un paciente de sexo masculino de 69 años de edad, con antecedente de diarrea crónica de un año de evolución que acude por deshidratación, diarrea intensa y alteración electrolítica.

Se le realizó resonancia magnética de pelvis con protocolo para recto, observando tumoración que involucra los segmentos inferior, medio y superior hasta la unión rectosigmoidea, con una longitud aproximada de 17 cm, localizada a 4.1 cm del margen anal. Asimismo se realizó tomografía por emisión de positrones/tomografía computarizada (PET/CT) con fluorodesoxiglucosa (FDG), que mostró la lesión de características similares e importante metabolismo, sin evidencia de infiltración a distancia (Figs. 1 y 2).

Con estos resultados el paciente se somete a un estudio de colonoscopia en donde se realiza visualización directa de la lesión y toma de biopsias, posteriormente se lleva a cabo resección completa de la lesión (Fig. 3). El resultado histopatológico confirmó el diagnóstico de adenocarcinoma invasor con lesión precursora de adenoma velloso. Dicho resultado se integra al cuadro clínico del paciente conformando la entidad del síndrome de McKittrick-Wheelock.

DISCUSIÓN

El síndrome de McKittrick-Wheelock fue descrito por primera vez en 1954 por McKittrick y Wheelock refiriendo a la rara condición de diarrea secretora de gran volumen y depleción electrolítica severa secundaria a un adenoma velloso hipersecretor. Las lesiones de mayor tamaño y más distales provocan disminución en la capacidad para reabsorber la secreción mucosa[1]. Los adenomas vellosos mayores a 2 cm tienen un

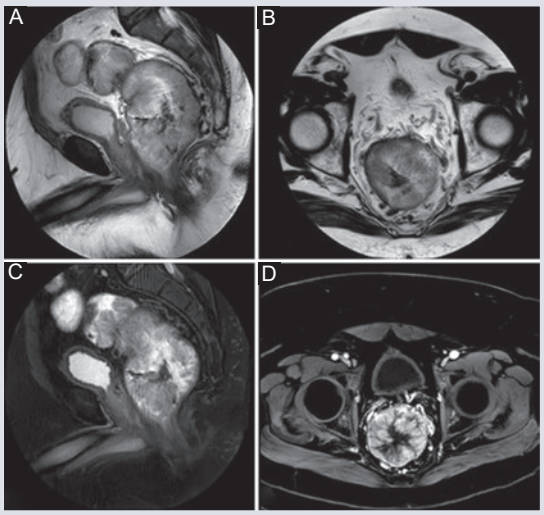


Figura 1. A y B: imágenes de resonancia magnética ponderadas en T2 en plano sagital y axial. **C:** T1 Fatsat con gadolinio en plano sagital. **D:** T1 GRE con gadolinio en plano axial. Evidencian tumoración a nivel del recto que involucra los segmentos superior, medio e inferior; es circunferencial, de morfología polipoide con intensidad heterogénea que muestra realce al gadolinio. Se observa involucro de la mucosa, submucosa y muscular propia.

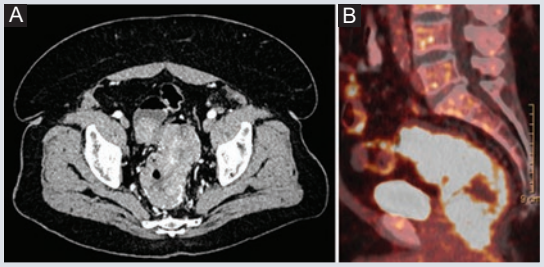


Figura 2. A: imagen de tomografía contrastada en corte axial muestra tumoración a nivel del recto de bordes lobulados, realce heterogéneo al medio de contraste. Imagen de PET/CT con FDG reconstrucción en plano sagital con presencia de metabolismo importante en recto con SUVmáx de 22.19.
FDG: fluorodesoxiglucosa; PET/CT: tomografía por emisión de positrones/tomografía computarizada.

riesgo de malignidad alto, de hasta el 50%; la localización distal también se asocia con displasia severa en adenomas colorrectales[3].

En la evaluación por imagen de estas lesiones la tomografía sin distensión del colon puede detectar lesiones vellosas de gran tamaño y cánceres con una sensibilidad de hasta el 100% y especificidad del 95.7%[1]. La resonancia magnética es una modalidad de imagen confiable; ha mostrado una precisión diagnóstica del 85%, sensibilidad del 87% y especificidad del 75% en la estadificación pretratamiento[4]; sin embargo puede ser un reto diferenciar una lesión en estadio T1 (invade la submucosa) de un T2 (invade la muscular propia), pudiendo conducir a leve sobreestadificación[1]. Los protocolos de resonancia magnética sugeridos en la literatura actual incluyen secuencias potenciadas en T2 de alta resolución espacial en los tres planos en relación con el tumor, T1 con contraste y DWI (opcional, reestadificación) y T2 de toda la pelvis[5]. La PET/CT con FDG es una técnica recomendada para estadificación, así como detección de recurrencia con una sensibilidad y especificidad generales para esta última de hasta el 97 y 76% respectivamente.

TRATAMIENTO

En una primera instancia se pueden utilizar medicamentos dirigidos a reducir la pérdida de electrolitos, como la indometacina, mientras se lleva al paciente a resección tumoral, procedimiento que al momento ha demostrado mejorar el pronóstico y la sobrevida de los pacientes[5] como tratamiento definitivo. Se puede realizar por vía endoscópica o quirúrgica y de esta manera se resuelve la diarrea y con ello las alteraciones hidroelectrolíticas, además realizada a tiempo se evita la progresión del tumor a adenocarcinoma[6].

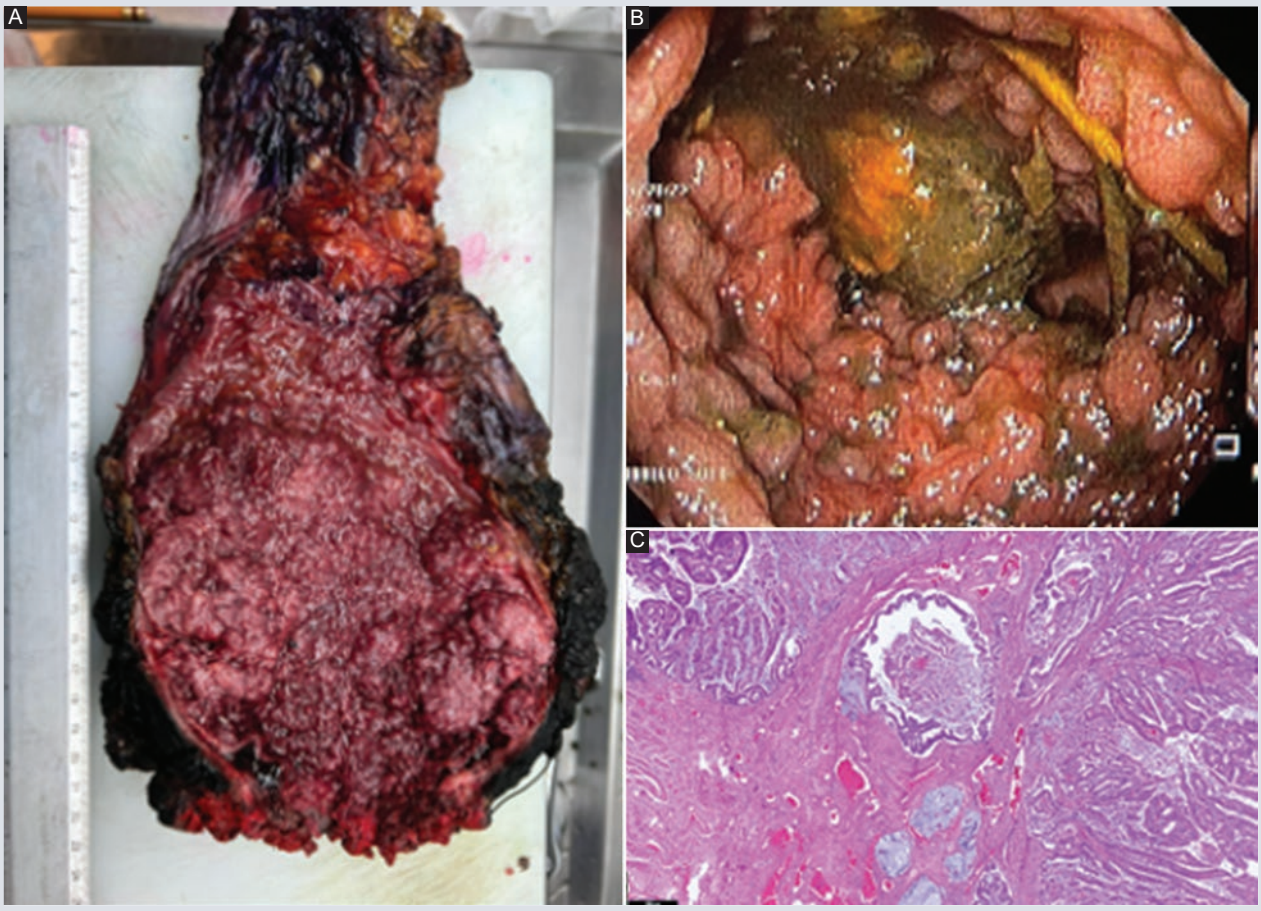


Figura 3. A: espécimen quirúrgico de 16 cm de longitud, 3 cm de diámetro proximal y 10 cm distal con presencia de lesión de aspecto velloso arborescente que involucra toda la circunferencia del lumen. **B:** imagen de colonoscopia, muestra lesión de grandes dimensiones y aspecto velloso. **C:** imagen de fotomicrografía 500 µm, muestra mucosa y submucosa infiltrada por adenocarcinoma invasor, originado en un adenoma velloso.

CONCLUSIÓN

El síndrome de McKittrick-Wheelock es una entidad rara y potencialmente mortal debido al riesgo de complicaciones graves causadas por la diarrea secretora como causa del desequilibrio hidroelectrolítico en estos pacientes. La presencia de la siguiente tríada debe hacernos sospechar de esta entidad:

- Diarrea mucosa crónica.
- Desequilibrio hidroelectrolítico.
- Tumor rectosigmoidal gigante.

El tratamiento oportuno con extirpación tumoral ha probado ser el único tratamiento que mejora de manera significativa la sobrevida y el pronóstico de estos pacientes.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los residentes, técnicos radiólogos y personal del Servicio de Resonancia Magnética del Hospital Ángeles del Pedregal.

FINANCIAMIENTO

El financiamiento del presente trabajo corrió por cuenta de los autores.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

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

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

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. 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. Lubner MG, Menias CO, Johnson RJ, Gaballah AH, Shaaban A, Elsayes KM. Villous gastrointestinal tumors: Multimodality imaging with histopathologic correlation. Radiographics. 2018;38:1370-84.
2. De Sousa Miranda I, Ferreira J, Rocha S, Monteiro M, Guilherme J, Domingos R. McKittrick-Wheelock syndrome: A neoplastic cause of electrolyte imbalance. Eur J Case Rep Intern Med. 2022;9(3):003231.
3. Bains L, Lal P, Vindal A, Singh M. Giant villous adenoma of rectum-what is the malignant potential and what is the optimal treatment? A case and review of literature. World J Surg Oncol. 2019;17(1):109.
4. Horvat N. MRI of rectal cancer: Tumor staging, imaging techniques, and management. Radiographics. 2019;39:367-87.
5. Orchard MR, Hooper J, Wright JA, McCarthy K. A systematic review of McKittrick-Wheelock syndrome. Ann R Coll Surg Engl. 2018;100:1-7.
6. Leites M, Canavesi, Valencia D, Dorelo R, Trostchansky I, Otero M, et al. Resección de adenoma velloso gigante causante del síndrome de Mckittrick-Wheelock. Acta Gastroenterol Latinoam. 2021;51(1): 93-9.

www.analesderadiologiamexico.com PERMANYER Anales de Radiología México. 2024;23:79-83

CASO CLÍNICO

Neumomediastino espontáneo y su asociación en pacientes con neumonía atípica por SARS-CoV-2

Spontaneous pneumomediastinum and it's association in patients with SARS-CoV-2 atypic pneumonia

Alexis E. Santos-Rodríguez* y Misael Elizalde-López

Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, Hospital General Dr. Miguel Silva, Morelia, Mich., México

RESUMEN

El neumomediastino espontáneo y su asociación con la infección por coronavirus tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2) es una entidad clínica poco habitual, la cual se cree que está ocasionada por daño alveolar difuso severo; esto produce que el aire intraalveolar diseque a través de las vainas broncovasculares y llegue al mediastino e incluso a tejidos blandos en cuello, tórax y abdomen; manifestándose clínicamente como enfisema subcutáneo. Esto significa una evolución clínica más tórpida, por lo que el radiólogo debe conocer los principales hallazgos imagenológicos en esta entidad y hacerlos de su conocimiento al médico clínico.

Palabras clave: COVID-19. Neumonía atípica. Neumomediastino. Neumotórax.

ABSTRACT

Spontaneous pneumomediastinum and its association with severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2 (SARS-CoV-2) infection is an unusual clinical condition, which is pretended to be explained by the severe diffuse alveoli damage; which causes dissection of the intra-alveolar air through the bronchovascular sheaths and arrives to the mediastinum and even to the neck, thorax and abdomen soft tissue; with a clinical manifestation on subcutaneous emphysema. All of the above is related with a poor clinical outcome, this is why the radiologist needs to know the imaging features of this condition; and to be aware of the clinician of such findings.

Keywords: COVID-19. Atypical pneumonia. Pneumomediastinum. Pneumothorax.

***Correspondencia:**
Alexis E. Santos-Rodríguez
E-mail: a.santos26@hotmail.com

Recibido: 02-10-2021
Aceptado: 13-01-2023
DOI: 10.24875/ARM.21000137

1665-2118/© 2023 Sociedad Mexicana de Radiologia e Imagen, AC. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

INTRODUCCIÓN

El COVID-19 es una enfermedad ocasionada por el coronavirus tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), un virus tipo ARN de la familia *Coronaviridae*, el cual obtiene su nombre gracias a las proteínas S de espina, que le confieren una apariencia similar a una corona[1].

Este tipo de agente biológico puede condicionar el síndrome de dificultad respiratoria aguda, además de múltiples complicaciones, como lo es el neumomediastino espontáneo, siendo este último un proceso probablemente atribuido al efecto Macklin, el cual postula que cuando existe daño alveolar difuso, estos se rompen, lo que desencadena disección del aire alveolar a través de las hojas broncovasculares hasta llegar al mediastino y en ocasiones a los tejidos blandos del tórax y cuello e incluso el abdomen. Esto se traduce en una disminución en la saturación de oxígeno, lo que aumenta el riesgo de una evolución clínica más tórpida.

Hasta el mes de agosto, dicho virus ha infectado aproximadamente a 3,755,667 personas y causado la muerte de 283,264 según la Dirección General de Epidemiología del Gobierno de México.

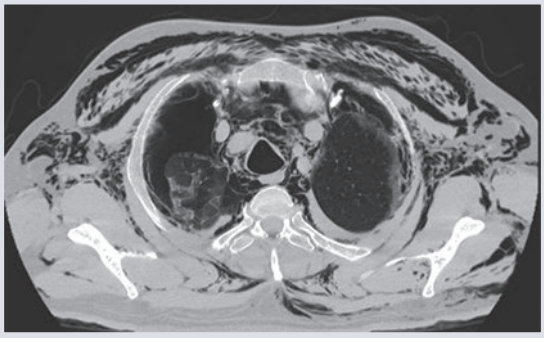


Figura 1. Se identifican zonas de vidrio despulido bilateral, predominio periférico, así como neumomediastino, neumotórax y enfisema subcutáneo.

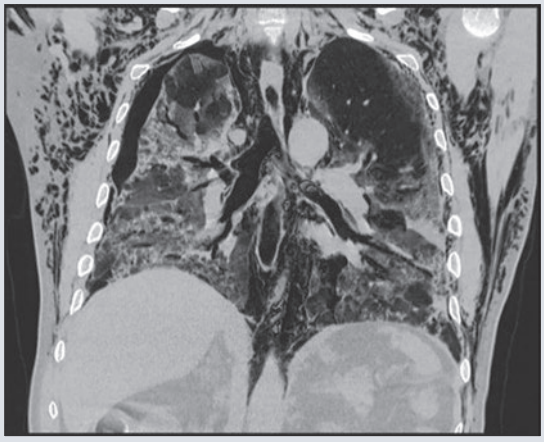


Figura 2. Corte coronal, con importante cantidad de enfisema subcutáneo y mediastinal. Así como datos de neumonía atípica por SARS-CoV-2.
SARS-CoV-2: coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Durante un periodo de aproximadamente 12 meses se seleccionaron 11 casos con datos tomográficos compatibles con neumonía atípica por SARS-CoV-2 (Figs. 1-4), de los cuales 8 eran hombres (73%) y 3 mujeres (27%), siendo el hallazgo con mayor frecuencia el vidrio despulido (11, 100%), *crazy paving* (7, 64%), zonas de consolidación lobar (6, 55%), neumotórax (9, 82%), neumomediastino (11, 100%), enfisema subcutáneo (10, 91%), adenopatías (3, 28%) y el signo del halo inverso (1, 9%) (Tabla 1).

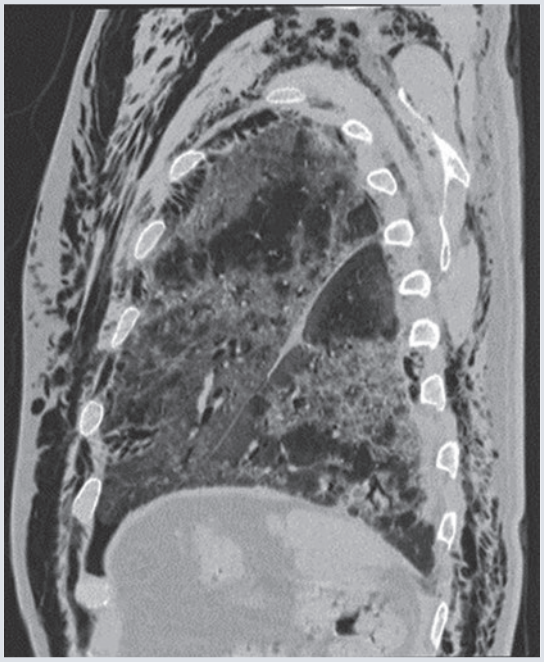


Figura 3. Corte sagital izquierdo, enfisema subcutáneo que llega hasta pared abdominal; parénquima pulmonar con áreas de vidrio despulido, engrosamiento septal y *crazy paving*.

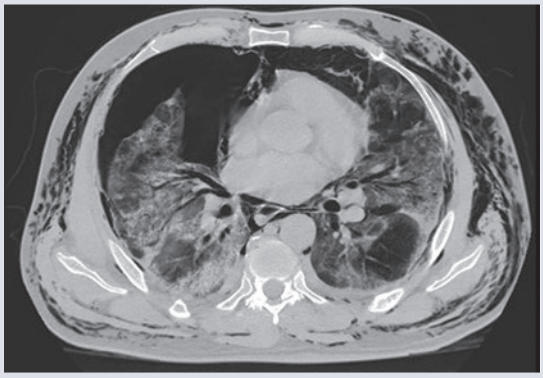


Figura 4. Neumotórax en pulmón derecho, neumomediastino, enfisema subcutáneo, así como incremento en la atenuación pulmonar secundario a vidrio despulido y consolidación pulmonar incipiente.

Tabla 1. Hallazgos por tomografía computarizada simple de tórax

Hallazgo	Frecuencia	Porcentaje
Vidrio despulido	11	100%
Crazy paving	7	64%
Consolidaciones	6	55%
Neumotórax	9	82%
Neumomediastino	11	100%
Enfisema subcutáneo	10	91%
Adenopatías	3	28%
Signo del halo inverso	1	9%

DISCUSIÓN

El neumomediastino espontáneo, también conocido como síndrome de Hamman, en alusión a Louis Hamman, médico estadounidense que describió esta entidad clínica en 1939[2], hace referencia a la acumulación de contenido aéreo en el mediastino asociado o no con enfisema subcutáneo, siempre y cuando este no sea de etiología iatrogénica y/o traumática.

La fisiopatología del neumomediastino espontáneo tiene un común denominador, el cual se explica gracias al efecto Macklin, que fue puntualizado por Charles Macklin en el mismo año de 1939[3], hace referencia a que la presencia de ruptura alveolar secundaria a un barotrauma espontáneo puede condicionar fuga del aire intraalveolar, mismo que diseca a través de las vainas broncovasculares hasta el mediastino e incluso hasta tejidos blandos (Tabla 2).

Sus manifestaciones clínicas sintomáticas están expresadas mediante dolor torácico, disnea, náuseas e incluso disfagia; y las

Tabla 2. Fisiopatología del neumomediastino espontáneo

Efecto Macklin
Aumento en la presión intratorácica
Ruptura alveolar
Disección de aire a través de hojas broncovasculares
Enfisema pulmonar intersticial
Neumomediastino

signológicas más habituales incluyen taquicardia, taquipnea y fiebre[4].

El neumotórax espontáneo es una entidad clínica de etiología multifactorial, siendo las causas más frecuentes el vómito, tos, infecciones respiratorias altas y constipación crónica[5].

A su vez, la infección por neumonía secundaria a SARS-CoV-2 puede fungir como el condicionante para la creación de dicho barotrauma, ya que este virus es introducido a las células pulmonares a través de la enzima convertidora de angiotensina 2, la cual representa un importante componente en las superficies alveolares, lo que finalmente llevará a una disminución en la cantidad de factor surfactante. Esto, aunado al aumento en la demanda ventilatoria que se observa en estos pacientes y el daño alveolar difuso severo[6], lleva a la ruptura alveolar.

Cuando estas tres variables se unen (neumomediastino, neumotórax e infección por SARS-CoV-2) clínicamente se puede traducir en una disminución aguda en los parámetros de saturación de oxígeno, confiriendo una evolución más tórpida[7]; sin embargo, si estas son identificadas y tratadas de manera temprana, el pronóstico clínico puede llegar a ser más favorable[8].

CONCLUSIONES

Si bien el neumomediastino espontáneo asociado a la infección por SARS-CoV-2 es una entidad poco frecuente, la coexistencia de ambos representa una evolución clínica más tórpida e incluso puede llegar a ser fatal; por lo que el equipo de salud clínico debe ser consciente de esta asociación, y el médico radiólogo debe informar cuando se encuentren estos hallazgos para que se realicen de manera temprana acciones terapéuticas y se mejore el pronóstico clínico del paciente.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran no haber recibido ayuda financiera para llevar a cabo el presente reporte de caso.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen 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 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. Kwee TC, Kwee RM. Chest CT in COVID-19: What the radiologist needs to know. Radiographics. 2020;40(7):1848-65.
2. Hamman L. Spontaneous mediastinal emphysema. Bull Johns Hopkins Hosp. 1939;64:1-21.
3. Macklin CC. Transport of air along sheaths of pulmonic blood vessels from alveoli to mediastinum: Clinical implications. Arch Intern Med (Chic). 1939;64(5):913.
4. Grapatsas K, Tsilogianni Z, Leivaditis V, Kotoulas S, Kotoulas C, Koletsis E, et al. Hamman's syndrome (spontaneous pneumomediastinum presenting as subcutaneous emphysema): A rare case of the emergency department and review of the literature. Respir Med Case Rep. 2018;23:63-5.
5. Mohan V, Tauseen RA. Spontaneous pneumomediastinum in COVID-19. BMJ Case Rep. 2020;13(5):e236519.
6. Shan S, Guangming L, Wei L, Xuedong Y. Spontaneous pneumomediastinum, pneumothorax and subcutaneous emphysema in COVID-19: case report and literature review. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2020;62:e76.
7. Wang W, Gao R, Zheng Y, Jiang L. COVID-19 with spontaneous pneumothorax, pneumomediastinum and subcutaneous emphysema. J Travel Med. 2020;27(5):taaa062.
8. Oye M, Ali A, Kandah F, Chowdhury N. Two cases of spontaneous pneumomediastinum with pneumothorax in patients with COVID-19 associated pneumonia. Respir Med Case Rep. 2020; 31(101308):101308.

www.analesderadiologiamexico.com PERMANYER Anales de Radiología México. 2024;23:84-87

CASO CLÍNICO

Captación ganglionar axilar en PET/CT con ^{18}F-FDG como hallazgo incidental por vacuna COVID-19

Axillary lymph node uptake in PET/CT with ^{18}F-FDG as an incidental finding due to COVID-19 vaccine

David R. Cardoza-Ochoa, Gustavo Vázquez-Cardoso y Belén Rivera-Bravo*

Unidad PET/CT, Facultad de Medicina, Ciudad Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

RESUMEN

Los patrones de imagen en el sitio de vacunación y el drenaje de los ganglios linfáticos nos proporcionan información útil sobre la respuesta inmunitaria por la reciente introducción de la vacuna frente a la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19). Estos hallazgos son visualizados como reactividad ganglionar con incremento en la captación del radiotrazador en estudios de tomografía por emisión de positrones (PET) con 18 fluorodesoxiglucosa. Sin embargo, desde otro punto de vista, el fenómeno de la reciente vacunación puede representar un nuevo reto diagnóstico al momento de llevar a cabo una interpretación. Presentamos el caso de un sanitario a quien se le solicitó una PET/CT como complemento diagnóstico por lumbalgia en estudio.

Palabras clave: PET/CT. FDG. Vacuna. COVID-19.

ABSTRACT

Image patterns at the vaccination site and lymph node drainage provide us with useful information about the immune response due to the recent introduction of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) vaccine. These findings are visualized as lymph node reactivity with increased radiotracer uptake in positron emission tomography (PET) studies with 18 fluorodeoxyglucose. However, from another point of view, the phenomenon of recent vaccination may represent a new diagnostic challenge when carrying out an interpretation. We present the case of a health worker, who was requested a PET/CT as a diagnostic complement for low back pain under study.

Keywords: PET/CT. FDG. Vaccine. COVID-19.

Correspondencia:
Belén Rivera-Bravo
E-mail: belen13@yahoo.com

Recibido: 12-02-2021
Aceptado: 29-03-2023
DOI: 10.24875/ARM.21000031

1665-2118/© 2023 Sociedad Mexicana de Radiologia e Imagen, AC. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

INTRODUCCIÓN

Posterior al brote de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) que se originó en Wuhan, China, en enero de 2020[1], numerosos artículos han documentado una variedad de hallazgos incidentales en estudios de PET/CT (tomografía por emisión de positrones/tomografía computarizada) con ^{18}F-FDG (fluorodesoxiglucosa)[2-6]. Dentro de lo más común fue identificar múltiples zonas de consolidación en vidrio deslustrado con incremento de la captación de FDG sugestivas de infección por coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2) en pacientes con indicación oncológica de estudio PET.

Secundario a los recientes acontecimientos que suceden a nivel mundial por la COVID-19, en México la estrategia de vacunación inició en diciembre de 2020, comenzando con el personal de salud de primera línea de control[7]. A nivel ganglionar la vacunación puede ocasionar adenopatías hiperplásicas inducidas, este fenómeno se comenzó a identificar en ultrasonidos de glándulas mamarias y regiones axilares de pacientes con cáncer de mama, donde se documentaban ganglios en región axilar con incremento en sus dimensiones y sin pérdida de su morfología arriñonada homolateral al sitio de aplicación de la vacuna anti-COVID-19[8].

Debido a que la FDG también puede concentrarse en células inflamatorias activadas, incluyendo neutrófilos y macrófagos, la PET/CT con FDG también puede detectar adenopatías hiperplásicas inducidas. La FDG es un radiofármaco de medicina nuclear que permite evaluar el metabolismo glucolítico de los tejidos que utilizan glucosa como principal suministro energético. Un estudio PET/CT proporciona información anatómica y metabólica de las lesiones de manera simultánea y tiene utilidad clínica en la estadificación, reestadificación y evaluación de respuesta a la terapia en pacientes con enfermedades oncológicas[9]. Sin embargo, por naturaleza del metabolismo glucolítico, los hallazgos positivos por PET con FDG no siempre son específicos para cáncer, lo que puede llevar a errores de interpretación.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente de sexo femenino de 46 años con cuadro clínico de lumbalgia de seis meses de evolución que mitigaba parcialmente con el uso de antiinflamatorios no esteroideos. Valorada por médico reumatólogo, quien posterior una serie estudios de laboratorio y gabinete, no logró identificar la etiología de la lumbalgia. Motivo por el cual se le solicitó un estudio PET/CT con ^{18}F-FDG como complemento diagnóstico. Ante la revisión de imágenes se observó un incremento de captación anormal del radiofármaco en topografía de región axilar izquierda (Fig. 1), se interrogó a la paciente por tal hallazgo, a lo que respondió formar parte del personal de salud y comentó haber recibido la primera dosis de vacuna (Pfizer-BioNTech COVID-19 Vacuna) hacía 15 días en músculo deltoides izquierdo. Las imágenes seccionales de PET/CT mostraron incremento de la concentración del radiofármaco en ganglios axilares homolaterales al sitio de aplicación, estos hallazgos están relacionados con el antecedente reciente de vacunación (Fig. 2), además no se identificaron ganglios con captación anormal en nivel axilar contralateral ni lesiones que pudieran justificar algún comportamiento de etiología sospechosa de malignidad. El resto del estudio no demostró zonas anormales de captación del radiotrazador y a nivel de columna

Figura 1. Imagen en proyección de máxima intensidad con ^{18}F-FDG en proyección anterior, se observan dos zonas focales de concentración en topografía de región axilar izquierda (flechas), así como aumento difuso en topografía en músculo deltoides homolateral (punta de flecha).

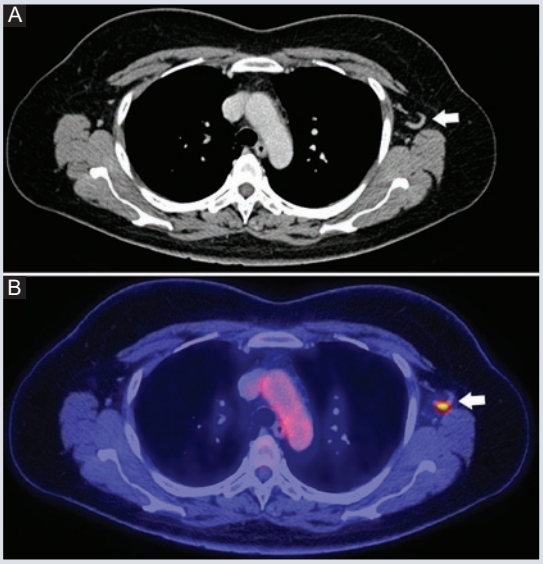


Figura 2. A: corte axial de tomografía computarizada contrastada donde se observa ganglio axilar en nivel I con hipertrofia cortical focal preservando su hilio graso (flecha). **B:** imagen de PET/CT con ^{18}F-FDG en corte axial donde se observa ganglio en nivel I con incremento focal del metabolismo, el SUVmáx fue de 3.6 (flecha).
^{18}F-FDG: fluorodesoxiglucosa; PET/CT: tomografía por emisión de positrones/tomografía computarizada.

lumbar únicamente se documentaron cambios degenerativos, así como hemangiomas óseos.

DISCUSIÓN

El fenómeno de captación ganglionar secundario a vacunación fue documentado durante la pandemia de H1N1 Influenza A en un estudio de Burger et al.[10], quienes encontraron una incidencia del 21.5% de captaciones ganglionares atribuidas a vacunación por H1N1 Influenza A, recalcando la importancia de una adecuada semiología al momento de realizar la interpretación. Los hallazgos característicos se corresponden con incremento de la concentración del radiofármaco en el sitio de aplicación de la vacuna, relevos ganglionares homolaterales al sitio de vacunación sin pérdida de su morfología y sin lesiones asociadas que pudieran justificar sospecha de malignidad.

Este caso pone es un ejemplo de la importancia de la correlación semiológica, al demostrar una posible fuente de falsos positivos en estudios PET/CT con ^{18}F-FDG, este fenómeno de imagen probablemente será más común en los próximos meses, ya que el mundo está entrando en una fase de vacunación masiva contra COVID-19.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a todo el personal de la Unidad PET/CT de la Facultad de medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), que a pesar de la contingencia sanitaria, siempre estuvieron al frente para apoyar a los pacientes.

FINANCIAMIENTO

El costo total de los estudios fue absorbido por la Unidad PET/CT de la UNAM. No se requirió soporte con recursos del sector privado o entidades sin ánimo de lucro.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe 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

1. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al.; China Novel Coronavirus Investigating and Research Team. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. N Engl J Med. 2020;382:727-33.
2. Zou S, Zhu X. FDG PET/CT of COVID-19. Radiology. 2020;296(2):E118.
3. Qin C, Liu F, Yen TC, Lan X. 18F-FDG PET/CT findings of COVID-19: a series of four highly suspected cases. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2020;47:1281-6.
4. Polverari G, Arena V, Ceci F, Pelosi E, Ianniello A, Poli E, et al. 18F Fluorodeoxyglucose uptake in patient with asymptomatic severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (coronavirus disease 2019) referred to positron emission tomography/computed tomography for NSCLC restaging. J Thorac Oncol. 2020;15:1078-80.
5. Deng Y, Lei L, Chen Y, Zhang W. The potential added value of FDG PET/CT for COVID-19 pneumonia. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2020;47:1634-5.
6. Setti L, Kirienko M, Dalto SC, Bonacina M, Bombardieri E. FDG-PET/CT findings highly suspicious for COVID-19 in an Italian case series of asymptomatic patients. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2020;47:1649-56.
7. Política Nacional de vacunación para la prevención de la COVID-19 en México. Versión 4, 11 de enero de 2021. Gobierno de México; 2021.
8. Mehta N, Sales RM, Babagbemi K, Levy AD, McGrath AL, Drotman M, et al. Unilateral axillary adenopathy in the setting of COVID-19 vaccine. Clin Imaging. 2021;80:83-7.
9. Wahl RL. Principles and practice of PET and PET/CT. 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
10. Burger IA, Husmann L, Hany TF, Schmid DT, Schaefer NG. Incidence and intensity of F-18 FDG uptake after vaccination with H1N1 vaccine. Clin Nucl Med. 2011;36:848-53.

www.analesderadiologiamexico.com PERMANYER Anales de Radiología México. 2024;23:88-94

CASO CLÍNICO

Signo del claustro identificado en TC y RM en un niño con COVID-19. Reporte de caso

Claustrum sign identified on CT and MRI in a child with COVID-19. Case report

Miguel Hernández-Cortes

Departamento de Radiología e Imagen, Centro Médico Dalinde, Ciudad de México, México

RESUMEN

El signo del claustro se trata de un signo de neuroimagen, que ha sido descrito como zonas hiperintensas vistas en resonancia magnética (RM), en nuestro paciente se identificó además en tomografía computarizada (TC) como zonas hipodensas en ambos claustros. Este signo se ha informado en trastornos asociados con tormentas de citocinas, como la encefalopatía relacionada con COVID-19, y puede representar un marcador específico de neuroinflamación mediado por citocinas. Se reporta el caso de un niño de 8 años con COVID-19 que presentó el signo del claustro, identificado en TC y RM.

Palabras clave: Signo del claustro. COVID-19. Encefalopatía. Tormenta de citocinas.

ABSTRACT

The claustrum sign is a neuroimaging sign that has been described as hyperintense areas that are observed in magnetic resonance imaging (MRI), in our patient it was also identified in computed tomography (CT) as hypodense areas in both claustrum. This sign has been reported in disorders associated with cytokine storms, such as COVID-19 encephalopathy, and may represent a cytokine-mediated neuroinflammation's specific marker. It is reported a case of an 8-year-old boy with COVID-19 who presented the claustrum sign, identified in CT and MRI.

Keywords: Claustrum sign. COVID-19. Encephalopathy. Cytokine storm.

***Correspondencia:**
Miguel Hernández-Cortes
E-mail: miguel.hernandez.cortes.2015@gmail.com

Recibido: 03-02-2023
Aceptado: 21-04-2023
DOI: 10.24875/ARM.23000013

1665-2118/© 2023 Sociedad Mexicana de Radiologia e Imagen, AC. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

INTRODUCCIÓN

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) es causada por el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2). Se caracteriza predominantemente por síntomas respiratorios. La afección abarca un amplio espectro de gravedad, asociado en un subgrupo de pacientes con tormenta de citocinas, un síndrome inflamatorio sistémico agudo que puede conducir a una falla multiorgánica. Se han informado manifestaciones tanto del sistema nervioso tanto central como del periférico. La encefalopatía relacionada con la COVID-19 se ha descrito como una afección clínica distinta cuyos fundamentos biológicos no se han revelado por completo. Aunque inicialmente se atribuyó a la invasión directa del sistema nervioso central (SNC) por el SARS-CoV-2, según la evidencia, el SARS-CoV-2 afecta el SNC por otras propiedades neurotrópicas y neuroinvasoras propias del coronavirus, por lo que el virus en sí es casi indetectable en el líquido cefalorraquídeo (LCR) de los pacientes con manifestaciones neurológicas[1].

Además, el análisis del LCR, las neuroimágenes y los hallazgos neuropatológicos no son consistentes con una enfermedad infecciosa dirigida al cerebro, sino con una patogénesis inmunomediada. Por lo tanto, se ha sugerido como mecanismo patogénico subyacente un proceso neuroinflamatorio mediado por citocinas, asociado con la tormenta de citocinas[1].

CASO CLÍNICO

Paciente de sexo masculino de 8 años con antecedente de exposición a un familiar con COVID-19, que presentó fiebre, fatiga, malestar general, pérdida de apetito y tos no productiva de una semana de evolución. El paciente había sido valorado por su médico de cabecera, quien le recetó amoxicilina y paracetamol.

Ingresó a urgencias de nuestro hospital por presentar cefalea, somnolencia, desorientación y confusión. No presentó signos o síntomas de estatus epiléptico o convulsiones.

Sus signos vitales reportaron temperatura de 38 °C, frecuencia cardiaca de 115 latidos por minuto y frecuencia respiratoria de 24 respiraciones por minuto.

A la exploración física el examen neurológico reveló que el paciente estaba somnoliento con problemas de orientación en el tiempo y el lugar; tuvo dificultad para seguir órdenes verbales simples (apraxia), con confusión en el habla y lenguaje (afasia), la memoria reciente se vio afectada, presentó debilidad difusa leve e hiperreflexia generalizada, no podía caminar ni estar de pie.

A causa de la sintomatología se le solicitó prueba de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR) nasofaríngea para SARS-CoV-2, que arrojó un resultado positivo, y tomografía computarizada (TC) de cráneo, en la cual se observaron hipodensidades en ambos claustros (Fig. 1), motivo por el que se solicitó resonancia magnética (RM) de cráneo (Fig. 2), la cual confirmó la alteración en ambos claustros al observar zonas hiperintensas en la secuencia de recuperación de inversión atenuada por fluido (FLAIR) y en secuencia potenciada en T2, las hiperintensidades se extendieron a las cápsulas externas/extremas, la región temporal mesial bilateral no estaba involucrada (Fig. 3).

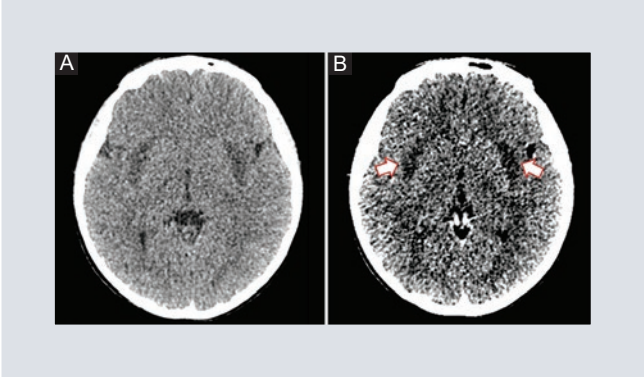


Figura 1. Tomografía computarizada de cráneo corte axial a nivel de núcleos de la base. **A:** ventana de encéfalo. **B:** ventana estrecha (WL 40 UH/WW 40 UH), note las zonas de hipodensidad en ambos claustros (flechas), mejor visualizadas en esta ventana.

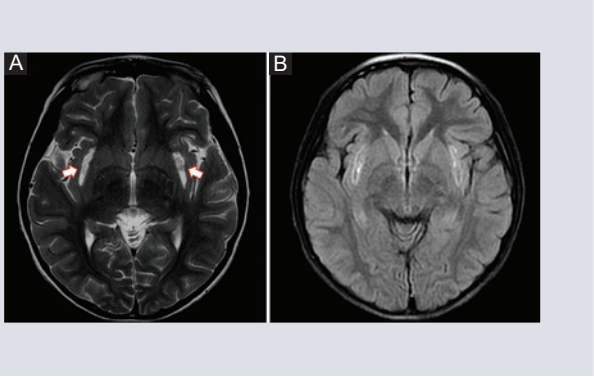


Figura 2. Resonancia magnética en plano axial a nivel de ganglios de la base. **A** y **B:** secuencia T2 y FLAIR respectivamente; se observan zonas hiperintensas en ambos claustros (flechas) con extensión a cápsula externa y cápsula extrema.

Se trató la fiebre del paciente con medios físicos y se ingresó a hospitalización por un día. Se tomaron laboratorios (Tabla 1), controlando el alza térmica y evitando desequilibrio hidroelectrolítico. Se dio de alta al paciente por motivos administrativos.

DISCUSIÓN

Trastorno de tormenta de citocinas

La tormenta de citocinas abarca varios trastornos que tienen componentes hematológicos, oncológicos, reumatológicos y virológicos; se caracteriza por una respuesta inmunitaria desregulada a varios desencadenantes y se define por niveles elevados de citocinas circulantes, síntomas inflamatorios sistémicos agudos y disfunción orgánica secundaria, incluido el cerebro. Los macrófagos y monocitos activados parecen ser los responsables de la hiperinflamación patológica, independientemente de los desencadenantes. Se han descrito varios trastornos de tormenta de citocinas, incluida la tormenta de citocinas asociada a COVID-19[1].

Varios desencadenantes, generalmente una infección viral aguda, pueden conducir a la activación de los macrófagos, lo que resulta en hipercitocinemia en sujetos incapaces de suprimir estas células.

En COVID-19, el SARS-CoV-2 invade macrófagos/monocitos a través del receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2, lo que lleva a su activación; estos activan a las células T, que están dirigidas contra los antígenos infecciosos y liberan interferón gamma, que estimula los macrófagos, lo que da como resultado un círculo vicioso y una tormenta de citocinas.

Fisiopatología en el sistema nervioso central

La evidencia sugiere que la inflamación periférica a causa de un patógeno (en nuestro caso el SARS-CoV-2) puede conducir a la activación endotelial y la interrupción de la barrera hematoencefálica (BHE), lo que resulta en la activación de la microglía y los astrocitos. Esto induce un proceso neuroinflamatorio que promueve la producción de citocinas en el SNC, el estrés

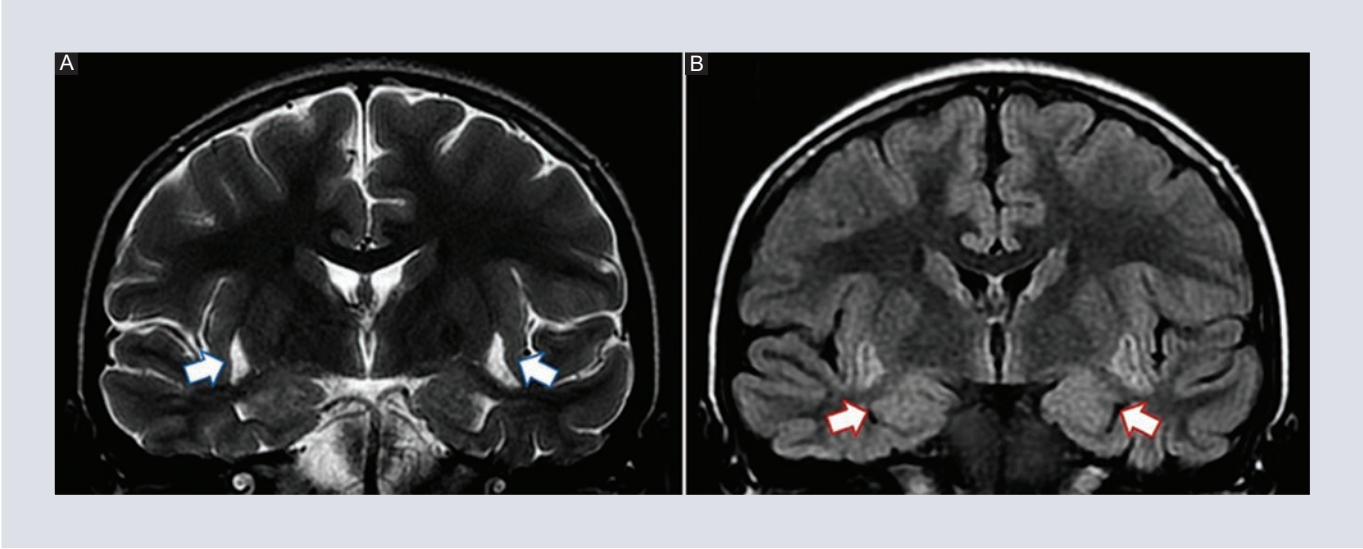


Figura 3. Resonancia magnética en plano coronal. **A:** secuencia T2; se observan zonas hiperintensas en ambos claustros (flechas azules). **B:** secuencia FLAIR; note la región temporal mesial bilateral sin alteraciones en la intensidad de señal (flechas rojas).

oxidativo y el tráfico de células inmunitarias, lo que contribuye aún más a la interrupción de la BHE y genera un círculo vicioso[2].

Aunque la patogenia exacta sigue sin estar clara, es probable que la respuesta anormal del huésped al patógeno conduzca, en sujetos predispuestos, a una tormenta de citocinas y luego a una neuroinflamación mediada por citocinas debido a la interrupción de la BHE y la activación de la microglía. Esta hipótesis está respaldada por varios criterios diagnósticos, que incluyen[2]:

- El curso clínico bifásico, donde la encefalopatía sigue a la inflamación sistémica.
- La presencia de citocinas proinflamatorias con tendencia al alza y una proporción elevada en relación con LCR/sangre.
- La ausencia de hallazgos concomitantes que sugieran neuroinfección (ausencia de pleocitosis marcada y patógenos en el LCR).

En la encefalopatía relacionada con COVID-19, el ARN del SARS-CoV-2 en el LCR permanece casi invariablemente indetectable, lo que hace que sea poco probable un papel patogénico de la invasión viral del SNC[2,3].

Por lo tanto, se ha sugerido un proceso neuroinflamatorio mediado por citocinas como mecanismo patogénico subyacente[2].

Signos y síntomas

El paciente descrito tenía síntomas y signos no neurológicos leves atribuibles a COVID-19 (fiebre, fatiga, malestar general, pérdida de apetito y tos no productiva), así como signos y síntomas neuropsiquiátricos (cefalea, somnolencia, desorientación, confusión, afasia y apraxia).

Los pacientes con encefalopatía relacionada con COVID-19 pueden presentar convulsiones de nueva aparición, ya sean focales o generalizadas, convulsivas o no convulsivas, incluido el estatus epiléptico[1]; también se han informado

Tabla 1. Hallazgos de laboratorio en sangre y LCR (en el curso de hospitalización)

Medida (sangre)	Resultado	Medida (LCR)	Resultado
Recuento de glóbulos blancos (G/l)	6.5	Aspecto del LCR	Claro
Recuento de glóbulos rojos (T/l)	5.20	Recuento de glóbulos blancos (/µl)	8
Linfocitos (%)	18	Recuento de glóbulos rojos (/µl)	< 100
LDH (U/l)	340	Monocitos (%)	15
Dímero-D (µg/l)	800	Linfocitos (%)	94
IL-6 (pg/ml)	93.4	Proteínas totales (mg/l)	369
Proteína C reactiva (mg/l)	95.2	Glucosa (mg/dl)	62
		Lactato (mmol/l)	1.75
Medidas avanzadas de virus (LCR)			**Resultado**
DNA-PCR de virus herpes simple I y II, virus varicela-zóster, citomegalovirus y virus Epstein-Barr.			Negativo

IL: interleucina; LCR: líquido cefalorraquídeo; LDH: lactato deshidrogenasa.

lesiones de claustro en el contexto de encefalitis autoinmune sin episodios epilépticos o anóxicos, como en nuestro paciente, lo que respalda la inflamación como el factor causante[3].

El dolor de cabeza es otro síntoma informado con frecuencia en pacientes con COVID-19; aunque esta es una manifestación inespecífica y sus características han sido pobremente descritas, puede representar una manifestación temprana de compromiso del SNC[1].

Se sabe que el claustro desempeña un papel crucial en la regulación de la consciencia[3], lo que se correlaciona bien con los hallazgos clínicos de niveles de consciencia alterados en el caso presentado.

Tabla 2. Características de interés en trastorno de tormenta de citocinas asociada a COVID-19

Desencadenante	Infección por SARS-CoV-2
Encefalopatía	++
Fiebre	++
Linfocitopenia	+++
Ferritina	++
Lactato deshidrogenasa	++
Dímero D	+++
Hipofibrinogenemia	**Ninguno**
IL-6	++

COVID-19: enfermedad por coronavirus 2019; IL: interleucina; SARS-CoV-2: coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave. *Adaptada de Pensato* et al., *2021*[1].

Análisis de sangre y líquido cefalorraquídeo

Se ha reportado en estos pacientes linfocitopenia, ferritina elevada, lactato deshidrogenasa elevada, dímero D elevado e interleucina (IL) 6 elevada (Tabla 2)[1].

La PCR del LCR para SARS-CoV-2 ha sido casi invariablemente negativa no solo en pacientes con presunta encefalitis por COVID-19, sino también en pacientes con enfermedad sistémica grave por COVID-19 y anomalías neurológicas/de neuroimagen, lo que sugiere que las anomalías neurológicas pueden no deberse a una infección glioneuronal por SARS-CoV-2. En cambio, una PCR negativa en LCR para SARS-CoV-2 puede reflejar que la neuropatogénesis subyacente es autoinmune[2].

Neuroimagen

Las características neurorradiológicas de la encefalopatía relacionada con la COVID-19

son heterogéneas. La mayoría de los pacientes presentan un examen normal, pero se han informado algunas características radiológicas recurrentes, que incluyen hiperintensidades multifocales de la sustancia blanca, microhemorragias difusas, restricción de la difusión cortical y realce leptomeníngeo[3].

Las hiperintensidades del claustro en FLAIR/T2 se han propuesto como un marcador de encefalitis/epilepsia autoinmune[3].

El signo del claustro ha sido descrito en RM, sin embargo en nuestro caso pudimos observarlo en TC como zonas hipodensas mejor visualizadas con ventana estrecha (WL 40 UH/WW 40 UH). Este signo puede extenderse a las cápsulas externas/extremas (como en nuestro caso) y las cortezas insulares y generalmente se resuelve en semanas o meses. A veces se observa en RM hiperintensidades en las regiones temporales mesiales concomitantes, hasta en el 33-50% de los pacientes[3].

El hallazgo del signo de claustro en TC y en RM de nuestro paciente con COVID-19 brinda más apoyo a la idea y reportes de casos previos de la bibliografía consultada, de que la infección por SARS-CoV-2 puede presentarse como una encefalitis autoinmune.

En cuanto a las secuencias de difusión y mapa ADC, en nuestro paciente en la secuencia de difusión (Fig. 4) se observan en ambos claustros zonas oscuras y brillantes (la mayoría oscuras) y en mapa ADC esas zonas se aprecian brillantes y oscuras (la mayoría brillantes), lo que traduce daño celular variable con zonas de daño irreversible y algunas reversible, esto es importante para la instauración de tratamiento.

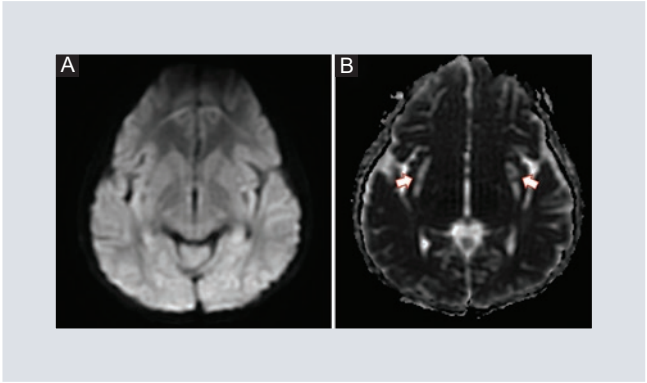


Figura 4. Resonancia magnética en plano axial a nivel de ganglios de la base. **A:** difusión; se observan zonas oscuras y brillantes en ambos claustros. **B:** mapa ADC; se observan zonas brillantes y oscuras en ambos claustros (flechas), lo que traduce daño celular variable.

Tratamiento

Las dosis altas de corticosteroides, la inmunoglobulina intravenosa y la plasmaféresis han demostrado eficacia en el tratamiento de la encefalopatía autoinmune relacionada con la COVID-19, promoviendo la recuperación incluso en pacientes con una encefalopatía grave y persistente[1].

CONCLUSIÓN

El caso se caracteriza por evidencia de encefalitis autoinmune postinfecciosa en el contexto de infección por SARS-CoV-2. Clínicamente, el paciente presentó varios síntomas neuropsiquiátricos, que ya se han informado antes en otros pacientes con encefalopatía por COVID-19. Las pruebas de laboratorio descartaron causas infecciosas comunes de encefalitis, y reportaron: lactato deshidrogenasa elevada, dímero D elevado, IL-6 elevada y otros reactantes de fase aguda, compatible con lo reportado en la bibliografía consultada. Además, los

criterios diagnósticos de posible encefalitis autoinmune propuestos se cumplieron.

Se presentó un patrón de imágenes ya reportado anteriormente en RM en pacientes con encefalitis postinfecciosa por COVID-19 y en nuestro paciente también identificado en TC, que tiene un gran parecido con lo reportado en síndrome encefálico autoinmune por COVID-19 mediado por tormenta de citocinas.

Por lo tanto, este signo de claustro debe tenerse en cuenta en los patrones de neuroimagen en pacientes con encefalitis por COVID-19, ya que lo más probable es que represente un fenómeno autoinmune mediado por tormenta de citocinas, que podría progresar desde cambios de señal reversibles hasta daño tisular permanente y, por lo tanto, es importante identificarlo para poder instaurar un tratamiento oportuno y adecuado.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Servicio de Imagen del Hospital Centro Medico Dalinde.

FINANCIAMIENTO

No hubo financiamiento para el presente estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Sin conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pensato U, Muccioli L, Cani I, Janigro D, Zinzani PL, Guarino M, et al. Brain dysfunction in COVID-19 and CAR-T therapy: cytokine storm-associated encephalopathy. Ann Clin Transl Neurol. 2021;8(4):968-79.
2. Ayatollahi P, Tarazi A, Wennberg R. Possible autoimmune encephalitis with claustrum sign in case of acute SARS-CoV-2 infection. Can J Neurol Sci. 2021;48(3):430-2.
3. Zuhorn F, Omaimen H, Ruprecht B, Stellbrink C, Rauch M, Rogalewski A, et al. Parainfectious encephalitis in COVID-19: "The Claustrum Sign". J Neurol. 2021;268(6):2031-4.