

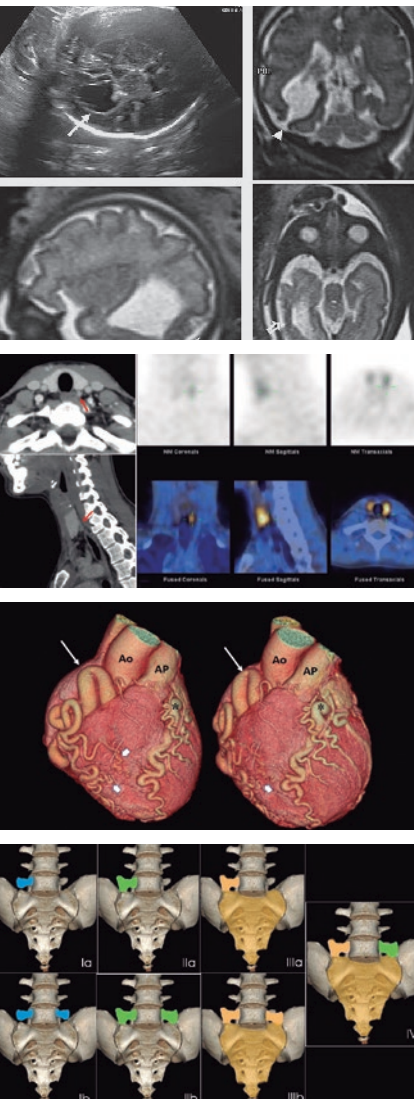
ANALES DE RADIOLOGÍA MÉXICO. SMRI



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

VOLUMEN 20 - NÚMERO 2 / Abril-Junio 2021 – eISSN: 2604-2053

www.analesderadiologiamexico.com



Artículos originales

Papel de la resonancia magnética fetal en la valoración de las anomalías prenatales 85

C.M.^a García-Moreno, E. Torres-Olivos, M. Barrera-Esparza, N. Sierra-Lozada, M. Casillas-Barrera, J.A. López-Félix, M.^aT. Leis-Márquez y S. Acevedo-Gallegos

Relación imagenológica de la infección por COVID-19 con hipertensión arterial pulmonar en TC 96

M.A. Cuevas-Bailón, E.G. Cantero-Pérez y J.P. Sánchez-Orjuela

Utilidad de la resonancia magnética con ácido gadoxético disodio en la caracterización de metástasis hepáticas de origen colorrectal 104

C.D. Otero-Tapia, J. de D. Meza-García, O. Santos-Moreno, E. Téllez-Bernal, J.I. Flores-Guzmán y M.^aG.A. Martínez-Rodríguez

Artículos de revisión

Utilidad de la tomografía computarizada en cuatro fases como método diagnóstico de primera línea en pacientes con adenomas paratiroides 112

E. Murrieta-Peralta, H. Murrieta-González, C. Moctezuma-Velasco, A.P. Chischitz-Condey, J. Salazar-Segovia, M. Calva-Arcos y C.I. Hernández-Zendejas

Aprendizaje radiológico basado en problema clínico específico: parte 2, ¿cómo se elabora un informe radiológico? 122

G.A. Motta-Ramírez

Casos clínicos

Utilidad de la resonancia magnética en el diagnóstico de hemorragia espontánea de quiste aracnoideo con extensión subdural y epidural. Informe de caso y revisión de las publicaciones 137

Daniel Flores-Sorcia, Misael Rodríguez-Ibarra y Erick U. Velasco-Ramírez

Demencia asociada a VIH y su mutable apariencia en neuroimagen (serie de casos clínicos) 144

R.V. Espinosa-Martínez, C.C. Calzada-Mendoza y S.A. Vázquez-López

Síndrome de Bland-White-Garland en una mujer adulta mayor. Reporte de un caso 153

S.L. Gómez-Briones, A. Fraga-Ramos, M. Morelos-Guzmán y E. Paulo-Valdivieso

Síndrome de Bertolotti. Una causa importante de dolor lumbar 159

C.A. Vidaurre-Herrera y L. Quiroz Rojas



PERMANER
www.permayer.com

Papel de la resonancia magnética fetal en la valoración de las anomalías prenatales

Role of fetal magnetic resonance in the evaluation of prenatal anomalies

Carla M^a García-Moreno^{1*}, Eduardo Torres-Olivas¹, María Barrera-Esparza¹, Nancy Sierra-Lozada², Manuel Casillas-Barrera², Jana A. López-Félix², M^a Teresita Leis-Márquez² y Sandra Acevedo-Gallegos³

¹Departamento de Resonancia Magnética, Hospital Ángeles Lomas, Estado de México; ²Clínica Materno Fetal, Hospital Ángeles Lomas, Estado de México;

³Clínica Materno Fetal, Instituto Nacional de Perinatología, Ciudad de México, México

RESUMEN

Objetivo: Valorar la contribución de la resonancia magnética fetal (RMF) como estudio complementario del diagnóstico prenatal. **Material y métodos:** Se compararon los hallazgos obtenidos por US fetal de 146 pacientes con los obtenidos por medio de RMF. Los pacientes se dividieron en dos grupos: mujeres con 18 a 27 semanas de gestación (SDG) y mujeres con 28 a 36 SDG. Se consideró como aporte de información adicional de la RMF cuando ésta confirmó los hallazgos de US y suministró información adicional, cambió el diagnóstico de US y produjo un nuevo diagnóstico, o descartó el diagnóstico del US y estableció el estudio como normal. Cuando el estudio de RMF sólo confirmó los hallazgos de US no se consideró aportación de información adicional. **Resultados:** En el 56% de los casos, la RMF aportó información adicional. En el 44% sólo confirmó los hallazgos observados en el US. No hubo diferencia entre los dos grupos de 18 a 27 y 28 a 36 SDG. **Conclusión:** La RMF constituye una herramienta valiosa para la valoración de patología prenatal, ya que en el 56% de los casos proporciona información adicional a la obtenida por US.

Palabras clave: Resonancia magnética fetal. Ultrasonido prenatal. Diagnóstico prenatal.

Correspondencia:

*Carla M^a García-Moreno

E-mail: carlagarmor@hotmail.com

Recibido: 13-06-2020

Aceptado: 19-08-2020

DOI: 10.24875/ARM.20000110

2604-2053/© 2020 Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, AC. Publicado por Permalyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ABSTRACT

Objective: To evaluate the contribution of fetal magnetic resonance (FMR) as a complementary study in prenatal diagnosis of prenatal pathology. **Material and methods:** We compared the ultrasound (US) findings of 146 patients with the Fetal MRI findings. Patients were divided in two groups as follows: Patients with 18 to 27 weeks of gestation and patients with 28 to 36 weeks of gestation. FMR diagnostic contribution was considered when it: Confirmed de US diagnosis and added new information, when it changed the US diagnosis for a new one or when it ruled out the US findings and found no alterations. FMR non-contribution was considered when the FMR just confirmed the US findings without adding any new information. **Results:** FMR contributed with additional information in 56% of cases. In 44% of cases it just confirmed the ultrasonographic findings. There was no difference between the groups of 18-27 weeks and 28-36 weeks. **Conclusion:** The FMR is a valuable tool for the evaluation of prenatal pathology, contributing with additional information to that obtained by ultrasound in 56% of the cases.

Key words: Fetal magnetic resonance imaging. Prenatal ultrasound. Prenatal diagnosis.

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico prenatal aporta información acerca del pronóstico para la vida y función del feto y el recién nacido. El ultrasonido fetal es la modalidad de imagen principal y norma de referencia para la detección de enfermedad prenatal^{1,2}. Sin embargo, en ocasiones suministra datos insuficientes o inespecíficos y genera dudas diagnósticas o incertidumbre en el médico y los padres. En estos casos, las publicaciones médicas actuales proponen y recomiendan el uso de la resonancia magnética fetal (RMF)³.

La RMF se ha utilizado desde 1983 como un estudio complementario para el diagnóstico de la enfermedad prenatal. En comparación con el ultrasonido, la RMF no está limitada en grado significativo por la obesidad materna, posición fetal u oligohidramnios⁴.

La RMF es un método diagnóstico no invasivo que no emite radiación ionizante y hasta la fecha no se han notificado efectos secundarios negativos o secuelas tardías a partir del segundo trimestre, por lo que se considera un método seguro desde esa edad gestacional. No se recomienda la RMF antes de la SDG 18 debido a las limitaciones de tamaño y movimiento fetal^{5,6}.

Las indicaciones para la RMF incluyen la confirmación de hallazgos ultrasonográficos no concluyentes y la valoración de diagnósticos ecográficamente inadvertidos. Aunque la indicación más común para RMF es la afección del SNC, la RMF puede utilizarse para el diagnóstico de distintos sistemas y aparatos del organismo fetal.

Tanto el Colegio Americano de Radiología (ACR) como la Sociedad de Radiología Pediátrica (SPR) y la Sociedad Internacional de

Ultrasonido para Ginecología y Obstetricia (ISUGO) tienen en sus guías de práctica radiológica indicaciones para la RMF en la patología prenatal⁷⁻¹⁰.

Otro uso de la RMF que ha cobrado auge en años recientes es su utilización en la planeación quirúrgica *in utero*, en los casos con un defecto por ultrasonido diagnosticado y en los que se requiere más información para determinar el tamaño, la localización y la relación con otras estructuras para planear la reparación por medios quirúrgicos fetales¹¹.

Las secuencias más empleadas en RMF son eco de espín rápidas de disparo único (SSFSE, *single shot fast spin echo*), que tienen nombres y acrónimos distintos según sea el fabricante (T2-SSH-TSE en Philips, T2-SSFSE en General Electric y HASTE en Siemens). Por lo general, las secuencias T1 se adquieren mediante ecos de gradiente bidimensional y son útiles para la detección de productos hemáticos, calcificaciones, grasa y meconio, así como la valoración de órganos hiperintensos en secuencias ponderadas en T1, como la glándula tiroidea y el hígado. Las secuencias de difusión son en particular útiles en la valoración de hemorragias, tumores, lesiones isquémicas y parénquima renal normal. En algunos estudios clínicos también se han usado en la RMF las técnicas avanzadas como el tensor de difusión (DTI) y las imágenes de espectroscopia por resonancia magnética (MRS); sin embargo, su aplicación es limitada por los tiempos prolongados de adquisición y la necesidad de software no comerciales especializados¹².

No se ha encontrado evidencia de efectos adversos en el feto humano con el uso de medios de contraste basados en gadolinio, pero

su uso durante el embarazo no ha recibido aprobación. La FDA lo clasifica como un agente de clase C, lo que significa que hay evidencia de efectos adversos en estudios en animales, sin estudios adecuados en seres humanos. El Colegio Americano de Radiología (ACR) considera que el gadolinio puede usarse en el embarazo, siempre y cuando su beneficio sea mayor que el riesgo. En este caso se recomiendan los agentes macrocíclicos en la menor dosis posible¹³.

Los estudios de RMF casi siempre se adquieren en equipos 1.5 T mediante una antena de cuerpo. El uso de 3.0 T también es aceptable, aunque requiere un software más avanzado para evitar el efecto B1 en las imágenes. Se prepara a las pacientes previamente para reducir al máximo la incomodidad y los artefactos por movimiento. Es necesario un ayuno mínimo de cuatro horas y se ingresa al equipo inmediatamente después de vaciar el contenido vesical. Con posterioridad, la paciente se coloca en el equipo en decúbito supino y, en caso de no tolerar esa posición, en decúbito lateral izquierdo. Se coloca una antena de superficie sobre el abdomen de la paciente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyó a pacientes con estudios de RMF realizados en el Hospital Ángeles Lomas (Huixquilucan, Estado de México) entre enero de 2005 y diciembre de 2019. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: a) pacientes con RMF previa en el segundo y tercer trimestres del embarazo; b) pacientes con US fetal con sospecha o diagnóstico previo de afeción, así como pacientes con ultrasonido

normal con factores de riesgo, como antecedentes familiares o enfermedad existente relacionada con malformaciones (p. ej., búsqueda de lesiones tuberosas o nódulos subependimarios en pacientes con rabdomioma cardíaco o, en embarazos gemelares, afectación de uno de los fetos con una malformación u óbito); c) pacientes que contaban con imágenes y estudios tanto de RMF como de US en las bases de datos. Se excluyó a aquellos que no satisfacían los criterios de inclusión.

Se dividió a los participantes en dos grupos: pacientes con 18 a 27 SDG y pacientes con 28 a 36 SDG. Se clasificaron de acuerdo con la región anatómica a la que correspondía la anomalía de la siguiente manera: a) afección del sistema nervioso central; b) afección de cabeza y cuello; c) afección torácica; y d) afección de abdomen y pelvis.

Todos se clasificaron de acuerdo con el diagnóstico establecido por US y por RMF y luego se compararon los diagnósticos emitidos en ambos estudios y se agruparon en cuatro categorías para determinar si la RMF aportaba o no información adicional, como se muestra en la Tabla 1.

Especialistas en ginecología y obstetricia con subespecialidad en medicina materno-fetal en los departamentos de medicina materno-fetal del Hospital Ángeles Lomas y el Instituto Nacional de Perinatología, todos con más de 10 años de experiencia y certificados por el Consejo Mexicano de Ginecología y Obstetricia en Medicina Materno Fetal, realizaron los estudios ultrasonográficos. Se utilizaron equipos de ultrasonido marca General Electric, modelo Voluson E6, de acuerdo con los protocolos y guías de la Sociedad Internacional de

TABLA 1. Categorías para determinar si la RMF aporta información adicional al US

No aporta información adicional

- Concordancia diagnóstica: el estudio de RM no suministró nuevos datos diagnósticos y corroboró los hallazgos ultrasonográficos.

Sí aporta información adicional

- Cambio de diagnóstico: el estudio de RM descartó el diagnóstico ultrasonográfico y aportó nueva información.
- Aporta información adicional: el estudio de RM confirmó los hallazgos ultrasonográficos y aportó información adicional.
- Descarte de anomalías: el estudio de RM descartó el diagnóstico ultrasonográfico, sin aportar información adicional.

Ultrasonido, Obstetricia y Ginecología (ISUOG), en estrecha comunicación con los médicos tratantes de las pacientes.

Los individuos referidos del servicio de medicina materno-fetal con sospecha clínica o diagnóstico ultrasonográfico de afección se sometieron a estudio de RMF mediante dos unidades de resonancia magnética de 1.5 Tesla (SIEMENS Aera y Symphony), con secuencias HASTE (*half-Fourier acquisition single-shot turbo spin echo*) T1 GRE y difusión. La duración aproximada de los estudios fue de 30 minutos y los interpretó un radiólogo especialista en resonancia magnética con más de 10 años de experiencia, certificado por el Consejo Mexicano de Radiología e Imagen (CMRI).

RESULTADOS

De los 298 pacientes objeto de RMF, se excluyó a aquellos que no reunían los criterios de inclusión, de tal modo que se integró una muestra de 146 pacientes en total.

La edad materna promedio fue de 30 ± 6.8 años, la edad gestacional promedio fue de 30 ± 7.7 SDG. De los 146 pacientes, 39 se realizaron entre las semanas 18 y 27 de gestación y 107 entre las semanas 28 y 36. Los diagnósticos ultrasonográficos por los que se solicitó el estudio de RMF se enlistan en la Tabla 2.

La mayoría de los pacientes (69%) se refirió por enfermedad del SNC, seguida por diagnósticos de afección torácica (11%), alteración abdominopélvica (10%) y trastornos de cabeza y cuello (10%) (Fig. 1).

La RMF confirmó los hallazgos de US en 44% de los pacientes y suministró información adicional en 56% de los casos. De los casos ($n = 82$) en los que la RMF añadió información, en la mayor parte ($n = 48$) la RMF proporcionó nuevos hallazgos al diagnóstico ultrasonográfico; en otros pacientes ($n = 31$) se cambió el diagnóstico de US, con determinación de un nuevo diagnóstico, y en unos cuantos ($n = 3$) descartó alteraciones y se estableció un estudio normal (Fig. 2).

No hubo diferencias en el aporte de la RM después de la semana 28 de gestación al comparar a los pacientes valorados entre las semanas 18 y 27 de gestación (Tabla 3 y Fig. 3).

En la enfermedad del SNC, la ventriculomegalia fue el diagnóstico de referencia más frecuente ($n = 64$), en el cual la RMF añadió información adicional en el 60% de las veces. Algunos de los hallazgos adicionales incluyeron disgenesias del cuerpo calloso, hemorragias de la matriz germinal y esquizencefalías relacionadas con la ventriculomegalia (Fig. 4). Los otros diagnósticos de afección del SNC detectados por US en las que la RMF

TABLA 2. Diagnósticos ultrasonográficos por los cuales se solicitó estudio de RMF

Región anatómica	Diagnóstico de US por el cual se solicitó RMF	No. casos	RMF aportó información adicional No. casos (%)
Sistema nervioso central	Ventriculomegalia	64	38 (60%)
	Defecto del tubo neural	22	10 (45%)
	Lesiones en fosa posterior	16	11 (68%)
	Anormalidades del cuerpo calloso	11	9 (82%)
	Defectos de la línea media	10	6 (60%)
	Defecto de migración neuronal	8	4 (50%)
	Encéfalo normal*	5	3 (60%)
	Lesión hemorrágica	3	1 (33%)
	<i>* Referidos para descartar lesiones en SNC por rabdomioma cardíaco</i>		
Cabeza y cuello	Linfangioma cervical	2	2 (100%)
	Épulis	1	1 (100%)
Tórax	Malformación congénita de la vía aérea	3	1 (33%)
	Hernia diafragmática derecha	1	0
	Masa pulmonar quística	1	1 (100%)
	Desplazamiento de silueta cardíaca	1	1 (100%)
	Masa torácica	1	1 (100%)
Abdomen y pelvis	Poliquistosis renal	1	0
	Pentalogía de Cantrell	1	0
	Hidronefrosis	1	0
	Neuroblastoma	1	1 (100%)
	Agnesia renal	1	1 (100%)
	Quiste intraabdominal	1	1 (100%)
	Quiste hepático	1	1 (100%)
	Tumor intraabdominal	1	1 (100%)

proporcionó información adicional fueron alteraciones del cuerpo calloso, alteración de la fosa posterior y defectos del tubo neural. El diagnóstico final establecido por RMF fue aislado en algunas ocasiones y distinto al observado al US; en otros casos incluía el diagnóstico determinado en el ultrasonido pero se

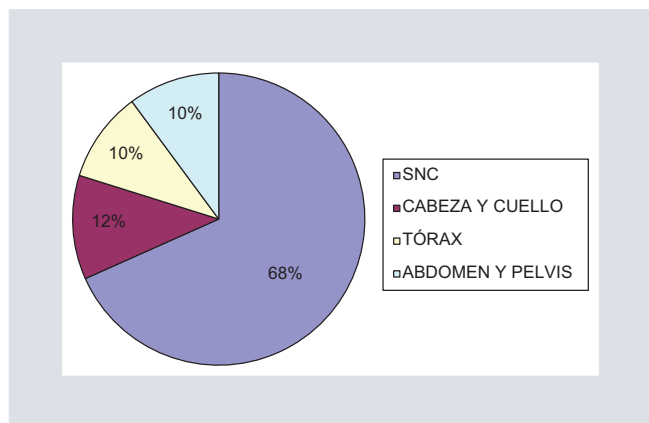


FIGURA 1. Afección por regiones anatómicas de los estudios de RMF.

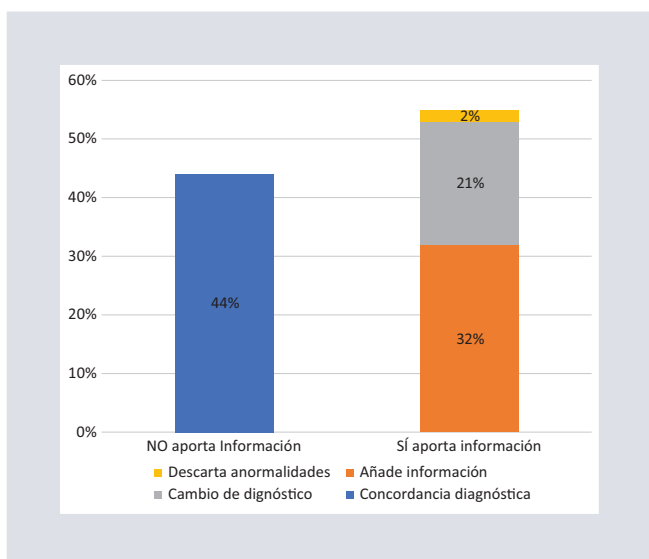


FIGURA 2. Aportación de la RMF al diagnóstico por US.

vinculaba con otras anomalías no sospechadas por ese método diagnóstico (Tabla 4).

En la enfermedad de cabeza y cuello, los diagnósticos de referencia fueron linfangioma (n = 2) y épulis (n = 1); en estos casos, la RMF permitió determinar con mayor precisión las dimensiones de la lesión y su relación con las estructuras contiguas y establecer si había compromiso de la vía aérea, un dato de gran utilidad para determinar la necesidad de un tratamiento *ex utero* intraparto (EXIT). De

TABLA 3. Pacientes divididos por grupos de edad gestacional

SDG	No. de pacientes	RM aportó información adicional, n (%)
18-27	39	22 (56%)
28-36	107	60 (56%)

No hubo diferencias significativas entre los grupos, P = 0.05.

TABLA 4. Afección del SNC diagnosticada por el estudio de RMF

Afección de SNC Diagnóstico por RMF	No. casos	Afección aislada	Afección relacionada con otras anomalías
Ventriculomegalia	57	24 (42%)	33 (58%)
Lesiones en fosa posterior	23	4 (12%)	19 (82%)
Anomalías del cuerpo caloso	23	11 (47%)	12 (52%)
Defecto del tubo neural	21	15 (72%)	6 (28%)
Defectos de la línea media	14	2 (14%)	12 (52%)
Defecto de migración neuronal	21	10 (48%)	11 (52%)
Lesión hemorrágica	7	5 (72%)	2 (28%)

esta manera, la RM confirmó el diagnóstico del US y aportó información más precisa (Fig. 5).

En la afección de tórax, el diagnóstico de referencia más común fue la malformación congénita de la vía aérea pulmonar (n = 3) y en un 30% de los casos, la RMF suministró información adicional (Fig. 6), incluidos la medición del volumen de la lesión y el volumen del pulmón contralateral. Uno de estos casos representó una lesión híbrida (malformación congénita de la vía aérea pulmonar y secuestro pulmonar). Además, se detectaron otras

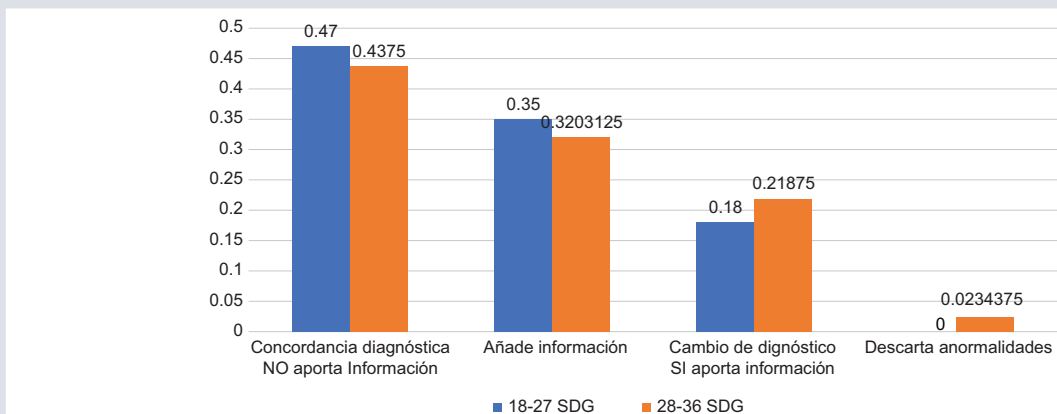


FIGURA 3. Aportación de la RMF al diagnóstico por US en el segundo y el tercer trimestre de gestación.

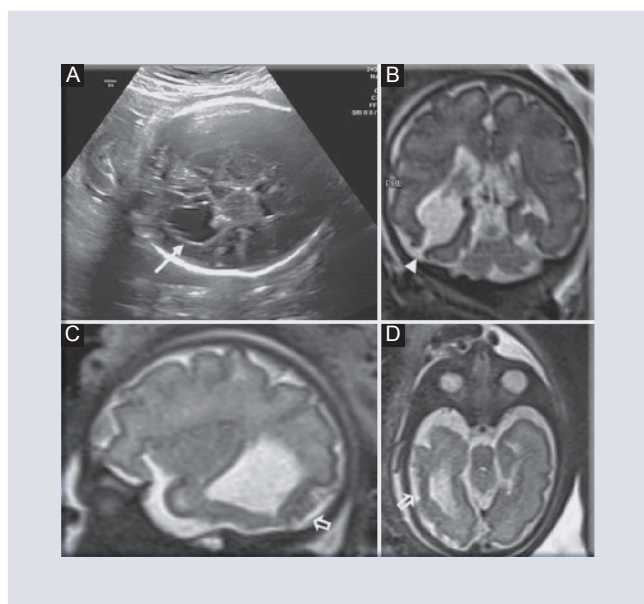


FIGURA 4. Paciente de 44 años de edad con 31 SDG. **A:** Se observa un corte axial de US del encéfalo con colpocefalia unilateral (flecha). **B-D:** En las imágenes de RM se identifica esquizencefalia de labio abierto (punta de flecha), con dilatación del asta occipital derecha, además de polimicrogiria (flecha abierta).

dos malformaciones congénitas de la vía aérea pulmonar por RMF cuyo diagnóstico por US había sido diferente.

De los casos con anomalía abdominopélvica, en el 62% de los casos la RMF añadió

información adicional. Algunos ejemplos fueron la confirmación de un riñón ectópico mediante la secuencia DWI (cuando existía sospecha de agenesia renal por US), la caracterización de un quiste pélvico como una malformación de la cloaca y la diferenciación de un neuroblastoma de un secuestro extralobar (Fig. 7). En esta región anatómica no hubo un diagnóstico en el que predominara la contribución de la RMF.

DISCUSIÓN

La RMF tiene dos funciones principales en el diagnóstico de afección prenatal. El primero es confirmar el diagnóstico ultrasonográfico, lo que proporciona mayor seguridad al médico y los padres. El segundo es agregar información relevante, ya sea al suministrar más hallazgos al diagnóstico inicial, cambiarlo o incluso descartarlo.

En cualquiera de los dos casos es posible conocer con mayor certeza el pronóstico de

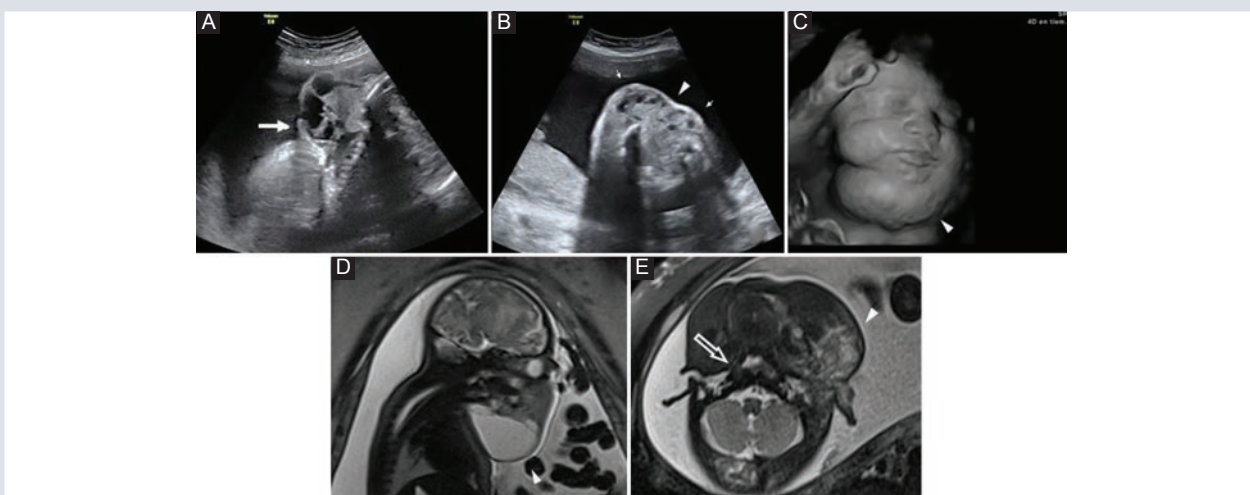


FIGURA 5. Paciente de 35 años de edad con 30 SDG. **A:** imagen axial sagital de la lesión. **B:** reconstrucción tridimensional. **C:** US de una lesión multiquística en el cuello consistente con linfangioma cervical; en este estudio no fue posible valorar la vía aérea. **D-E:** las imágenes de RM confirman el aspecto multiquístico de la lesión (punta de flecha). Se puede valorar la vía aérea a nivel de la nasofaringe, la cual se encuentra permeable (flecha abierta).

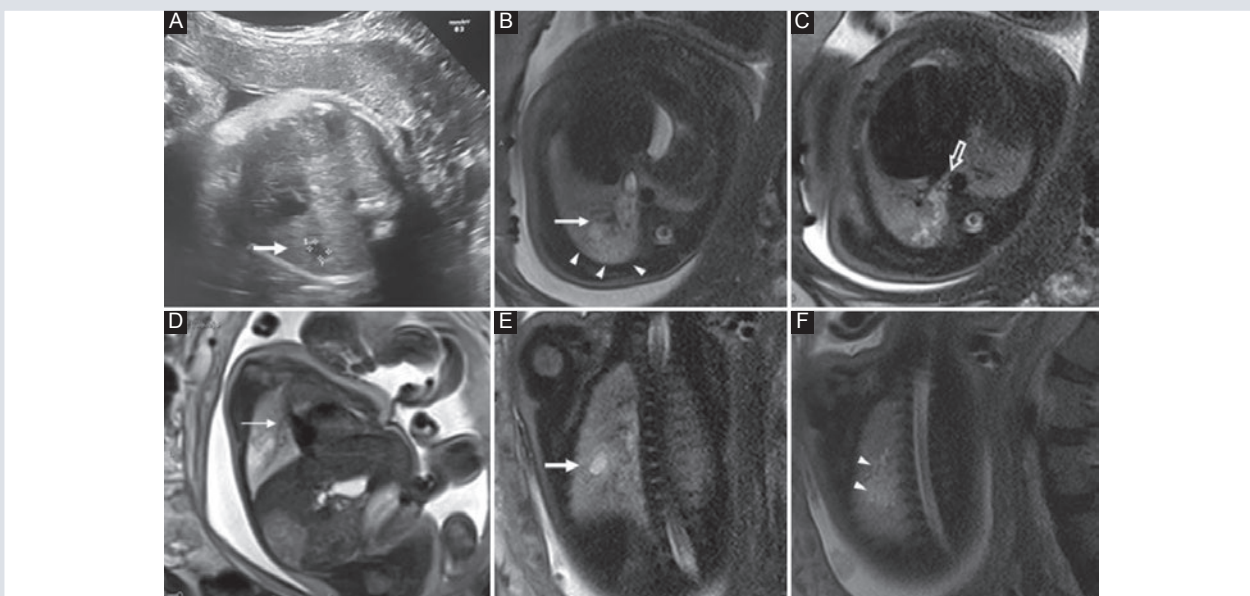


FIGURA 6. Paciente de 39 años de edad con 31 SDG. **A:** se identifica en la imagen axial de US del tórax una lesión de aspecto quístico (flecha sólida). **B-E:** en las imágenes axiales de RM se reconoce la lesión con una porción quística (flecha en las imágenes) y una porción sólida (cabezas de flecha en las imágenes). **B-F:** de localización posterior y medial. **C:** se delinea una arteria nutricia (flecha hueca) que emerge de la aorta torácica. **D:** en la imagen sagital se señala (flecha delgada) una vena que drena a la aurícula en relación con un vaso de drenaje. Estos hallazgos corresponden a malformación congénita de la vía pulmonar relacionada con secuestro pulmonar.

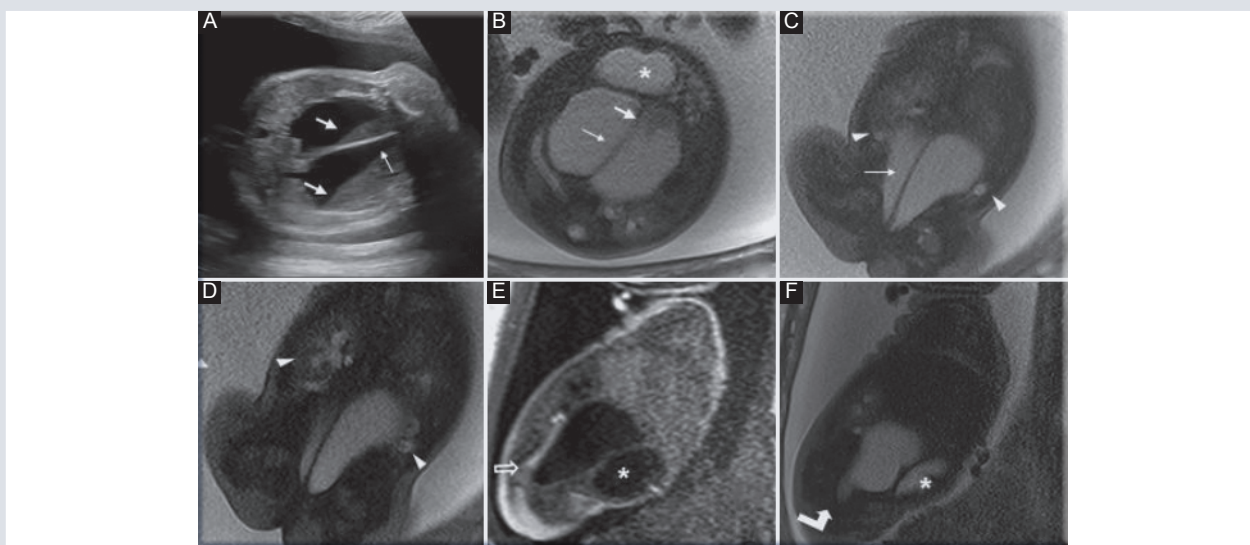


FIGURA 7. Paciente de 36 años de edad. **A:** en el ultrasonido realizado a las 34 SDG se detectó polihidramnios y una lesión quística en el abdomen con tabique grueso (flecha delgada) y niveles líquido-líquido (flechas gruesas). **B:** en las imágenes de RM se diagnosticó malformación de la cloaca. **C-D:** en las imágenes axial y coronales se observa la imagen quística que corresponde a la vagina dilatada septada (flecha delgada) con detritus en su interior (flecha gruesa). También se observa dilatación de los uréteres y sistemas colectores (cabezas de flechas). **E-F:** en las imágenes sagitales se observa la vejiga anterior a la lesión (asterisco) y la vagina distendida que termina en embudo (flecha angulada) al mismo nivel del recto (hiperintenso en la imagen ponderada en T1 por la presencia de meconio), el cual termina antes de llegar al perineo. El diagnóstico fue una malformación de la cloaca (disgenesia cloacal).

los pacientes y ayudar a tomar decisiones preventivas y terapéuticas, lo que produce un efecto positivo en el tratamiento integral del feto y el recién nacido.

La mayor parte de los casos en los que se utiliza la RMF se relaciona con afectación del SNC, en la cual la RMF permite realizar una valoración más detallada de la anatomía y hace posible la caracterización tisular de las lesiones. Sin embargo, su uso no es exclusivo de esta región anatómica, ya que en la enfermedad de tórax, abdomen y pelvis también proporciona información adicional. Si bien en los casos de cabeza y cuello incluidos en este estudio los hallazgos encontrados en la RMF sólo confirmaron los identificados en el US (concordancia de

hallazgos), la RMF es muy útil, sobre todo para valorar la permeabilidad de la vía aérea y ello permite planear una intervención quirúrgica prenatal o anticipar la protección de ésta durante el nacimiento (procedimiento EXIT).

Es importante mencionar que la RMF también tuvo un papel importante al agregar información en casos de oligohidramnios, en el cual no se podían delinear los riñones por US y era necesario descartar una agenesia renal. Esto último fue posible gracias a la aplicación de la secuencia de difusión (Fig. 8).

Una de las limitaciones más importantes fue que de los 298 estudios efectuados entre 2005 y 2019 sólo se dispuso del informe y las

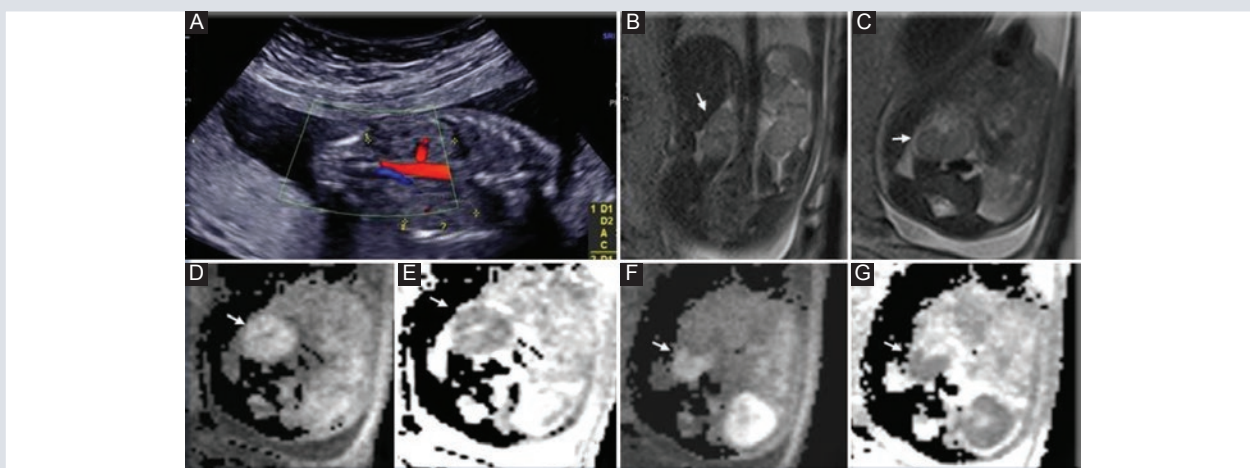


FIGURA 8. Paciente de 27 años de edad. **A:** en el ultrasonido realizado a las 19 SDG no se observa la arteria renal derecha ni el riñón ipsolateral. **B-D:** imágenes de la RM realizada a las 27 SDG. **B-C:** se identifica en las imágenes T2 el riñón derecho rotado, con el hilio hacia delante. **D-G:** las imágenes de difusión confirman que la imagen corresponde a tejido renal con restricción a la difusión (flechas blancas).

imágenes de ultrasonido de 146 pacientes, por lo que fue necesario excluir a más de la mitad de los pacientes.

Para establecer valores de sensibilidad y especificidad para cada enfermedad es preciso confirmar el diagnóstico con estudios de imagen o seguimiento clínico posnatal. En este estudio se tenía tan sólo confirmación posnatal en 11 de los pacientes en la base de datos y por ello no fue posible calcularlos.

Éste es un problema común en las publicaciones médicas mundiales debido a la dificultad para darle seguimiento a estos pacientes. En este punto es posible mejorar las investigaciones subsecuentes.

Estos resultados son similares a los obtenidos en otros estudios a gran escala, como el protocolo multicéntrico MERIDIAN en el

cual Griffiths, et al. señalaron que la RM suministró información adicional en un 49% de los casos y cambió la información acerca del pronóstico en un 20%¹⁴.

El propósito de la RMF debe ser complementar la información obtenida con el ultrasonido, ya sea al confirmar los hallazgos o proporcionar información adicional; sin embargo, no debe usarse como la herramienta primaria de tamizaje prenatal^{15,16}.

CONCLUSIÓN

La RMF constituye una herramienta valiosa para la valoración de afección prenatal, ya que en el 56% de los casos proporciona información adicional a la obtenida en los estudios ecográficos y en el 44% confirma los hallazgos obtenidos con el ultrasonido.

Es importante idear medidas para mejorar el seguimiento posnatal de los recién nacidos y establecer la sensibilidad y especificidad de este método de imagen.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los técnicos radiólogos y residentes, sin los que no hubiera sido posible llevar a cabo los estudios de RM fetal.

FINANCIAMIENTO

Esta investigación no ha recibido beca específica de agencias de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

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 declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kamishima T, Nishihori T, Mitchell DG, Nambu T, Fujita N, Miyasaka K. MR imaging of the fetus. *Radiologist*. 2001;8(5):245-253. doi:10.1097/00042423-200109000-00005
2. AIUM, ACR, ACOG, SRU. AIUM practice parameter for the performance of obstetric ultrasound examinations. *AIUM Pract Param*. 2013;1-17. doi:10.7863/ultra.32.6.1083
3. Saleem SN. Fetal MRI: an approach to practice: a review. *J Adv Res*. 2014;5(5):507-523. doi:10.1016/j.jare.2013.06.001
4. Chung JH, Pelayo R, Hatfield TJ, Speir VJ, Wu J, Caughey AB. Limitations of the fetal anatomic survey via ultrasound in the obese obstetrical population. *J Matern Neonatal Med*. 2012;25(10):1945-1949. doi:10.3109/14767058.2012.670332
5. Bulas D, Egloff A. Benefits and risks of MRI in pregnancy. *Semin Perinatol*. 2013;37(5):301-304. doi:10.1053/j.semperi.2013.06.005
6. Ray JG, Vermeulen MJ, Bharatha A, Montanera WJ, Park AL. Association between MRI exposure during pregnancy and fetal and childhood outcomes. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2016;316(9):952-961. doi:10.1001/jama.2016.12126
7. Jarvis D, Mooney C, Cohen J. A systematic review and meta-analysis to determine the contribution of MR imaging to the diagnosis of foetal brain abnormalities *in utero*. *Eur Radiol*. 2017;27(6):2367-2380. doi:10.1007/s00330-016-4563-4
8. Whitby EH, Paley MNJ, Sprigg A. Comparison of ultrasound and magnetic resonance imaging in 100 singleton pregnancies with suspected brain abnormalities. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol*. 2004;111(8):784-792. doi:10.1111/j.1471-0528.2004.00149.x
9. College A. Acr – Spr Practice Guideline for the Safe and Optimal Performance of Fetal Magnetic Resonance Imaging (MRI). 2010;1076 (revised 2008):1-12.
10. ISUOG Practice Guidelines: performance of fetal magnetic resonance imaging. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2017;49:671-680. doi: 10.1002/uog.17412
11. Miller E, Ben-Sira L, Constantini S, Beni-Adani L. Impact of prenatal magnetic resonance imaging on postnatal neurosurgical treatment. *J Neurosurg*. 2006;105(3 Suppl):203-209. doi:10.3171/ped.2006.105.3.203
12. Kasprian G, Brugger PC, Weber M. *In utero* tractography of fetal white matter development. *Neuroimage*. 2008;43(2):213-224. wvdoi:10.1016/j.neuroimage.2008.07.026
13. Mervak BM, Altun E, McGinty KA, Hyslop WB, Smelka RC, Burke LM. MRI in pregnancy: indications and practical considerations. *Magn Reson Imaging* 2019;49(3):621-631.
14. Griffiths PD, Bradburn M, Campbell MJ, Cooper CL, Jarvis D, Kilby MD, et al. Use of MRI in the diagnosis of fetal brain abnormalities in utero (MERIDIAN): a multicentre, prospective cohort study; *Lancet*. 2017;389:538-46. Doi 10.1016/S0140-6736(16)31723-8
15. Eisenberg VH, Schenker JJ. The moral aspects of prenatal diagnosis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 1997;72(1):35-45. doi:10.1016/S0301-2115(96)02667-X
16. Tercanli S, Prüfer F. Fetal neurosonography: ultrasound and magnetic resonance imaging in competition. *Ultraschall der Medizin - Eur J Ultrasound*. 2016;37(06):555-557. doi:10.1055/s-0042-117142

Relación imagenológica de la infección por COVID-19 con hipertensión arterial pulmonar en TC

Imaging relationship between COVID-19 infection with pulmonary arterial hypertension in CT

Mario A. Cuevas-Bailón*, Edurne G. Cantero-Pérez y Johana P. Sánchez-Orjuela

Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Regional General Ignacio Zaragoza, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Ciudad de México, México

RESUMEN

Objetivo: Identificar en una muestra de pacientes con diagnóstico de infección por SARS-Cov-2 la relación del COVID-19 con los datos tomográficos de hipertensión arterial pulmonar (HAP), al mostrar un calibre del tronco de la arteria pulmonar (TAP) > 30 mm como manifestación indirecta de la HAP; al identificarse dicha relación, la información es de utilidad para el tratamiento y la recuperación del paciente. **Material y métodos:** Estudio retrospectivo y longitudinal durante un período de dos meses; se incluyó a 242 pacientes con lesiones tomográficas consistentes con COVID-19, quienes se analizaron estadísticamente con la prueba ji cuadrada (χ^2) para determinar la relación con el aumento del diámetro del TAP y mediante partición de tablas para buscar significancia en tomografías indicativas de COVID-19 y divididos en los grados leve, moderado y grave. **Resultados:** Se calculó la χ^2 de los pacientes consistentes con SARS-CoV-2 y TAP > 30 mm y se obtuvo un valor experimental superior al crítico; por lo tanto, se aceptó que existe significancia estadística; se realizó un segundo análisis mediante partición de tablas y se identificó significancia estadística grave de la infección por SARS-CoV-2 con TAP > 30 mm. **Conclusiones:** Existe relación estadísticamente significativa entre los pacientes con una TAC en grado de afectación grave por COVID-19 con un diámetro del TAP > 30 mm.

Palabras clave: COVID-19. Arteria pulmonar. Virus del síndrome respiratorio agudo grave. SARS-COV-2. Hipertensión arterial pulmonar

Correspondencia:

*Mario A. Cuevas-Bailón

E-mail: axelcb2@gmail.com

2604-2053/© 2020 Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, AC. Publicado por Permalyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Recibido: 24-08-2020

Aceptado: 20-11-2020

DOI: 10.24875/ARM.20000154

ABSTRACT

Objective: Identify in a sample of patients with a diagnosis of infection by SARS-Cov-2, the relationship of COVID-19 with the tomographic data of Pulmonary Arterial Hypertension (PAH), when presenting a Pulmonary Artery Trunk (PAT) caliber greater than 30 mm as an indirect manifestation of PAH; If this relationship is established, our information will be useful for the treatment and recovery of the patient.

Material and methods: Retrospective and longitudinal study, in a period of two months; We included 242 patients with tomographic lesions compatible with COVID-19, who were statistically analyzed with the chi-square test (χ^2), to establish the relationship with the increase in the diameter of the TAP and by partitioning tables to search for significance, in CT compatible with COVID-19 divided into mild, moderate and severe degrees.

Results: χ^2 is calculated for patients compatible with SARS-CoV-2 and TAP > 30 mm, obtaining an experimental value higher than the critical value, therefore, we accept that there is statistical significance; We performed a second analysis, by partitioning tables, finding statistical significance in the severe degree of the SARS-CoV-2 infection with TAP > 30 mm. **Conclusions:** There is a statistically significant relationship between patients with a CT with a severe degree of COVID-19 involvement with a TAP diameter > 30 mm.

Key words: COVID-19. Pulmonary artery. Severe acute respiratory syndrome virus. SARS-CoV-2, CT. Pulmonary arterial hypertension

INTRODUCCIÓN

La infección por coronavirus (COVID-19) del 2019 es una enfermedad infecciosa causada por el coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave de tipo 2 (SARS-Cov-2). El COVID-19 afecta en primer lugar al sistema respiratorio, por lo que en casos sospechosos es habitual solicitar como primera prueba de imagen una radiografía de tórax. Su rendimiento diagnóstico en los estadios iniciales de la enfermedad es limitado, ya que se ha descrito que es posible no detectar hallazgos patológicos en la radiografía que sí identifica la tomografía computarizada de tórax (TCT)¹.

Este hecho y las circunstancias iniciales de la epidemia, cuando la acumulación de casos

sospechosos sobrepasó la disponibilidad de pruebas de RT-PCR, y en virtud de la elevada sensibilidad y especificidad de la TCT, llevaron a algunos grupos de trabajo a adoptar la TCT como prueba diagnóstica en ausencia de RT-PCR, lo que llevó a practicar un número sin precedentes de estudios para tratar de caracterizar una enfermedad infecciosa nueva. La TCT obtuvo en estos estudios muy buenos resultados y se observó que los hallazgos patológicos pueden aparecer incluso antes que los síntomas y diagnosticarse en pacientes con falsos negativos iniciales en la RT-PCR². Se concluyó que la TCT era una herramienta muy valiosa para diagnosticar la infección por COVID-19, tanto en la valoración inicial de la afectación pulmonar como en su seguimiento³. Durante la observación de estos

estudios llamó la atención que algunos pacientes experimentaban un aumento del tronco de la arteria pulmonar; en consecuencia: ¿se relacionaba el COVID-19 con el aumento del diámetro del tronco de la arteria pulmonar?

Este artículo tiene como objetivo determinar, en un grupo de pacientes atendidos en el Hospital Regional General Ignacio Zaragoza de la Ciudad de México con diagnóstico de sospecha de COVID-19, si durante su enfermedad mostraron datos tomográficos indirectos de hipertensión arterial pulmonar, indicada por el aumento del diámetro del tronco de la arteria pulmonar > 30 mm. Debe recordarse que los valores normales del tronco pulmonar principal son de $2.8 \text{ cm} \pm 3 \text{ mm}$ y la rama pulmonar principal derecha de $1.8 \text{ cm} \pm 3 \text{ mm}$; por lo tanto, los calibres mayores son indicativos de la afección mencionada⁴ (Fig. 1A-B)

MATERIAL Y MÉTODOS

En el programa Excel se recolectaron datos mensuales a partir del 1 de abril del 2020 y hasta el 30 de junio del 2020, en una tabla en la que se registró a todos los pacientes que requirieron TCT; se recolectaron los siguientes datos: género, edad, consistencia con COVID-19 y diámetro del tronco de la arteria pulmonar principal, que debía medirse en el plano de su bifurcación en ángulo recto a su eje largo y justo lateral a la aorta ascendente. Cuando es ≥ 29 mm tiene un VPP de 0.97, un 87% de sensibilidad y 89% de especificidad para hipertensión pulmonar, por lo que esta cifra se ha usado para comprobar que las medidas absolutas no son del todo fiables,

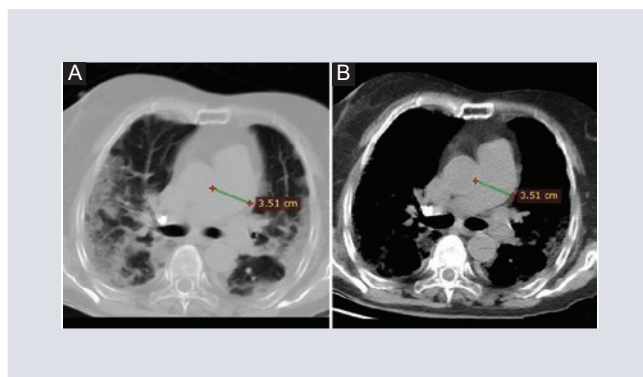


FIGURA 1. Corte axial de TC con ventana para pulmón (A) y ventana para mediastino (B) a la altura del tronco de la arteria pulmonar que muestra un calibre de 35.1 mm y afectación del parénquima por infección de COVID-19.

dado que debe tenerse en cuenta que la presión y el tamaño de la arteria pulmonar dependen de la masa corporal, el género y la edad⁵. Existe en la actualidad una propuesta de escala en la evaluación de la gravedad de la enfermedad por TC de tórax, un parámetro semicuantitativo que valora la extensión de lesiones por lóbulos pulmonares, lo que suministra una puntuación de menor a mayor de 1 a 5, con un máximo de 25 puntos respecto del porcentaje de afectación pulmonar; esto proporciona un índice de gravedad que distingue entre leve, moderado y grave; también se revisaron tres categorías respecto del patrón pulmonar predominante (vidrio deslustrado, empedrado, consolidación)⁶.

Se formaron dos grupos denominados "TAC compatible COVID-19 Sí" y "TAC compatible COVID-19 No" (se incluyeron todas las tomografías al margen del grado de gravedad tomográfica para COVID-19 y se excluyeron las tomografías con categoría CO-RADS 3 por presentar duda diagnóstica). A su vez, se subdividieron en tronco de la pulmonar > 30 mm "Sí" y tronco de la pulmonar

> 30 mm “No”; mediante una tabla de 2 x 2 con el programa IBM SPSS Statistics se determinó la relación respecto del tronco de la arteria pulmonar durante el periodo determinado. Para el estudio de relación se utilizó la prueba ji cuadrada con nivel de significancia de 0.05%.

Una vez que se demostró la significancia, se realizó un partición de tablas para determinar qué gravedad era la causante de la significancia, por lo que se agrupó a los pacientes consistentes con COVID-19 en leves, moderados y graves, y se subdividieron en tronco de la pulmonar > 30 mm “Sí” y tronco de la pulmonar > 30 mm “No”. Se realizó una tabla de 3 x 2 con el programa IBM SPSS Statistics para establecer la relación respecto del tronco de la arteria pulmonar y se utilizó la prueba ji cuadrada con nivel de significancia del 0.05%. Una vez demostrada la significancia, se excluyó al grado de gravedad y se creó una tabla de 2 x 2 sólo con los pacientes leves y moderados, y se calculó la ji cuadrada para valorar significancia. Con posterioridad se formaron dos grupos, el primero al sumar a los pacientes leves y moderados, y el segundo, de forma independiente, al incluir a los pacientes graves. Se realizó una tabla de 2 x 2 con el programa IBM SPSS Statistics, se determinó la relación respecto del tronco de la arteria pulmonar y se usó la prueba ji cuadrada con nivel de significancia del 0.05%.

RESULTADOS

Se incluyó a 325 pacientes que cumplieron con los criterios establecidos, 193 hombres

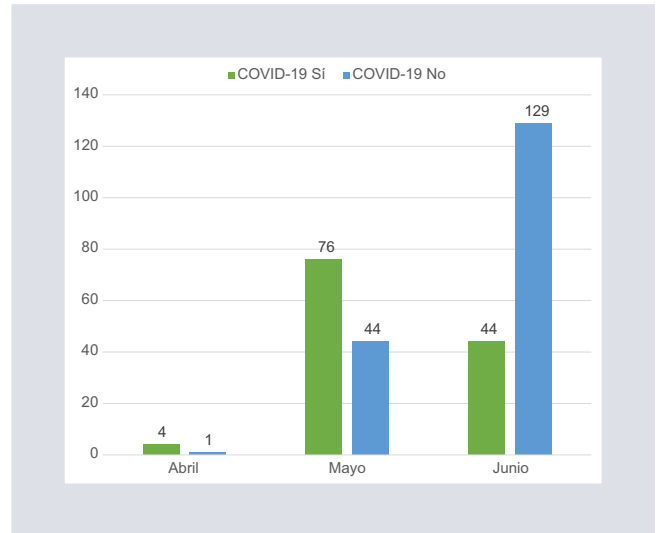


FIGURA 2. Número de pacientes incluidos en el estudio consistentes y no consistentes con COVID 19, organizados por mes.

(59.4%) y 132 mujeres (40.6%) con un intervalo de edad de 15 a 97 años y una media de 51 años (Fig. 2); todos se sometieron a tomografía axial computarizada con protocolo de tórax no óseo en fase simple (Tabla 1).

Se integró un primer grupo de pacientes con tomografía axial computarizada consistente con COVID-19 (CORADS 4, CORADS 5 y CORADS 6) y pacientes con tomografía axial computarizada no consistente con COVID-19 (CORADS 1, CORADS 2 y diagnósticos distintos de neumonía) en relación con el valor del tronco de la pulmonar < 30 mm y > 30 mm. Se calculó la ji cuadrada para esta tabla de 2 x 2 con grados de libertad $v = 1$ y $p = 0.05$, con una $\chi^2_{exp} = 14.87$, lo que es superior al valor crítico, por lo que se aceptó que hay significancia estadística en el grupo de pacientes con TC consistente con COVID-19 y con tronco de la arteria pulmonar > 30 mm. Por esa razón se llevó a cabo un segundo análisis, esta vez para

TABLA 1. Número de casos incluidos en el estudio, consistentes y no consistentes con lesiones de COVID-19

			Tronco de la pulmonar > 30 mm		Total
			Sí	No	
Consistencia para COVID-19	Sí	Recuento	79	163	242
		% dentro de tronco de la pulmonar > 30 mm	89.9%	68.8%	74.5%
	NO	Recuento	9	74	83
		% dentro de tronco de la pulmonar > 30 mm	10.2%	31.2%	25.5%
Total		Recuento	88	237	325
		% dentro de tronco de la pulmonar > 30 mm	100%	100%	

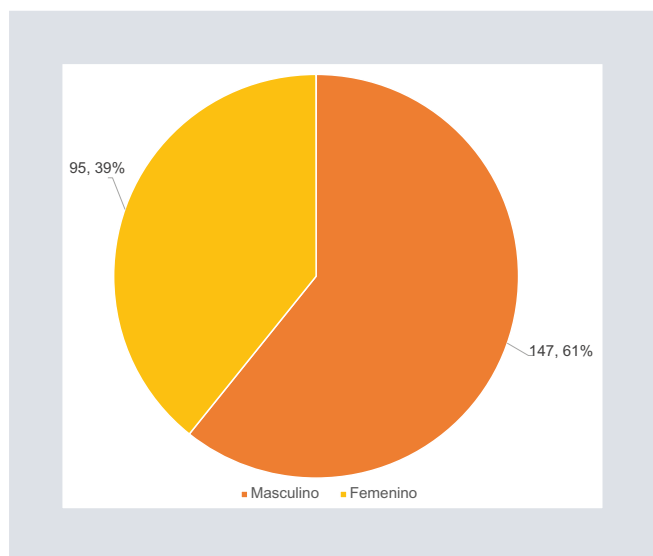


FIGURA 3. Porcentaje de pacientes por género incluidos en el estudio consistentes con COVID-19 cualquiera que fuera la gravedad.

determinar si la gravedad de la infección guarda relación con el aumento del diámetro del tronco de la arteria pulmonar; en una tabla de 3 x 2 se agrupó la gravedad de los pacientes consistentes con COVID-19 (leve, moderado y grave) en relación con el valor del tronco de la pulmonar > 30 mm y < 30 mm; se obtuvieron 242 casos, de los cuales 147 fueron masculinos (60.7%) y 95 femeninos (39.3%) (Fig. 3 y Tabla 2) con grados de libertad $v = 2$ y $p = 0.05$, y una $\chi^2_{exp} = 24.499$, lo que supera al valor crítico y por tanto se aceptó que alguno de los grados de gravedad tienen relación con el aumento del tronco de la pulmonar.

Se decidió hacer una partición de tablas, en la cual se excluyó a los pacientes con grado grave de la infección y sólo se analizaron leve y moderado, en relación con el tronco de la arteria pulmonar > 30 mm y < 30 mm. Se creó una tabla de 2 x 2 (Tabla 3) con grados de libertad $v = 1$ y $p = 0.05$, y una $\chi^2_{exp} = 1.925$; el valor es menor que el valor crítico y por tanto se asumió que el diámetro del tronco de la arteria pulmonar es independiente de estos dos grados de gravedad.

Por último, se comparó en una tabla de 2 x 2 la suma de los pacientes con grado leve + moderado (ya que se demostró que son estadísticamente homogéneos) y los pacientes con grado grave, en relación con el tronco de la arteria pulmonar > 30 mm y < 30 mm (Tabla 4) con grados de libertad $v = 1$ y $p = 0.05$, y una $\chi^2_{exp} = 23.106$, cuyo valor es superior al crítico, por lo que se aceptó que el grado grave es la causa de la significancia estadística en

TABLA 2. Número de casos incluidos en el estudio, consistentes con lesiones de COVID-19 y categorizados como leves, moderados y graves

			Tronco de la pulmonar > 30 mm		Total
			Sí	No	
Gravedad para COVID-19	Leve	Recuento	5	35	40
		% dentro de tronco de la pulmonar > 30 mm	6.3%	21.5%	16.5%
	Moderado	Recuento	22	74	96
		% dentro de tronco de la pulmonar > 30 mm	27.8%	45.4%	39.7%
	Grave	Recuento	52	54	106
		% dentro de tronco de la pulmonar > 30 mm	65.8%	33.1%	43.8%
Total		Recuento	79	163	242
		% dentro de tronco de la pulmonar > 30 mm	100%	100%	

TABLA 3. Número de casos incluidos en el estudio, consistentes con lesiones de COVID-19 y categorizados sólo como leves y moderados

			Tronco de la pulmonar > 30 mm		Total
			Sí	No	
Gravedad para COVID-19	Leve	Recuento	5	35	40
		% dentro de tronco de la pulmonar > 30 mm	18.5%	32.1%	29.4%
	Moderado	recuento	22	74	96
		% dentro de tronco de la pulmonar > 30 mm	81.5%	67.9%	70.6%
Total		Recuento	27	109	136
		% dentro de tronco de la pulmonar > 30 mm	100%	100%	

relación con el tronco de la arteria pulmonar > 30 mm (Fig. 4).

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos se encontró que los grados de gravedad leve y moderado se comportan de forma homogénea y, en consecuencia, el tronco de la arteria

pulmonar > 30 mm no depende de los grados leve y moderado al tener una χ^2 menor al valor crítico de acuerdo con la prueba de hipótesis ji cuadrada; en la partición de tablas, el grado grave es la causa de la significancia para tronco de la pulmonar > 30 mm, toda vez que se calculó una χ^2 superior al valor crítico de acuerdo con la prueba de hipótesis de la ji cuadrada.

TABLA 4. Número de casos incluidos en el estudio, consistentes con lesiones de COVID-19 y categorizados como leves y moderados (agrupados) y graves

			Tronco de la pulmonar > 30 mm		Total
			Sí	No	
Gravedad para COVID-19	Leve + moderado	Recuento	27	109	136
		% dentro de tronco de la pulmonar > 30 mm	34.2%	66.9%	56.2%
	Grave	Recuento	52	54	106
		% dentro de tronco de la pulmonar > 30 mm	65.8%	33.1%	43.8%
Total		Recuento	79	163	242
		% dentro de tronco de la pulmonar > 30 mm	100%	100%	

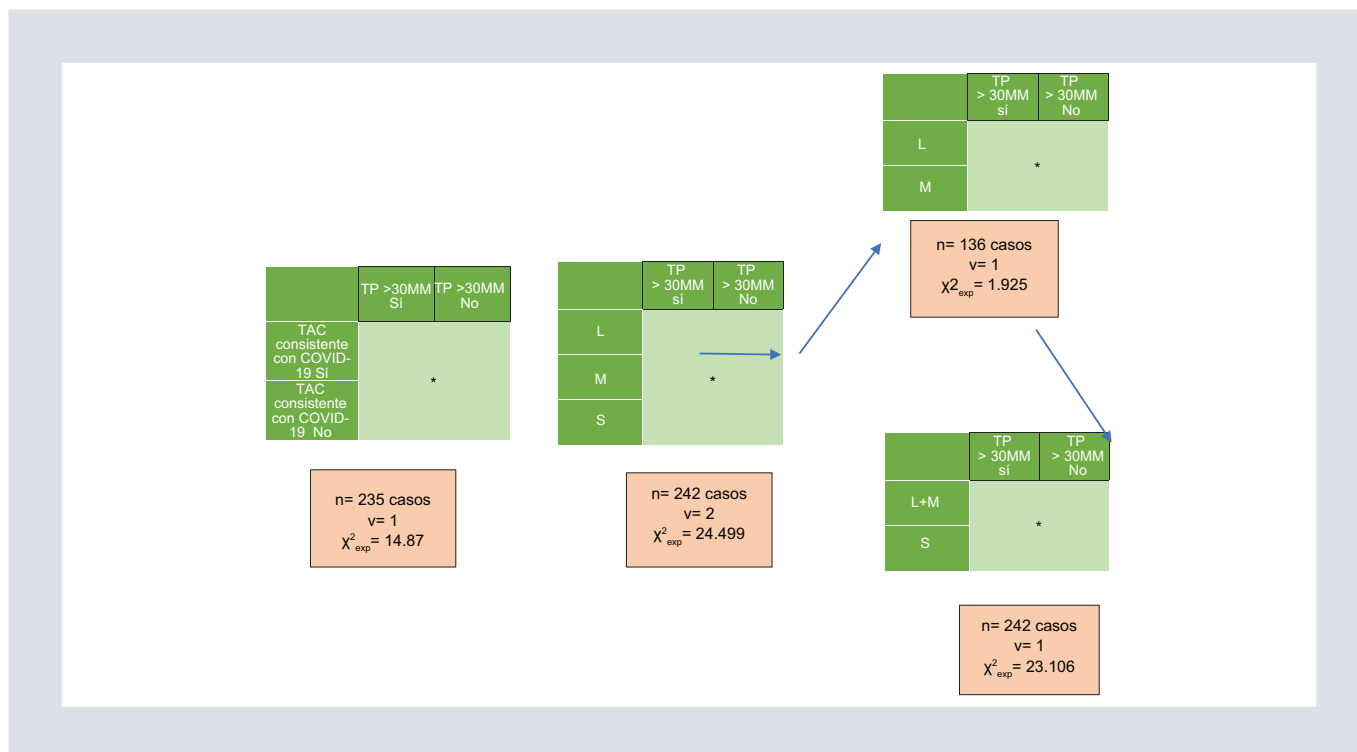


FIGURA 4. Esquema del análisis estadístico que representa la partición de tablas a través de la ji cuadrada, mediante la cual se encuentra la significancia estadística.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con el análisis estadístico puede concluirse que la proporción de pacientes con tronco de la arteria pulmonar > 30 mm como

dato tomográfico indirecto de hipertensión arterial pulmonar, en pacientes con grado tomográfico grave consistente con COVID-19, es significativamente mayor a la proporción de pacientes con tomografía consistente para

COVID-19 con grados leve y moderado; es decir, existe una relación estadísticamente significativa entre los pacientes con una tomografía en grado grave por COVID-19 con aumento del diámetro del tronco de la pulmonar > 30 mm.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Regional General Ignacio Zaragoza, del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado por las facilidades concedidas.

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 declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ángel Sánchez-Recalde, Sergio Alcolea, Juan José Ríos-Blanco. Hallazgos por tomografía de coherencia óptica en la hipertensión pulmonar tromboembólica, Revista Española de Cardiología. 10.1016/j.recesp.2014.07.032
2. Imai K, Tabata S, Ikeda M, Noguchi S, Kitagawa Y, Matuoka M, et al. Clinical evaluation of an immunochromatographic IgM/IgG antibody assay and chest computed tomography for the diagnosis of COVID-19 2020 10.1016/j.jcv.2020.104393 Journal of Clinical Virology.
3. Bai H, Hsieh B, Xiong Z. Performance of radiologist in differentiating COVID19 from viral pneumonia on chest CT. Radiology. 2020;Mar 10. Published Online
4. Jiong Wu, Xiaojia Wu, Wenbing Z, Dajing G, Zheng F. Chest CT findings in patients with coronavirus disease 2019 and its relationship with clinical features. Investigative Radiology. 2020.
5. Avellanas Chavala ML. Hipertensión arterial pulmonar y COVID-19. Med Intensiva. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2020.05.005>
6. Juárez F, Pensaso Lya. Hallazgos tomográficos en afección pulmonar por COVID-19, Experiencia inicial en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias INER, SSA, CDMX, México.

Utilidad de la resonancia magnética con ácido gadoxético disodio en la caracterización de metástasis hepáticas de origen colorrectal

Usefulness of MRI with Primovist in the characterization and detection of liver metastases of colorectal origin

Carolina D. Otero-Tapia^{1*}, Juan de D. Meza-García², Omar Santos-Moreno³, Eduardo Téllez-Bernal⁴, Jonathan I. Flores-Guzmán² y M^a Guadalupe A. Martínez-Rodríguez⁵

¹Servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica; ²Servicio de Resonancia Magnética; ³Servicio de Radiología e Imagen; ⁴Servicio de Oncología Médica;

⁵Servicio de Tomografía Computarizada, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio de los Poderes del Estado de Puebla, Puebla, Puebla, México

RESUMEN

Objetivo: Destacar la sensibilidad de la resonancia magnética con ácido gadoxético disodio (RMG) para la caracterización y detección de metástasis hepáticas de origen colorrectal y describir las diferencias con tomografía computarizada contrastada multifásica (TCM). **Material y métodos:** Estudio comparativo de casos. Se seleccionó a siete pacientes enviados por el servicio de oncología médica con cáncer colorrectal y metástasis hepáticas: seis hombres y una mujer, con un intervalo de edad de 45 a 69 años, cuatro de ellos sometidos antes a quimioterapia. Todos fueron objeto de TCM con Iopromida (Ultravist 370) y dos semanas después RM con ácido gadoxético disodio (Gd-EOB-DTPA, Primovist). **Resultados:** Se detectaron 87 lesiones por RMG, 42 \leq 10 mm, en comparación con la TCM, en la cual se encontraron 52 lesiones, 15 \leq 10 mm. **Conclusión:** La RMG permitió una mejor detección y caracterización de las metástasis en cuanto a su número, tamaño y localización, de forma cuantitativa y cualitativa en comparación con la TCM.

Palabras clave: Cáncer de colon. Metástasis hepáticas. Contraste hepatoespecífico. Resonancia magnética. Tomografía multifásica multicorte. Primovist.

Correspondencia:

*Carolina D. Otero-Tapia

E-mail: carolina.darine-48@hotmail.com

2604-2053/© 2020 Sociedad Mexicana de Radiología 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/>).

Recibido: 08-07-2020

Aceptado: 06-08-2020

DOI: 10.24875/ARM.20000115

ABSTRACT

Objective: To highlight the sensitivity of MRI with Gadoxetic Acid Disodium (RMG) for the characterization and detection of liver metastases of colorectal origin and to describe the differences with contrast-enhanced multiphase CT (TCM). **Material and methods:** Comparative case study. Seven patients sent by medical oncology with colorectal cancer and liver metastases were selected. They were: six men and one woman, with an age range of 45 to 69 years, of whom four had already received chemotherapy. All underwent TCM with Iopromide (Ultravist 370) and two weeks later, MRI with Gadoxetic Acid Disodium (Gd-EOB-DTPA, Primovist). **Results:** 87 lesions were detected by RMG, of which 42 were less than or equal to 10 mm, compared to TCM, in which 52 lesions were found, of which 15 were less than or equal to 10 mm. **Conclusion:** The RMG allowed a better detection and characterization of the metastases in terms of their number, size and location, both quantitatively and qualitatively compared to the TCM.

Key words: Colon cancer. Liver metastases. Hepatospecific contrast. Magnetic resonance imaging. Multi-slice multiphase tomography. Primovist.

INTRODUCCIÓN

El carcinoma colorrectal es la neoplasia maligna más frecuente del tracto gastrointestinal y sus principales localizaciones son recto y sigmoides¹. Las metástasis hepáticas (MH) son frecuentes en estos pacientes; el 20% las presenta en el momento del diagnóstico y otro 50% en el curso de la enfermedad². Los pacientes con MH muestran una supervivencia natural de seis a 12 meses y de cinco años en 10%, lo cual aumenta a 24 a 32 meses cuando se someten a quimioterapia³.

El carcinoma colorrectal (CCR) es uno de los escasos tumores malignos en los que la resección de las metástasis mejora la supervivencia; por este motivo debe detallarse el número, tamaño, localización¹ y relación con estructuras vasculares y conductos biliares², para determinar si es posible su exéresis y valorar el volumen residual funcional hepático que se

conservará, que debe ser mayor de 20% a 30%⁴; la resección ha alcanzado altos grados de control local y ha prolongado la supervivencia: 5 años > 50%²; si no es posible la resección, la caracterización correcta ayuda a realizar un mejor seguimiento y definir el tratamiento.

Es de gran importancia el estudio de las MH de origen colorrectal, ya que su tratamiento influye directamente en el pronóstico de vida del paciente. Se ha descrito que el paso inicial es la TCM de tórax y abdomen para la identificación de metástasis en cualquier parte del cuerpo; el segundo es la RM, que tiene una mayor sensibilidad para la detección de lesiones subcentimétricas, así como para la valoración del hígado luego de la quimioterapia³. La RM tiene una mayor resolución de contraste en comparación con la TCM y esto se acentúa tras la aplicación de un contraste específico para el hígado. Por otro lado, la TCM hace posible la volumetría del

parénquima hepático sano, en caso de requerirse la intervención quirúrgica³.

El ácido gadoxético disodio (Gd-EOB-DTPA, Primovist) es un compuesto de contraste para RM específico para el hígado; aumenta la sensibilidad para la detección de las lesiones, sobre todo para las ≤ 1 cm, tiene una eliminación dual (50% por vía renal y 50% por vía biliar) y se transporta rápida y específicamente en los hepatocitos mediante un transportador de aniones orgánicos expresado en la membrana celular (OATP-1); el contraste aumenta de manera positiva el parénquima hepático sano y después de 10 a 20 minutos (fase de hepatocitos) tras la inyección las metástasis se muestran como áreas hipointensas, ya que en su mayor parte carecen de hepatocitos. Este contraste también permite la valoración de la vasculatura hepática y el realce de las vías biliares, lo cual facilita la planificación terapéutica⁵.

¿Qué diferencias existen entre la RMG y la TCM para la caracterización de metástasis (MT) en estos pacientes? El objetivo de este estudio es destacar la utilidad de la RM con ácido gadoxético disodio (RMG) para la caracterización y detección de metástasis hepáticas de origen colorrectal y describir sus diferencias con TC contrastada multifásica (TCM).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de casos comparativo en el período del 1 de octubre de 2018 al 1 de enero de 2020; el análisis estadístico de los resultados se efectuó mediante frecuencias simples y distribución porcentual. Se

seleccionó a siete pacientes enviados de la consulta externa de oncología médica con diagnóstico ya conocido de carcinoma colorrectal (CCR) y metástasis hepáticas (MH), de los cuales 6 fueron hombres (85%) y 1 mujer (15%) en límites de edades de 45 a 69 años (media de 54 años); 3 tuvieron cáncer en sigmoides y 4 en la porción descendente, todos con tratamiento quirúrgico de la neoplasia primaria de colon; 4 (57%) ya habían recibido quimioterapia al momento del estudio y 3 (42%) carecían de tratamiento hepático previo. Los siete pacientes fueron objeto de TCM con Iopromida (Ultravist 370) y dos semanas después RMG con ácido gadoxético disodio (Gd-EOB-DTPA, Primovist).

La muestra se integró con siete pacientes debido a que no se logró un patrocinio para más medios de contraste específicos para el hígado. El estudio recibió autorización del comité de ética de la institución y se les notificaron a los pacientes los efectos adversos de la aplicación de medios de contraste, así como la participación en protocolo de investigación; la función renal se valoró de manera previa y fue normal.

Los estudios de RMG se realizaron en un equipo General Electric Sigma de 1.5 Teslas con una antena de superficie HD BODY; en cada secuencia se usaron los mismos parámetros técnicos de adquisición de imagen, tiempo de eco de 6 ms, tiempo de repetición de 4.1 ms, ángulo de inclinación de 10°, ancho de banda de 62.5 kHz, matriz de 256 * 256, FOV de 45 cm; la secuencia LAVA multifase (SUSO) constó de un bloque de 46 cortes de 3 mm de espesor sin separación de cortes con un tiempo de adquisición de 16 s por secuencia y dirección de fase R/L, con retardo en

secuencia arterial a los 25 s; fase venosa portal a los 60 s, fase de equilibrio a los 90 s, fase tardía a los 5, y 10 y 20 minutos con contraste específico para el hígado.

Los estudios de TMC se realizaron en un equipo General Electric Helicoidal de 64 cortes; en cada fase se usaron los mismos parámetros técnicos; el tipo de exploración fue helicoidal de 1.0 s, espesor de imagen de 1.25 mm, Pitch de 0.984:1 mm, velocidad de 39.37 cm /s, tiempo de excisión de 11.2 s, 400 mA, 120 Kv, FOV 45 cm, matriz de 512*512, tipo de reconstrucción "soft". Para la adquisición de imagen en fases contrastadas se usó Iopromida (Ultravist 370) con retardo en secuencia arterial a los 25 s, fase venosa portal a los 60 s, fase de equilibrio a los 90 s y fase tardía a los 5 minutos⁶.

RESULTADOS

Se compararon ambos métodos de estudio en sus diferentes fases, con mayor énfasis en la fase portal de la TCM y la fase tardía de hepatocitos a los 20 minutos de la RMG; las lesiones se midieron con base en su eje máximo en corte axial en milímetros y los diámetros de todas se redondearon a su entero más próximo; los fragmentos de las metástasis de pacientes que ya habían recibido quimioterapia se consideraron lesiones separadas para fines estadísticos. Tres radiólogos diferentes, uno de ellos con alta especialidad en resonancia magnética, revisaron ambos estudios; los hallazgos y el análisis de los datos se describen a continuación.

Se identificó un total de 87 metástasis por RMG y 52 con TCM, lo que representó una

media de detección de lesiones por RMG de 12 y por TCM de 7.

La media del diámetro de las metástasis por RMG fue de 16 mm; la menor midió 4 mm y la mayor 69 mm; de las 87 lesiones detectadas por este método, 42 fueron ≤ 10 mm, lo que corresponde al 48%; con base en los datos obtenidos se calculó una probabilidad de encontrar lesiones subcentimétricas de 20% y de éstas la media del diámetro fue de 7 mm y la moda de 5 mm.

Por otro lado, la media del diámetro de las metástasis por TCM fue de 21 mm; la menor midió 5 mm y la mayor 68 mm. De las 52 lesiones visualizadas por este método, tan sólo 15 fueron ≤ 10 mm, lo que corresponde a un 29%. De acuerdo con los datos obtenidos se calculó una probabilidad de encontrar lesiones subcentimétricas del 12%; de estas últimas, la media del diámetro fue de 8 mm y la moda de 9 mm.

CASOS

A continuación se describen los siete casos valorados por separado y en la Figura 1 se demuestran las lesiones detectadas totales ≤ 10 mm mediante cada método por paciente.

Caso 1

Paciente masculino de 60 años de edad con cáncer en sigmoides, tratado con hemicolectomía izquierda, sin metástasis a otros sitios. Se encontró un total de 2 MT por TCM y 4 por RMG; las dos no detectadas por TCM fueron < 10 mm (Fig. 2).

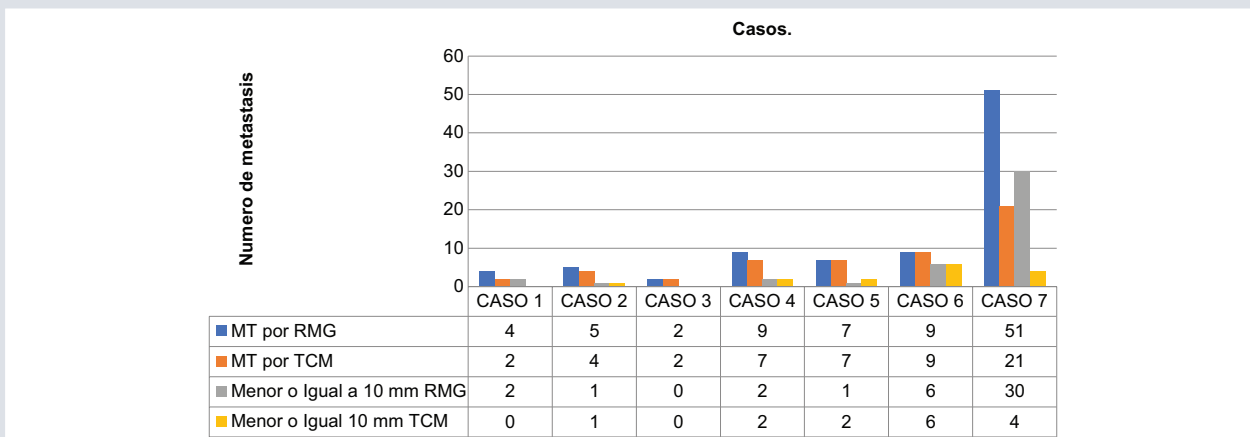


FIGURA 1. Metástasis (MT) detectadas totales ≤ 10 mm mediante tomografía multifásica (TCM) y resonancia magnética con ácido gadoxético disodio (RMG) en los siete casos valorados.

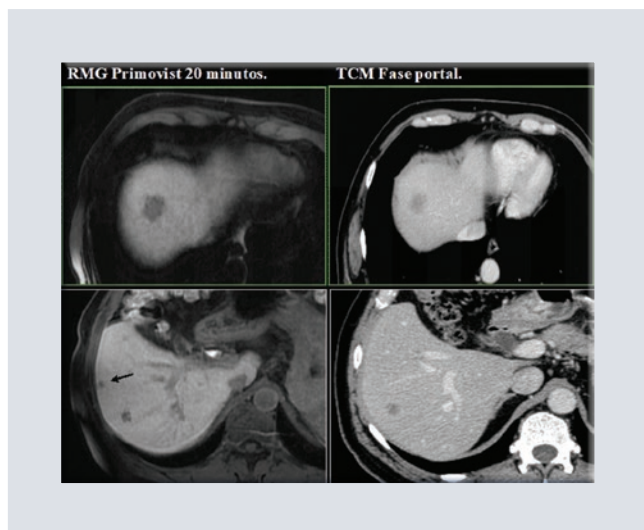


FIGURA 2. Imágenes comparativas de las metástasis detectadas mediante resonancia magnética con contraste específico para hígado (RMG) y tomografía en fase portal (TCM); la flecha negra muestra imagen subcentimétrica en RMG no detectada mediante TCM.

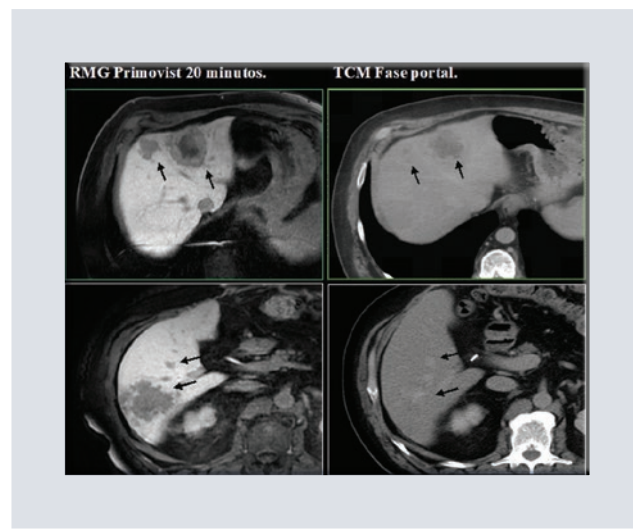


FIGURA 3. Imágenes comparativas de metástasis detectadas mediante resonancia magnética con contraste específico para hígado (RMG) y tomografía en fase portal (TCM); se observa la diferencia de resolución de contraste en ambos métodos y cómo se logran delimitar con mayor facilidad mediante RMG.

Caso 2

Paciente masculino de 57 años de edad con carcinoma de colon en ángulo esplénico bajo

tratamiento con hemicolectomía izquierda, metástasis conocida a vertebra T11. Se reconoció un total de 5 MT por RMG y 4 por TCM (Fig. 3).

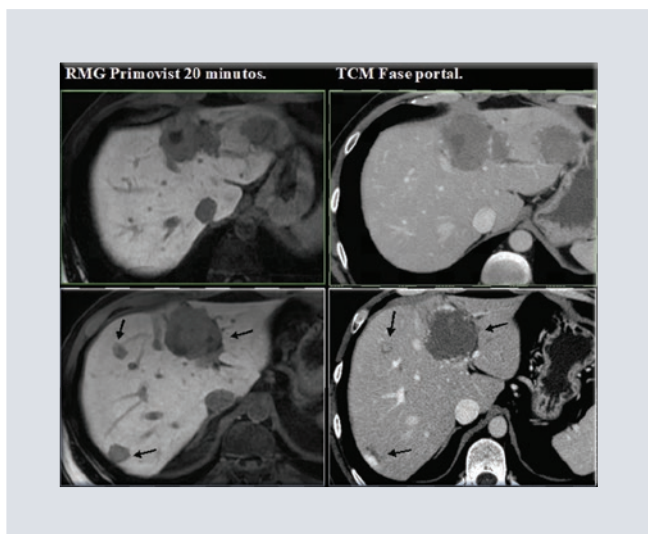


FIGURA 4. Imágenes comparativas de metástasis identificadas mediante resonancia magnética con contraste específico para hígado (RMG) y tomografía en fase portal (TCM); las flechas señalan las mismas lesiones detectadas en cada método.

Caso 3

Paciente masculino de 51 años de edad con carcinoma en sigmoides tratado con hemicolectomía. Se detectaron 2 MT en ambos métodos y las diferencias no fueron significativas.

Caso 4

Paciente masculino de 41 años de edad con CCR en la porción descendente tratado con hemicolectomía izquierda, en tratamiento con quimioterapia. Al momento del estudio se observaron 9 MT por RMG y 7 con TCM, y en ambos métodos se encontraron dos lesiones < 10 mm (Fig. 4).

Caso 5

Paciente masculino de 69 años de edad con cáncer en sigmoides tratado con sigmoidectomía laparoscópica, sin metástasis a

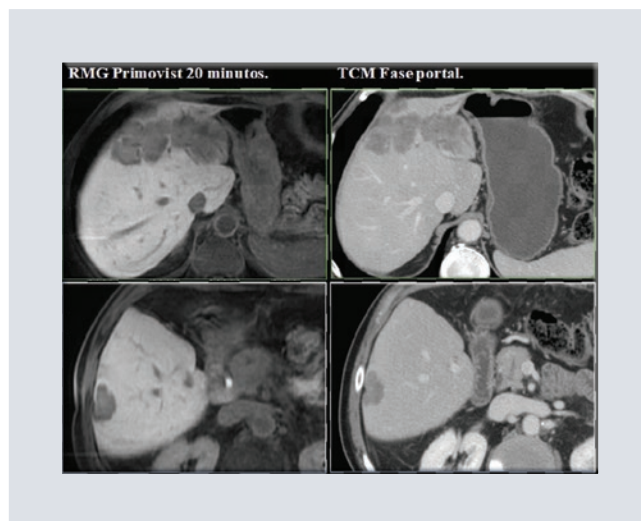


FIGURA 5. Imágenes comparativas de metástasis detectadas mediante resonancia magnética con contraste específico para hígado (RMG) y tomografía en fase portal (TCM); en este caso, las diferencias no fueron significativas.

otro sitio, ganglios positivos, bajo tratamiento con quimioterapia desde 2015; se observaron 7 MT en ambos métodos (Fig. 5).

Caso 6

Paciente masculino con cáncer en la porción descendente del colon tratado con derivación intestinal, ganglios positivos, lesión osteolítica en L3 y tratamiento previo con quimioterapia; se identificaron 9 lesiones por los dos métodos y en ambos 6 fueron ≤ 10 mm.

Caso 7

Paciente femenino de 45 años con carcinoma en colon descendente con hemicolectomía izquierda en tratamiento con quimioterapia desde 2018, con ganglios positivos paracavos; se observó un total de 51 lesiones por RMG y 21 mediante TCM, de las cuales 30 fueron

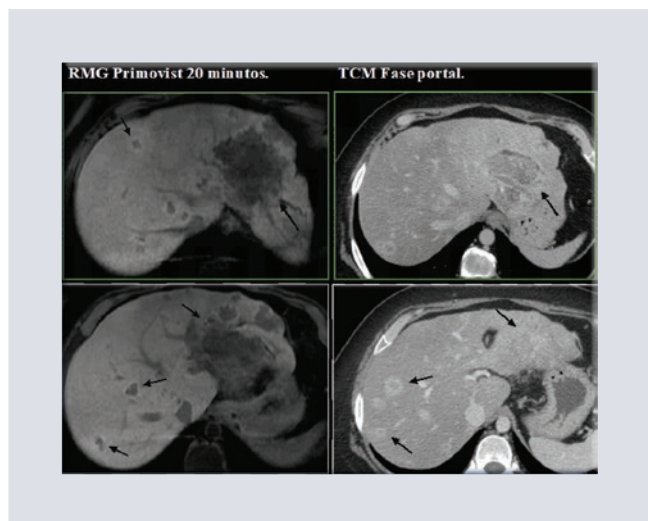


FIGURA 6. Imágenes comparativas de metástasis detectadas mediante resonancia magnética con contraste específico para hígado (RMG) y tomografía en fase portal (TCM); la TCM no delinea con claridad las lesiones en contraste con la RMG, en la cual se definen con precisión los bordes de cada lesión y fragmento.

≤10 mm por RMG y tan sólo 4 por TCM; se consideraron los fragmentos como lesiones separadas con fines comparativos; en términos cualitativos, la RMG facilitó la visualización y caracterización de las metástasis, sobre todo aquellas que fueron subcentimétricas (Fig. 6).

DISCUSIÓN

En el estudio de las metástasis hepáticas de origen colorrectal es importante identificar con la mayor certeza el número, el tamaño y la localización¹, además de su relación con estructuras vasculares y conductos biliares² para facilitar su seguimiento y, si es posible, practicar su resección. El tratamiento principal es quirúrgico y es importante para el pronóstico de vida del paciente. Se ha mencionado en las publicaciones médicas que el contraste específico para hígado, como el ácido gadoxético

disodio, eleva la sensibilidad para la visualización de las lesiones, sobre todo para las ≤1 cm⁶, lo cual se demostró en este estudio, ya que en los casos valorados la RMG demostró ser cuantitativamente superior para la detección de metástasis al localizar un total de 87 lesiones en comparación con 52 reconocidas mediante TCM; esta diferencia fue más notable en aquellas que fueron subcentimétricas: 42 por RMG y sólo 15 por TCM. Por otro lado, la RMG presentó en términos cualitativos mejor resolución de contraste, lo que hizo posible la mejor caracterización y delimitación de los bordes, así como la visualización de las imágenes fragmentadas y de menor diámetro.

CONCLUSIÓN

Es posible concluir que la RMG permite una mayor detección de metástasis hepáticas de origen colorrectal, en particular las ≤ 10 mm, en comparación con la TCM, en la que estas últimas pueden pasar inadvertidas; asimismo, la RMG demostró facilitar la caracterización y visualización de las lesiones.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este artículo desean agradecer la colaboración del equipo de radiología y oncología médica del hospital Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio de los Poderes del Estado de Puebla.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

FINANCIAMIENTO

No se recibió patrocinio de ningún tipo para llevar a cabo este estudio.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se adecuaron 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 referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pagés M. Tumores del intestino delgado y el colon: imagen y manejo radiológico: radiología esencial. Tomo I. Del Cura JL, Pedraza S, Gáyate A, Rovira A. (eds.). 2da ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2019:644-659.
2. Vera R, González-Flores E, Rubio C, Urbano J, Valero Camps M, Ciampí-Dopazo JJ, et al. Multidisciplinary management of liver metastases in patients with colorectal cancer: a consensus of SEOM, AEC, SEOR, SERVEL, and SEMNIM. *Clinical & Translational Oncology: official publication of the Federation of Spanish Oncology Societies and of the National Cancer Institute of Mexico*. 2020;22(5):647-662. <https://doi.org/10.1007/s12094-019-02182-z>.
3. Jarufe N, Ochoa G, Dib M, Martínez J, Briceño E. Tratamiento quirúrgico de las metástasis hepáticas de cáncer colorrectal. De las resecciones locales al trasplante hepático. *Revista de Cirugía*. 2019;71(6):571-577. <https://dx.doi.org/10.35687/s2452-45492019006646>
4. Dávila D, Naranjo C, Palacios O. Metástasis hepáticas en el cáncer colorrectal: estrategias terapéuticas y recomendaciones actuales. *Rev Colomb Cir*. 2017;32:304-18
5. Monografía del producto Primovist ácido gadoxético disodio. Bayer. 2017
6. Illescas J, Rodríguez P, Dena E. Evaluación de las lesiones hepáticas mediante tomografía multifásica multicorte: propuesta de reporte estructurado. *Anales de Radiología México*. 2017;16(2):87-101.

Utilidad de la tomografía computarizada en cuatro fases como método diagnóstico de primera línea en pacientes con adenomas paratiroides

Usefulness of four-dimensional computed tomography as a first-line diagnostic method in patients with parathyroid adenomas

Estefanía Murrieta-Peralta^{1*}, Héctor Murrieta-González², Carla Moctezuma-Velasco¹, Ana P. Chischitz-Condey¹, Jonathan Salazar-Segovia¹, Mario Calva-Arcos¹ y Claudia I. Hernández-Zendejas¹

¹Servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica; ²Servicio de Tomografía Computada. Departamento de Radiología, Centro Médico ABC, Ciudad de México, México

RESUMEN

Introducción: El hiperparatiroidismo primario es una enfermedad en la que existe una secreción excesiva de hormona paratiroidea. Actualmente se realizan diversos estudios para la búsqueda de adenomas paratiroides, ya que son la causa más común de hiperparatiroidismo. En los últimos años se ha desarrollado la técnica de tomografía computarizada en cuatro dimensiones (TC 4D), la cual es más sensible para la detección de patología paratiroidea, pero es poco conocida por los clínicos. **Objetivo:** Describir la técnica de la TC 4D, los principales hallazgos por este método de imagen, el enfoque de la interpretación, así como la experiencia de nuestro hospital. **Material y métodos:** Se realizan tres fases de tomografía computarizada, que abarcan los principales sitios en donde pueden visualizarse las glándulas paratiroides eutópicas y ectópicas. Este es un método que empleamos en el Centro Médico ABC, es muy seguro y permite realizar el diagnóstico diferencial. Se estudiaron 15 pacientes referidos al servicio para realizar el estudio de hiperparatiroidismo primario, como el único o uno de los estudios complementarios para la detección de alguna anomalía paratiroidea, principalmente descartar un adenoma paratiroideo. Se excluyeron 3 pacientes con el expediente incompleto. **Resultados:** Se obtuvieron en diferentes modalidades de imagen y se correlacionaron con lo obtenido en el estudio histopatológico posterior a la cirugía. **Discusión:** En este estudio

Correspondencia:

*Estefanía Murrieta-Peralta
E-mail: emurrietap@gmail.com

Recibido: 29-01-2020

Aceptado: 25-03-2020

DOI: 10.24875/ARM.20000025

2604-2053/© 2020 Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, AC. Publicado por Permalyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

se demostró que la TC 4D es superior al ultrasonido y la SPECT-CT para la detección de adenomas paratiroides. Este resultado correlaciona con lo reportado en la literatura.

Palabras clave: Tomografía computada 4D. SPECT-CT. Adenoma paratiroides. Hiperparatiroidismo primario.

ABSTRACT

Introduction: Primary hyperparathyroidism is a disease in which there is an excessive secretion of parathyroid hormone. Various studies are currently being carried out to search for parathyroid adenomas, since they are the most common cause of hyperparathyroidism. In recent years the four-dimensional computed tomography (4D CT) technique has been developed, which is more sensitive for the detection of parathyroid pathology but is little known by clinicians. **Objective:** Describe the technique of computed tomography in three phases, the main findings by this imaging method, the approach to interpretation, as well as the experience of our hospital. **Material and methods:** Four-dimensional computed tomography are performed, covering the main sites where the eutopic and ectopic parathyroid glands can be visualized. This is a method that we use at The American British Cowdray, Medical Center, which is very safe and allows the differential diagnosis. We studied 15 patients referred to the service to perform the study of primary hyperparathyroidism, as the only or one of the complementary studies for the detection of some parathyroid abnormality, mainly ruling out a parathyroid adenoma. 3 patients with incomplete records were excluded. **Results:** Obtained in the different imaging modalities were correlated with that obtained in the post-surgery histopathological study. **Discussion:** This study showed that 4D CT is superior to ultrasound and SPECT-CT for the detection of parathyroid adenomas. This result correlates with what is reported in the literature.

Key words: 4D computed tomography. SPECT-CT. Parathyroid adenoma. Primary hyperparathyroidism.

INTRODUCCIÓN

El hiperparatiroidismo primario es una enfermedad en la que existe una secreción excesiva y desregulada de hormona paratiroidea, que conduce a una alteración en el metabolismo de fosfato y calcio, que generalmente se manifiesta como hipercalcemia. Su relevancia recae en que actualmente es el tercer trastorno endocrinológico más comúnmente diagnosticado, después de la diabetes y de las enfermedades tiroideas.

Su prevalencia estimada en la población general es de 1 a 2 casos por cada 1,000 habitantes, con una proporción mujer-hombre de 2-3:1 Su incidencia generalmente aumenta con la edad, siendo mayor entre las mujeres posmenopáusicas (mayores de 50 años)¹.

Los adenomas solitarios son la causa más común de hiperparatiroidismo primario, hasta en una 85% de los casos¹. Otras causas menos comunes son la enfermedad multiglandular

por múltiples adenomas (4%), hiperplasia paratiroidea (6%) y, con menor frecuencia, el carcinoma paratiroideo (1%)².

El diagnóstico del hiperparatiroidismo se realiza mediante la combinación de hallazgos clínicos, métodos de imagen y de laboratorio. La utilidad de los estudios de imagen radica en la localización anatómica del adenoma, así como la identificación de las estructuras anatómicas relacionadas con el mismo, lo cual, es indispensable para una adecuada planeación del tratamiento quirúrgico. Las modalidades de imagen como el ultrasonido, la gammagrafía con Sestamibi-TC 99m y el Sestamibi-TC 99m combinado con tomografía computarizada (SPECT-CT) son los métodos más utilizados para el diagnóstico de esta entidad. Ambos métodos poseen una sensibilidad similar para la detección de adenomas paratiroideos solitarios, que es de un 88%; no obstante, la combinación de estos métodos aumenta su sensibilidad hasta en un 95%³. El ultrasonido no emplea radiación y puede localizar adenomas de localización eutópica. En cambio, el sestamibi es superior para localizar adenomas de localización eutópica y ectópica.

La tomografía computarizada en cuatro dimensiones (TC 4D) es un método de imagen, actualmente utilizado como segunda línea para el diagnóstico de adenoma paratiroideo. Es comúnmente utilizada para la localización preoperatoria y la planeación quirúrgica, ya que posee una resolución espacial alta, lo cual es útil en la diferenciación entre adenomas y otros tumores imitadores². Sin embargo, varios estudios han demostrado que la TC 4D es superior en el diagnóstico de adenoma paratiroideo recurrente, incluso en casos en los

que el ultrasonido y la gammagrafía son negativos⁴.

El objetivo de esta revisión es describir la técnica de la TC 4D, los principales hallazgos por este método de imagen, el enfoque de la interpretación, así como la experiencia de nuestro hospital en la utilización de este método como primera línea para el diagnóstico y planeación quirúrgica en pacientes con diagnóstico de adenomas paratiroideos.

TÉCNICA

Las cuatro dimensiones de la TC 4D se refieren a las reconstrucciones sagital y coronal que se adquieren a partir de la adquisición axial. Sin embargo, el estudio se realiza en fase simple y posterior a administración del medio de contraste, y lo que se evalúa es el cambio en el reforzamiento de una lesión blanco en las fases simple, arterial y venosa. El estudio de tomografía se adquiere desde la base del cráneo hasta el borde inferior de la carina. Se realiza el estudio simple, arterial a los 25 a 30 segundos y tardío a los 120 segundos. En el Centro Médico ABC se realizan las tres fases con los siguientes parámetros: 0.6 mm de grosor de corte con posterior reconstrucción a 2.5 mm en los tres planos, tiempo de rotación del tubo a 0.4 segundos, el factor del *pitch* 0.516: 1 20.62, un campo de exploración de 20 cm, tiempo de exposición de 10 minutos con 10 Kv y 450 mA.

Posterior a la adquisición de imágenes, el análisis debe ser sistematizado. Se realiza la búsqueda intencionada de lesiones localizadas en sitios eutópicos a las glándulas paratiroides, los adenomas suelen ser lesiones ovaladas o

en forma de lágrima, y tienen un reforzamiento homogéneo en fase arterial (138 a 180 UH) con un lavado en la fase tardía. En esta localización se debe hacer el diagnóstico diferencial con tejido tiroideo ectópico, el cual será hiperdenso desde la fase simple, y con nódulos tiroideos, los cuales muestran un reforzamiento similar a la glándula tiroidea y pueden verse asociados a alguna arteria.

También debe realizarse la búsqueda de lesiones en localización ectópica, ya que las glándulas paratiroides pueden tener cualquier localización desde la bifurcación carotídea hasta el mediastino anterior.

Otro diagnóstico diferencial importante es con los ganglios cervicales, los cuales tendrán una morfología ovalada con hilio graso central. En algunas ocasiones, los ganglios pueden mostrar degeneración quística.

La TC 4D ha mostrado mayor sensibilidad para la localización prequirúrgica de adenomas paratiroides que otras técnicas de imagen, como el sestamibi SPECT-CT, de hasta el 79% al comparar con el 58%, respectivamente⁵.

PACIENTES Y MÉTODOS

En el Centro Médico ABC hemos introducido la TC 4D como una técnica de imagen novedosa, que era poco conocida y/o aceptada por médicos especialistas en endocrinología y por cirujanos endocrinólogos. La técnica está estandarizada en ambos campus, con los parámetros antes mencionados. A lo largo de 2 años se han realizado un total de 15 estudios, y a continuación mostramos los resultados obtenidos.

Se trata de una cohorte en la que incluimos a los 15 pacientes. Se realizó un seguimiento desde el momento de la realización de su primer estudio (ultrasonido, SPECT o TC 4D) hasta el resultado quirúrgico y el reporte de patología. Realizamos este estudio longitudinal y observacional, obteniendo la información a partir del sistema PACS y con el expediente clínico.

Se incluyeron aquellos pacientes que tenían sospecha clínica de hiperparatiroidismo primario (de acuerdo al criterio del clínico, a partir de signos, síntomas y resultados de laboratorio), que se realizaron el estudio de TC 4D y que tuvieron extirpación quirúrgica de la lesión blanco para poder corroborar los resultados obtenidos por esta técnica de imagen. Se excluyeron los pacientes con expediente incompleto. De los 15 pacientes, 3 se realizaron el estudio pero no continuaron el seguimiento en nuestro hospital.

Se realizó un análisis del perfil bioquímico, con variables cuantitativas continuas como parte del estudio demográfico de nuestros pacientes. Por otro lado, se analizaron las características de afección glandular, de acuerdo al número de glándulas afectadas y la lateralidad, incluyendo la afección por cuadrantes. Dos de los pacientes mostraron un adenoma de localización ectópica, pero para el análisis se incluyeron como parte de los cuadrantes inferiores.

Finalmente, se realizó un análisis de especificidad y sensibilidad para las técnicas de TC 4D y SPECT-CT y se calculó el valor predictivo positivo y negativo para cada técnica en nuestro estudio. Se realizó un análisis univariado respecto a la concordancia que tiene cada técnica de imagen con el resultado histológico final.

RESULTADOS

Los 12 pacientes incluidos fueron tratados con un plan quirúrgico y médico adyuvante. Al encontrarnos en un medio privado todos los pacientes son de estrato económico medio-alto, todos tienen nacionalidad mexicana, se encuentran en una media de 49.5 años de edad y la mayoría de los pacientes son de género femenino (Tabla 1). La media del nivel de hormona paratiroidea (PTH) fue de 47.2 pg/dl, con un rango entre 15 y 204 pg/dl; el nivel de calcio sérico medio fue de 7.5 mg/dl, con un rango entre 7.7 y 10.2 mg/dl; el fósforo sérico medio fue de 3.0 mg/dl, con un rango de 3.3 a 5.1 mg/dl. Los rangos normales son: PTH 15-65 pg/dl, calcio 8.6-10 mg/dl y fósforo 2.5-4.5 mg/dl.

Características de enfermedad paratiroidea

En la TC 4D, 12 pacientes tuvieron enfermedad localizada en al menos una glándula y 1 paciente mostró enfermedad bilateral (multiglandular) (Fig. 1). Otros 2 pacientes fueron negativos para la presencia de enfermedad paratiroidea (Tabla 2).

Encontramos el mismo número de lesiones en cada lado, y tanto en el lado derecho como en el izquierdo, la mayoría de los adenomas se encontraban en los cuadrantes inferiores (Fig. 2).

DIAGNÓSTICO

De los 15 pacientes analizados inicialmente, 13 pacientes tuvieron un resultado positivo para enfermedad paratiroidea y 2 fueron negativos. Al comparar los resultados de TC 4D

TABLA 1. Demografía de pacientes con características basales

Media de edad (años)	49.5
Mujeres	50.7
Hombres	43
Género (número de pacientes)	
Mujeres	13
Hombres	2
Etnia (número de pacientes)	
Hispano	3
Otros	12
Perfil bioquímico	
Media PTH (pg/dl)	47.2 (15-204)
Media calcio sérico (mg/dl)	7.5 (7.7-10.2)
Media fósforo sérico (mg/dl)	3.0 (3.3-5.1)

Entre paréntesis se muestra el rango menor y mayor obtenido para el perfil bioquímico de los pacientes. Los rangos normales son: hormona paratiroidea (PTH) 15-65 pg/dl, calcio 8.6-10 mg/dl y fósforo 2.5-4.5 mg/dl.

TABLA 2. Características de enfermedad paratiroidea

Parámetro	Resultado
Análisis por paciente (número de pacientes)	
Afección 1 glándula	12
Afección multiglandular	1
Número de glándulas afectadas	
Dos glándulas	1
Tres glándulas	0
Cuatro glándulas	0
Análisis basado en la lesión (número de lesiones)	
Lado derecho	7
Superior	2
Inferior	5
Lado izquierdo	7
Superior	3
Inferior	4

Un paciente con enfermedad bilateral fue cuantificado para afección del lado derecho e izquierdo. Los dos pacientes faltantes mostraron glándulas paratiroides normales.

con el resultado histológico, tuvimos que eliminar a 3 pacientes con expediente incompleto (2 con resultado positivo y 1 con resultado normal). Se encontró que existe un nivel de concordancia en 10 pacientes, incluyendo el paciente con estudio normal, lo cual corresponde al 76% de la muestra.

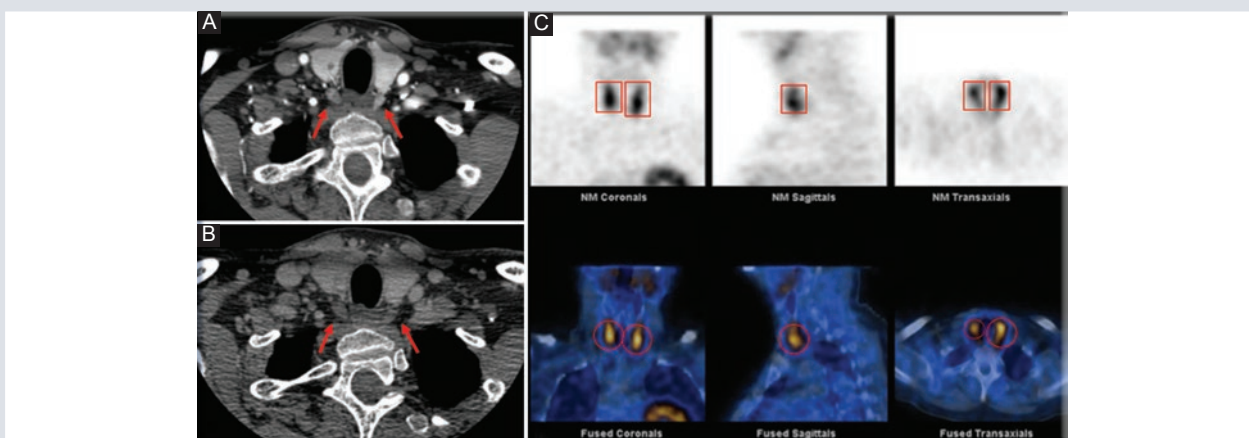


FIGURA 1. Adenomas paratiroides bilaterales. A y B: Tomografía computarizada de cuello, cortes axiales en fase arterial (A) y fase venosa (B). Se identifican nódulos ovalados y circunscritos, de localización posterior a los lóbulos tiroideos. En la fase arterial son isodensos al tejido tiroideo (hiperdensos) y en la fase venosa hipodensos (flechas). C: SPECT-CT presencia y retención del radiofármaco (rectángulos y círculos) en relación con tejido paratiroideo anormal en la topografía de los nódulos descritos por tomografía compatibles con adenomas paratiroides. SPECT-CT: combinado con tomografía computarizada.

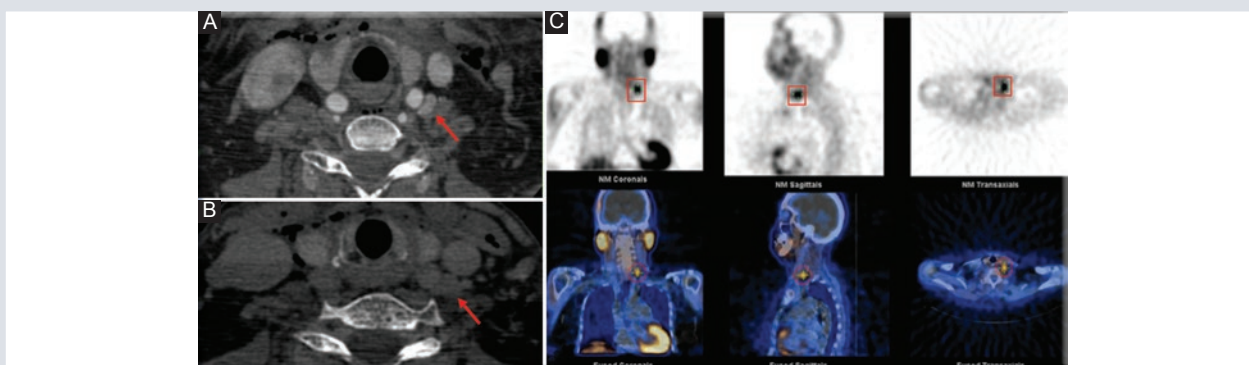


FIGURA 2. Adenoma paratiroideo izquierdo ectópico. A y B: tomografía computarizada de cuello, cortes axiales en fase arterial (A) y fase venosa (B). Se aprecia un nódulo sólido y circunscrito, que se localiza lateral a la arteria carótida común izquierda. Posterior a la administración del material de contraste se observa que presenta reforzamiento en la fase arterial, y en la fase venosa el comportamiento es hipodenso (flechas). C: SPECT-CT: Presencia y retención del radiofármaco (rectángulos y círculos) en relación con tejido paratiroideo anormal en la topografía del nódulo descrito por tomografía compatible con adenoma paratiroideo. SPECT-CT: combinado con tomografía computarizada.

El gammagrama SPECT-CT se realizó a 10 pacientes de nuestra serie (Tabla 3), de los cuales 5 fueron positivos para enfermedad paratiroidea y 5 fueron normales. Ninguno de estos pacientes fue excluido por

expediente incompleto. La concordancia entre el SPECT-CT y la TC 4D fue de 7 pacientes (Fig. 3), y tan solo en 3 pacientes estos estudios no fueron concordantes (Fig. 4). De estos últimos, 2 de ellos tuvieron un resultado

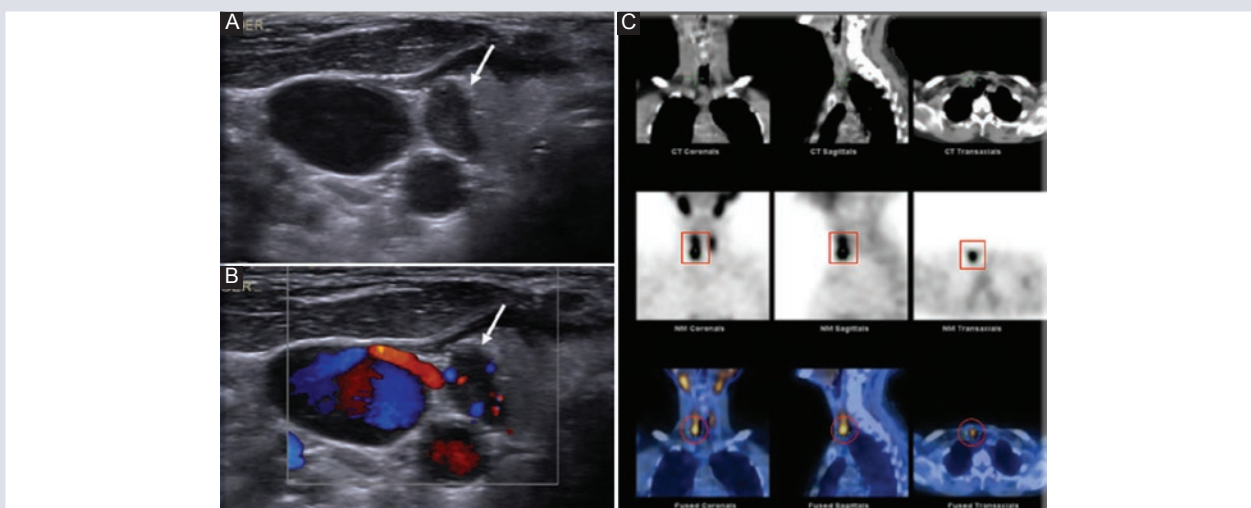


FIGURA 3. Adenoma paratiroideo derecho. A y B: Imágenes de ultrasonido de la región cervical en escala de grises (A) y en modo Doppler color (B), donde se observa un nódulo ovalado, circunscrito e hipoeoico lateral al lóbulo tiroideo derecho (flecha). C: SPECT-CT presencia y retención del radiofármaco (rectángulos y círculos) compatible con tejido paratiroideo anormal en la topografía del nódulo referido por ultrasonido compatible con adenoma paratiroideo. SPECT-CT: combinado con tomografía computarizada.

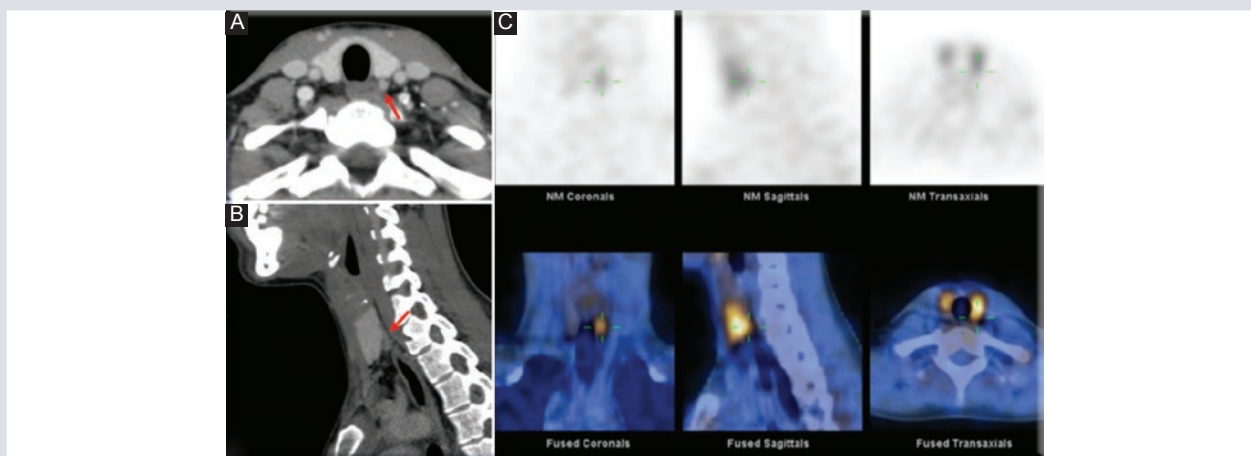


FIGURA 4. Adenoma paratiroideo izquierdo con conformación patológica. A y B: Tomografía computarizada de cuello, corte axial en fase arterial (A); reconstrucción sagital en fase venosa (B). Se identifica un nódulo ovalado y circunscrito localizado en el aspecto posterior al lóbulo tiroideo izquierdo, el cual en fase arterial es hiperdenso y en fase venosa es hipodenso (flechas) compatible con adenoma paratiroideo. C: SPECT-CT no se identifica presencia de zonas de retención del radiofármaco que sean compatibles con tejido paratiroideo anormal. SPECT-CT: combinado con tomografía computarizada.

histológico acorde a lo reportado en la TC 4D y el otro paciente mostró enfermedad difusa de la glándula paratiroides.

El análisis en conjunto de la concordancia de la TC 4D y el SPECT-CT con el resultado histológico final se observó en 6 pacientes. De

TABLA 3. Tipo de estudios realizados

Tomografía de 4 dimensiones	15
Estudio positivo	13
Estudio negativo/normal	2
Tomografía de 4 dimensiones concordante con histología	10 (76%) (Se contabiliza 100% a 12 pacientes con expediente completo)
Gammagrama SPECT-CT	10
Estudio positivo	5
Estudio negativo/normal	5
Tomografía de 4 dimensiones no concordante con SPECT-CT	3
Tomografía de 4 dimensiones concordante con SPECT-CT	7
Tomografía de 4 dimensiones y SPECT-CT concordante con histología	6
SPECT-CT concordante con histología	6 (60%)
Ultrasonido de cuello	1 (concordante con hallazgos en tomografía de 4 dimensiones e histología)

SPECT-CT: combinado con tomografía computarizada.

los cuales 5 tenían resultado positivo para enfermedad paratiroidea (adenoma) y 1 tuvo un resultado normal. Finalmente, se observó que el SPECT-CT tiene un resultado concordante con la histología en un 60% (comparado con la concordancia del 76% de la muestra en la TC 4D).

Los hallazgos encontrados en nuestros pacientes correlacionan con lo reportado en la literatura. Varios artículos recientes confirman que el estudio de TC 4D es más sensible para la presencia de enfermedad paratiroidea que el sestamibi SPECT-CT. Sin embargo, el SPECT-CT es más conocido que la TC 4D entre los médicos clínicos, por lo que es más solicitado a pesar de su menor sensibilidad.

En nuestro estudio, la TC 4D tiene una sensibilidad del 88%, comparado con el 79.3% que se reporta en Yeh R, et al.⁶. Además, mostró una especificidad del 33%, con un valor predictivo positivo de 0.8 y negativo de 0.5.

En cambio, el SPECT-CT mostró una sensibilidad del 60%, comparado con el 58% que reporta la literatura⁶. Esta prueba mostró una especificidad del 40%, con un valor predictivo positivo de 0.6 y negativo de 0.4 en nuestro estudio.

DISCUSIÓN

Las técnicas de imagen tradicionales para búsqueda de adenomas paratiroideos han sido el ultrasonido y el sestamibi con tecnecio. El ultrasonido por sí solo ha demostrado ser preciso para la localización anatómica de adenomas en glándulas de localización eutópica, pero la resolución espacial es menor que el sestamibi. Por otro lado, el sestamibi es una herramienta útil para diagnosticar adenomas tanto de posición eutópica como ectópica, dando un sitio de referencia aproximado por cuadrantes para el cirujano⁷.

A pesar de estas técnicas de imagen ampliamente conocidas por los clínicos, la TC 4D surge como una alternativa de imagen que es capaz de dar una localización exacta prequirúrgica de los adenomas paratiroideos, tanto de localización eutópica como ectópica. Además, la gran mayoría de los casos reportados, y como lo observamos en nuestro estudio, muestra afección de una sola glándula, que suele estar en una localización adyacente a la tiroides, por lo cual la TC 4D también es superior para poder realizar el

diagnóstico diferencial con nódulos tiroideos y ganglios cervicales de forma precisa⁸.

En la mayoría de las series reportadas se encontró que la enfermedad paratiroidea es más común en mujeres y en las glándulas paratiroides inferiores, al igual que lo encontrado en nuestro estudio.

El objetivo de este estudio fue describir la técnica e interpretación de la TC 4D como la realizamos en el Centro Médico ABC y compartir nuestra experiencia. Como se puede observar, la técnica es sencilla y el protocolo está bien estandarizado. Existen algunas diferencias entre hospitales y países en cuanto a la reducción de dosis de radiación y el *field of view* que se utiliza⁵. En nuestro hospital optamos por realizar la fase simple dirigida a la tiroides y las fases contrastadas, incluyendo el tórax superior, con el fin de reducir la radiación y evitar perder de vista algún adenoma paratiroideo de localización ectópica.

A pesar de que es una técnica poco conocida, cada vez es más frecuente la realización de este estudio. Los 15 pacientes que hemos tenido en el hospital fueron analizados y muestran resultados en cuanto a diagnóstico y corroboración con resultado histológico similares a los encontrados en la literatura.

Rodgers, et al.⁷, en su estudio con 75 pacientes sometidos a ultrasonido, sestamibi y TC 4D, corroboraron el diagnóstico dado por estas modalidades con el resultado histológico y concluyeron que la sensibilidad de la TC 4D es mayor que el sestamibi y el ultrasonido para la localización exacta por cuadrantes de glándulas paratiroides hiperfuncionantes (adenomas). Estos hallazgos coinciden con lo

encontrado en nuestro estudio, a pesar de que nosotros tenemos una cohorte de solo 15 pacientes. También encontramos que la especificidad de la TC 4D es mayor, con un mejor valor predictivo positivo y negativo para la localización de adenomas paratiroides que otros estudios, como lo reporta la literatura.

Además del rendimiento de la prueba, encontramos que la correlación del resultado por patología con el sestamibi era menor que con la TC 4D. Hunter, et al.⁸, en su estudio con 143 pacientes, encontró que la precisión de este estudio es de hasta el 93%, por lo que esta prueba es suficiente para realizar una localización prequirúrgica y realizar una planeación dirigida a la resección de una sola glándula. Esto contrasta con lo realizado en el pasado, en que la cirugía iba dirigida a resecar más de una glándula en caso de tener duda con la localización prequirúrgica, lo cual implicaba mayor tiempo quirúrgico y realizar una exploración amplia en el cuello.

CONCLUSIÓN

La TC 4D ha emergido como una modalidad útil para detectar lesiones de las glándulas paratiroides que causan hiperparatiroidismo primario. Esta técnica ha demostrado ser superior al ultrasonido de cuello y al sestamibi para la localización exacta de lesiones en el tiempo prequirúrgico y para realizar diagnósticos diferenciales con otras lesiones del cuello. En muchos estudios recientes, y también en nuestro estudio, se ha encontrado que la sensibilidad de la TC 4D y la correlación de sus resultados con los de la patología son mejores que las técnicas

conocidas de forma tradicional. En los próximos años veremos que este estudio será mejor conocido por los clínicos y reemplazará las técnicas de imagen que se utilizaban previamente⁹.

En los próximos estudios ya no se hablará de la superioridad de este método, sino que tendremos que buscar cuál es la variabilidad interobservador con el fin de mejorar esta técnica de imagen.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de los doctores Miguel Herrera Hernández y Raúl Alvarado Bachmann.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no tienen conflicto de interés que comentar.

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.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mazzeo S, Cappelli C, Caramella D, Belcari A, Forasassi F, Battaglia V, et al: Multidetector CT in diagnostic work-up of patients with primary hyperparathyroidism. *Radiol Med.* 2007;112(5):763-75.
2. Hoang JK, Sung WK, Bahl M, Phillips CD. How to Perform Parathyroid 4d Ct: Tips and Traps for Technique and Interpretation . *Radiology.* 2014; 270(1):15-24.
3. Patel CN, Salahudeen HM, Lansdown M, Scarsbrook AF. Clinical utility of ultrasound and 99mTc sestamibi SPECT/CT for preoperative localization of parathyroid adenoma in patients with primary hyperparathyroidism. *Clin Radiol.* 2010;65(4):278-87.
4. Hamidi M, Sullivan M, Hunter G, Hamberg L, Cho NL, Gawande AA, et al. 4D-CT is Superior to Ultrasound and Sestamibi for Localizing Recurrent Parathyroid Disease. *Ann Surg Oncol.* 2018;25(5):1403-9.
5. Hoang JK, Sung WK, Bahl M, Phillips CD. How to Perform Parathyroid. 4D CT: Tips and Traps for Technique and Interpretation. *Radiology.* 2014;270(1):15-24.
6. Yeh R, Tay YD, Tabacco G, Derclé L, Kuo JH, Bandeira L, et al. Diagnostic Performance of 4D CT and Sestamibi SPECT/CT in Localizing Parathyroid Adenomas in Primary Hyperparathyroidism. *Radiology.* 2019;291:469-76.
7. Rodgers SE, Hunter GJ, Hamberg LM, Schellingerhout D, Doherty DB, Ayers GD, et al. Improved preoperative planning for directed parathyroidectomy with 4-dimensional computed tomography. *Surgery.* 2006;140(6):932-41.
8. Hunter GJ, Schellingerhout D, Vu TH, Perrier ND, Hamberg LM. Accuracy of Four-dimensional CT for the Localization of Abnormal Parathyroid Glands in Patients with Primary Hyperparathyroidism. *Radiology.* 2014;264(3):789-95.
9. Kukar M, Platz TA, Schaffner TJ, Elmarzouky R, Groman A, Kumar S, et al. The Use of Modified Four-Dimensional Computed Tomography in Patients with Primary Hyperparathyroidism: An Argument for the Abandonment of Routine Sestamibi Single-Positron Emission Computed Tomography (SPECT). *Ann Surg Oncol.* 2015;22(1):139-45.

Aprendizaje radiológico basado en problema clínico específico: parte 2, ¿cómo se elabora un informe radiológico?

Radiological problem-based learning (RPBL): part 2, How is a radiological report prepared?

Gaspar A. Motta-Ramírez*

Servicio de Sanidad, XII RM, Irapuato, Guanajuato, México

RESUMEN

El conocimiento científico debe procesarse antes de transformarse en conocimiento médico y expresarse al final como habilidad clínica. El abordaje del aprendizaje radiológico basado en un problema clínico específico (ARBPC) se sustenta en la repetición de un concepto desde diferentes ángulos para apuntalar conceptos básicos; aquí se consideran los siguientes planteamientos: ¿qué factores deben considerarse para interpretar una imagen radiológica?, ¿qué hallazgos en la descripción de una imagen deben comunicarse con oportunidad al médico tratante? y, luego de la descripción de la imagen radiológica, ¿cómo se elabora un informe radiológico?

Palabras claves: Informe radiológico estructurado. Formato de informe. Modelos de aprendizaje. Dirección y supervisión del médico especialista. Aprender a hacer un informe. Retroalimentación.

ABSTRACT

Scientific knowledge must be processed before being transformed into medical knowledge, to finally express itself as clinical ability. The radiological specific clinic problem-based learning (RPBL) based on the repetition of a concept from different angles to prop up basic concepts, we have considered the following approaches: What factors must we take

Correspondencia:

*Gaspar A. Motta-Ramírez

E-mail: radbody2013@yahoo.com.mx

2604-2053/© 2020 Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, AC. Publicado por Permalyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Recibido: 16-07-2020

Aceptado: 22-08-2020

DOI: 10.24875/ARM.20000119

into account to be able to interpret radiological images?, What findings in the description of an image should we promptly communicate to the treating physician? and finally, after the description of the radiological image, how is a radiological report prepared?

Key words: Structured reporting. Report template. Apprenticeship model. Faculty direction. Earning to report structured approach. Feedback.

“El progreso es imposible sin cambios,
y aquellos que no pueden cambiar de opinión
no pueden cambiar de nada”
George Bernard Shaw

INTRODUCCIÓN

El conocimiento científico debe procesarse antes de transformarse en conocimiento médico y expresarse en último término como capacidad clínica. Por ejemplo, el conocimiento de los rayos X es sólo un conocimiento físico; cuando se construyen los equipos se produce una tecnología y sólo la sistematización de la correlación entre las imágenes y los fenómenos anatomoclínicos lo transforma en un conocimiento médico, pero su aplicación depende de la articulación con el caso específico. Sólo entonces se convierte en habilidad clínica.

El informe radiológico tiene dos aspectos fundamentales: el entendimiento entre médicos, radiólogos y clínicos, y el legal. La falta de consenso sobre el formato y la estructura de un patrón de informe homogéneo son componentes de los problemas, además de las dificultades en la forma de describir las imágenes, ya que no existe una estandarización¹ y en casi todos los casos esa habilidad se adquiere por imitación informal, lo que propicia malos hábitos y dificulta el desarrollo de un “buen” informe radiológico¹⁻³.

OBJETIVOS

El informe radiológico, pese a su importancia, es el aspecto menos estandarizado y valorado de un estudio de imagen y por tanto es necesario demostrar la relevancia de su realización en apego a un sistema, un método o una lista de verificación que permita cubrir los aspectos del diagnóstico con base en imágenes para el paciente, el médico radiólogo y el médico tratante.

En las publicaciones anglosajonas puede hallarse un sinnúmero de opiniones de expertos que emiten recomendaciones sobre la forma de presentar un informe radiológico^{1,4-18}, así como la importancia de una comunicación entre el médico tratante y el médico radiólogo. Siempre es necesario entregar información clínica al solicitar estudios radiológicos o de imagen¹⁹; a través del informe radiológico el médico radiólogo “piensa como clínico” y ofrece respuestas clínicas basadas en su interpretación de las imágenes con base en guías de práctica clínica y formatos preestablecidos para la elaboración de solicitudes de estudios de imágenes²⁰, sin perder de vista la interacción entre el médico tratante y el médico radiólogo^{21,22}; éste es un requisito para un entendimiento mutuo, competencia profesional reconocida y confianza mutua, factores clave en la comunicación interprofesional^{20,23}. Por ello deben buscarse formas de

mantener y mejorar los contactos entre los médicos de referencia y los médicos radiólogos²⁴.

Algunas publicaciones españolas también han revisado distintos aspectos del informe^{2,3} y la necesidad del informe radiológico²⁵. En Cuba se edita una publicación sobre el informe radiológico con revisión de las publicaciones especializadas²⁶ que destaca la gran diversidad y complejidad de las imágenes; esto da lugar a una lectura interpretativa imposible para los clínicos y, por esa razón, el informe radiológico es imprescindible.

En Chile, algunas publicaciones describen el papel que tiene la construcción del informe, en relación con los errores de radiología²⁷, la importancia de la comunicación entre el médico radiólogo y el médico tratante^{19,28} (es deseable la inclusión del paciente), y la influencia de las circunstancias clínicas en la percepción de los informes por los médicos solicitantes²⁹.

En México, en un editorial publicado en 1993²⁰ se destacó la falta de consenso para la elaboración del informe. Se identificaron múltiples variaciones gramaticales según fuera que el informe lo redactaran personas, instituciones, gabinetes u otros. También se ha descrito lo que no debe faltar en un informe radiológico³⁰ y el requisito de que el informe radiológico se elabore apegado a la normatividad vigente³¹, que incluye la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 Del expediente clínico³² y la Norma Oficial Mexicana NOM-157-SSA1-1996, Salud ambiental. Protección y seguridad radiológica en el diagnóstico médico con rayos X³³.

Pese a lo anterior, prácticamente no hay publicaciones nacionales acerca de la forma de realizar el informe ni de los elementos del informe radiológico esenciales; algunas publicaciones hacen referencia a lo que necesita el médico solicitante o tratante del informe radiológico^{24,29,30,34-36}. Los aspectos relevantes de un informe radiológico no sólo se limitan a satisfacer las necesidades clínico-diagnósticas del médico, sino también a la transmisión de los hallazgos al paciente y a cualquiera otra instancia que tenga acceso al informe radiológico. Dada la trascendencia del informe para el paciente y las decisiones clínicas, es de enorme importancia conocer lo que el médico clínico espera³⁴⁻³⁷ para satisfacer sus expectativas, con apego a una estructura y contenido precisos^{38,39} y materializar un proceso de mejora continua que permita perfeccionar el informe radiológico al aplicar el modelo de las 5 C: contacto, comunicación, pregunta clave, colaboración y cierre del suceso⁴⁰.

ABORDAJE DEL APRENDIZAJE RADIOLÓGICO BASADO EN PROBLEMA CLÍNICO ESPECÍFICO (ARBPCE)⁴¹

En continuidad con el artículo previo *Aprendizaje radiológico basado en problema clínico específico: ¿qué y cómo se debe describir cualquier imagen radiológica?*, y a partir del ARBPCE y la repetición de un concepto desde diferentes ángulos para apoyar conceptos básicos, se consideran los siguientes planteamientos: ¿qué factores deben tenerse en cuenta para interpretar una imagen radiológica?, ¿qué hallazgos en la descripción de una imagen deben notificarse en forma pronta al médico tratante? y ¿cómo se elabora un informe radiológico?

¿Qué factores deben tenerse en cuenta para interpretar una imagen radiológica en forma correcta?⁴²⁻⁴⁶

La forma de interpretar una imagen radiológica es siempre personal y por tanto definitoria del médico (Fig. 1). En consecuencia, no es factible hablar de una forma determinada de interpretar, si bien hay criterios o lineamientos que llevan implícitos la sistematización, el orden objetivo y la revisión de la totalidad de las proyecciones o del estudio, que deben considerar lo siguiente.

1. Si bien es importante conocer lo que el médico tratante requiere^{23,26}, es justamente esa posición, si el médico radiólogo sistematiza su informe, en la que se logra “descubrir” el porqué y así ser objetivo.
2. Un resumen de la información clínica relevante proporcionada por el médico tratante o solicitante. Si no existe tal información, su falta se consigna en el informe por las implicaciones médico-legales que esto supone^{19,47}. Los médicos radiólogos han señalado inconvenientes al recibir las solicitudes de estudios, por ejemplo elección inadecuada de los estudios y procedimientos de imágenes, historial/información insuficiente del paciente, preguntas clínicas imprecisas, falta de términos específicos y abreviaturas no aceptadas en el formulario de solicitud. También se han señalado otras dificultades: atención insuficiente entre los médicos participantes durante las conferencias, dificultades para comunicarse con los clínicos de referencia por teléfono⁴⁸ y dificultades de comunicación para establecer prioridades entre los pacientes²⁴. Para superar estos problemas^{49,50} debe

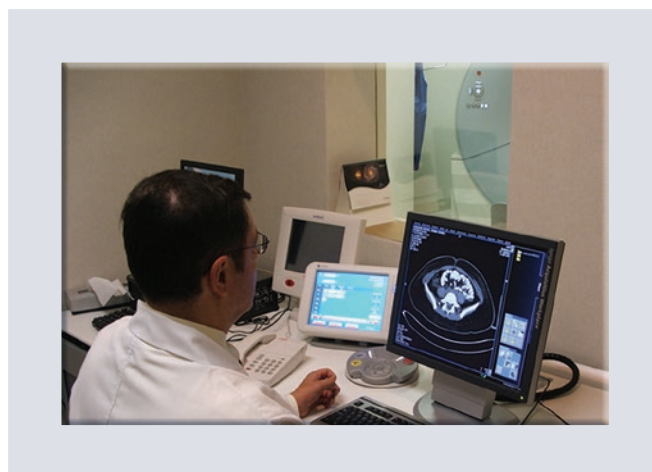


FIGURA 1. La forma de interpretar una imagen radiológica es siempre personal y por tanto definitoria del médico.

enfatzarse la consecución de un mayor contacto entre médicos radiólogos y médicos clínicos y la implicación del uso de imágenes médicas y su optimización mediante análisis conjuntos⁵¹ sobre indicaciones y metodología, y actividades educativas como conferencias, seminarios y conferencias; éstas están dirigidas a la comunidad médica en general y promueven una mejor comunicación entre médicos radiólogos y médicos clínicos con base en el modelo de las 5 C⁴⁰ para garantizar la calidad del diagnóstico, corregir la priorización del paciente y la seguridad del paciente^{9,35,51}, y evitar retrasos y costos innecesarios. Por consiguiente, en una publicación del EJR⁴⁹, se implementa el RIRADS (*Reason for Exam Imaging Reporting and Data System*) en el que se propone un sistema de gradación para evaluar la calidad de la información clínica vertida en las solicitudes de estudio y se establecen tres sugerencias de categorías de información como indicadores de calidad: impresión diagnóstica clínica, hallazgos de la clínica y pregunta clínica.

3. Corroborar los datos del paciente⁵² (nombre, sexo, edad, número de registro, etc.), factores de riesgo (alergia al medio de contraste yodado), ayuno y consumo de algún tipo de medicación antes del estudio por alguna enfermedad,
4. Nombrar/identificar el tipo de estudio. De acuerdo con Kahn, et al.,⁹ deben señalarse los aspectos técnicos del estudio⁵³, entre ellos tiempo del estudio, parámetro de adquisición de la imagen, dosis de radiación o uso de dispositivos de protección radiológica³⁰.
5. Proporcionar una descripción detallada y confiable de los hallazgos^{54,55}.
 - a. Nombrar la fase de estudio (sin contraste, simple o con algún tipo de contraste, volumen de éste y radiofármacos), así como posible reacción alérgica y tratamiento.
 - b. Valorar estructuras óseas y partes blandas (p. ej., es de gran utilidad modificar las ventanas en estudios de TC).
 - c. Valorar el patrón aéreo en las placas/proyecciones radiológicas simples e identificar cánulas, válvulas, catéteres, prótesis.
 - d. Mencionar las características propias de cada imagen a describir: radiolucencia/radiopacidad, densidad, patrón de ecos o intensidad de señal en cada caso.
 - e. Especificar la progresión, fase, reforzamiento/realce o cambios de los estudios contrastados.
 - f. La descripción de informe debe realizarse con la técnica de revisión sistemática^{56,57}, en la que el orden fijo y preestablecido de revisión se ajusta a las áreas anatómicas, lo que asegura una completa inspección de las imágenes a revisar. Reconocer la necesidad de la sistematización absoluta al revisar cualquier estudio radiológico y asegurar un rendimiento diagnóstico apropiado que debe incluir la información relevante para el hallazgo encontrado; es esencial cuantificar las lesiones en su extensión y gravedad, los diámetros mayores de las lesiones relevantes y graduar la importancia de cada hallazgo. Deben señalarse en los estudios de estadificación el tamaño, la localización y la categorización TNM, así como los iRAD que representan una metodología para crear un informe estructurado con sistema de base de datos para la categorización/recomendación del hallazgo. Esta práctica aumenta la credibilidad y confianza del médico tratante y anula o atenúa la necesidad de interpretar los estudios radiológicos.
 - g. Responder a la justificación clínica que originó la exploración²⁷. Los hallazgos negativos deben consignarse y se establece la comparación con los estudios previos relevantes. Se determinan diferentes criterios para que en el informe radiológico el médico radiólogo se limite a describir los hallazgos o, además, interprete y emita un diagnóstico final. Es recomendable suministrar una impresión diagnóstica para responder con claridad a la pregunta clínica, ya que el médico radiólogo está capacitado para relacionar los hallazgos por imagen con los datos clínicos e interpretarlos en el contexto individual de cada paciente y conformar así una impresión conclusiva que oriente al médico y dirigir el tratamiento necesario, según sea el caso.
6. Usar un lenguaje preciso, sin excluir las raíces griegas o latinas, y evitar epónimos, anglicismos o barbarismos.
7. Enumerar los problemas valorados en forma de prioridad diagnóstica o en función de la gravedad. El médico radiólogo debe referirse al diagnóstico clínico y la justificación clínica para derivar al paciente.

Como lo muestra un estudio europeo: la referencia explícita del órgano o estructura, incluso si funcionan con normalidad, la consideran los clínicos como evidencia de que el médico radiólogo observó las estructuras anatómicas vinculadas con la observación diagnóstica clínica⁵⁸.

8. Lo sustancial de un informe radiológico es la interpretación que el médico radiólogo hace de los hallazgos patológicos observados, y su jerarquización por orden de importancia, en primer término en relación directa con la enfermedad más relevante y un diagnóstico específico. Cuando los hallazgos de la exploración no hacen posible establecer un diagnóstico, puede determinarse un breve diagnóstico diferencial⁵⁹. Establecer una impresión o conclusión radiológica o del estudio de imagen, según sea el caso (impresión o conclusión ultrasonográfica, impresión o conclusión tomográfica), y un diagnóstico diferencial⁵⁹ (por lo menos tres posibilidades, cuando sea posible); en otro caso, emitir una recomendación de otro estudio de imagen para definir el diagnóstico^{60,61} y evitar la realización de pruebas de imagen innecesarias, así como del seguimiento a futuro.

Se ha descrito⁶² una gran diversidad de recomendaciones y variaciones que exigen una intervención sobre ellas, lo que podría lograrse con la realimentación y seguimiento de informes de médicos radiólogos con mayor experiencia, mediante esfuerzos educacionales que hagan posible identificar y mejorar la conciencia sobre la emisión de recomendaciones y mantenerlas, como los criterios de Fleischner para el seguimiento de nódulos pulmonares⁶³, los informes estructurados para padecimientos

específicos¹⁷, la descripción de los estudios videofluoroscópicos de la deglución⁶⁴, o la estadiificación del adenocarcinoma pancreático⁶⁵, así como la aceptación de las guías de práctica clínica (GPC), sustentadas en medicina basada en evidencia con la generación de mejores herramientas para tomar decisiones y formular recomendaciones.

9. El informe final debe leerse detenidamente y comprobarse para evitar errores taquigráficos, de transcripción u ortografía⁶⁶, y es necesario garantizar la calidad del informe radiológico mediante, entre otros, la doble lectura, lectura por pares, auditorías internas y externas, además de revisiones sistemáticas.

Siempre es conveniente conocer la razón de la solicitud del estudio, la indicación para un estudio/método de imagen específico para corroborar el diagnóstico de presunción y si éste es correcto. Es vital la interacción entre el médico solicitante y el médico radiólogo^{11,62} para una correcta protocolización del estudio y el diagnóstico preliminar, lo que permite proporcionar al paciente el estudio orientado al padecimiento y una valoración consecuente¹⁸.

Como señala Salmerón-Suevos⁶⁶, el médico radiólogo debe intercambiar ideas con el médico tratante/solicitante, en particular de persona a persona, lo que ayuda a todos, y sobre todo al paciente,

No es infrecuente disponer de imágenes malas debido a problemas técnicos, entre ellos la cooperación del paciente; en tales casos deben describirse las características por las cuales no es valorable el estudio y las limitaciones del estudio.

En la actualidad, el informe radiológico debe elaborarse con base en el siguiente orden: fecha del estudio, nombre completo del paciente, nombre del médico solicitante, título del estudio efectuado, motivo de la referencia del médico tratante, descripción de los hallazgos, conclusión y diagnóstico diferencial, y nombre y firma del radiólogo, además de su número de cédula profesional⁶⁶.

El informe radiológico debe realizarse en apego a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico³³, NOM-004-SSA3-2012, donde del expediente clínico, 9. De los reportes del personal profesional y técnico. 9.2 De los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento. Deberá elaborarlo el personal que realizó el estudio y deberá contener como mínimo: 9.2.1 Fecha y hora del estudio; 9.2.2 Identificación del solicitante; 9.2.3 Estudio solicitado; 9.2.4 Problema clínico en estudio; 9.2.5 Resultados del estudio; 9.2.6 Incidentes y accidentes, si los hubo; 9.2.7 Identificación del personal que realizó el estudio; 9.2.8 Nombre completo y firma del personal que informa.

Así como apego al apartado 4. Definiciones. Para los efectos de esta norma, se entenderá por: 4.6, Interconsulta, procedimiento que permite la participación de otro profesional de la salud en la atención del paciente, a solicitud del médico tratante.

Además, el informe radiológico realizado en apego a la Norma Oficial Mexicana NOM-157-SSA1-1996, Salud ambiental. Protección y seguridad radiológica en el diagnóstico médico con rayos X³³ donde: 5. Responsabilidades generales, 5.3 El médico solicitante debe: 5.3.1, 5.3.2 y 5.3.3 y por su parte en 5.4 El médico radiólogo debe: 5.4.1, 5.4.2 y 5.4.3.



FIGURA 2. El médico radiólogo debe intercambiar ideas con el médico tratante/solicitante.

¿Qué hallazgos en la descripción de una imagen deben notificarse en forma pronta al médico tratante?^{67,68} (Fig. 2)

Es posible la comunicación directa de hallazgos urgentes o inesperados al paciente, en ausencia del médico tratante; esto no libera al médico radiólogo de la responsabilidad de comunicarse con el médico tratante^{23,28,69}.

El médico radiólogo debe ser cuidadoso en la comunicación directa con el paciente, salvo cuando se trate de urgencias, sin perder de vista que es el médico quien atiende al paciente y por lo tanto el responsable de informarle los resultados de sus estudios, en el contexto de un diagnóstico y una propuesta terapéutica. La radiología rara vez alcanza una relación médico-paciente como la de los médicos tratantes, pero esto no los exime de la obligación de comunicar los hallazgos urgentes, inesperados o inusuales al médico de

manera oportuna y adecuada e incluso al paciente si fuera necesario.

Debe dejarse asentado que esta concepción muestra una tendencia a cambiar. Hoy en día, un sinnúmero de pacientes solicita que el médico radiólogo le notifique los resultados de sus estudios y su significado⁷⁰, especialmente en el caso de los pacientes oncológicos⁷¹ o en situaciones de urgencias por traumatismo.

Como regla general, la información de datos médicos, diagnósticos y tratamientos debe entregarse al paciente por su médico tratante y así se le comunica a la mayoría de los pacientes. Sin embargo, éste tiene derecho a recibir información de su estudio. Al suministrar este tipo de información, el médico radiólogo debe ser cuidadoso y veraz, ya que es verbal y puede interpretarse de modo equívoco. En todo momento debe ser respetuoso de la persona, suministrar la información en un lenguaje comprensible y establecer un diálogo^{19,20,66}.

¿Cómo se elabora un informe radiológico?

El informe radiológico constituye el producto final de la actividad como médicos radiólogos y tiene una enorme relevancia, dado que comunica una impresión diagnóstica a partir de la cual el médico toma decisiones terapéuticas y determina un pronóstico en la práctica clínica, con sus implicaciones médico-legales. Su calidad y eficacia dependen en gran parte de la obtención de información clínica relevante del paciente.

El informe radiológico debe concebirse como un método de comunicación de la

experiencia y el juicio clínico del médico radiólogo; representa un recuento de la condición de cualquier paciente, una unidad activa de narrativa activa y dinámica y que posee definitivamente una influencia en el trabajo clínico.

Falta aún entrenamiento para la redacción correcta del informe radiológico de la formación especializada. Los sistemas de informes estructurados^{17,72} pueden contribuir a una mayor estandarización de los procesos y mejorar la comunicación e interpretación de los hallazgos obtenidos de la imagen médica.

El informe estructurado es la mejor forma de garantizar un estudio radiológico completo. Tanto la adquisición, con los protocolos estandarizados ajustados a la justificación clínica del estudio, como su información generada a través de los informes estructurados y la incorporación de biomarcadores de imagen representan un esfuerzo para el beneficio de los pacientes. Con esta aproximación (las imágenes necesarias, la información pertinente), y mediante una adecuada comunicación (incluidos gráficos de distribución, histogramas y referencias), los médicos radiólogos facilitan la medicina centrada en el individuo con el objetivo de prevenir enfermedades graves, predecir cursos evolutivos, personalizar tratamientos específicos y participar en la toma de decisiones clínicas relevantes^{17,72}.

La función primaria de un sistema clínico de información es permitir a los integrantes del sistema de salud informar y recuperar los datos clínicos, incluido el informe radiológico de sus pacientes. En la mayor parte de los sistemas, esos datos clínicos están almacenados en los registros de datos de los pacientes en texto libre

y ahí es donde reside el problema, ya que estos textos libres carecen de estructura: la información está consignada en el lenguaje del informe, lo que hace difícil comparar con otros informes o bien identificar un detalle específico sin necesidad de leer todo el texto. Por ejemplo, en el seguimiento de la evolución de una lesión en varios informes radiológicos es necesario que el médico radiólogo revise el contenido de la totalidad de los informes. Es lo contrario de lo que sucede con el informe radiológico estructurado, que permite identificar con rapidez la información requerida y comparar con los nuevos hallazgos para fortalecer la impresión diagnóstica por imagen. Además de mejorar la lectura del contenido del documento, el informe estructurado se genera con mayor rapidez, apoya el análisis comparativo y la toma de decisiones, además de considerar los costos por ordenar un estudio y su finalización.

El informe radiológico estructurado es una forma de optimizar el conocimiento e identificar anomalías y suministra claridad y asertividad, pero sobre todo reduce la omisión de información relevante para tomar decisiones clínicas. Se observa ahora una tendencia a pasar del informe cualitativo (impresiones visuales) a uno cuantitativo (cálculos numéricos o cuantificaciones, reconstrucciones bidimensionales y tridimensionales⁷³) y a incluir la supervisión de la calidad del estudio, seguir los criterios relacionados con lo apropiado de la indicación médica para el estudio, informar de forma completa, reducir las discrepancias con otras interpretaciones, errores en la interpretación y complicaciones⁹; es indispensable introducir cambios en esa dirección. Sin duda que las modificaciones de tendencias toman tiempo y requieren cambios de mentalidad; sin embargo, el futuro inmediato exige estar

preparados para adaptarse a un mundo más integrado. La participación del médico radiólogo debe ser determinante en las actividades clínicas y es preciso conocer las indicaciones terapéuticas derivadas de las imágenes^{1,8,10,11,37,72}.

Los sistemas de informes radiológicos estructurados representan un método directo de consignar información que reemplaza a los procesos de dictado y transcripción para documentar la interpretación de la imagen médica. Estos sistemas combinan la utilización de macros y plantillas ya confeccionadas. Estos registros están organizados de manera consistente, con un estilo de lenguaje y sintaxis uniforme, sin errores de transcripción, que interpretan con facilidad los médicos y permiten relacionar una serie de códigos invisibles que describen en un vocabulario controlado los hallazgos y la impresión diagnóstica.

El informe radiológico estructurado posee varias ventajas al compararlo con la forma convencional de la generación actual del informe en este país:

1. Al crear el informe radiológico estructurado en forma inmediata se proporciona una respuesta mucho más rápida y eficiente y se reduce el tiempo de espera de éste (*faster report turnaround time*)^{74,75}. Ese tiempo de espera entre la generación del estudio y el informe de éste (*report turnaround time*) que es de 24 h o más modifica negativamente la calidad del servicio de un departamento de radiología y la calidad de la atención médica al paciente. Este asunto del tiempo de espera entre la generación del estudio y el informe de éste representa una deficiencia y a su vez un área de oportunidad a resolver, sin

detrimento del aporte educativo en la elaboración del informe radiológico estructurado a médicos en entrenamiento^{76,77}. Dentro de los estándares que deben caracterizar a un departamento de imagen figura el tiempo en el que se lleva a cabo el estudio y se genera el informe radiológico (*report turnaround time*) disponible para el médico; lo recomendable es lo siguiente: estudios urgentes, inmediatos (30 minutos), pacientes hospitalizados, realización el mismo día y los demás estudios al siguiente día laboral^{74,75}.

2. La clave se halla en el significado de los datos. En el informe convencional, todo el informe es una unidad de información. En el informe radiológico estructurado, cada hallazgo diagnóstico representa una unidad de información con su consecuente aplicación clínica: creación de líneas de tiempo para vigilar la evolución de la enfermedad, comparación con informes quirúrgicos o de patología gracias al mapeo de los léxicos de radiología con los léxicos utilizados en otros campos (p. ej., mapear el RAD-Lex de radiología con el SNOMED de patología); de esta manera se puede realizar una correlación radiológico-patológica más eficiente y proporcionar así a los médicos radiólogos una medida de control de calidad.
3. Estrecha relación del informe radiológico estructurado con las imágenes del estudio al permitir la creación de sitios de enlace (*links*) de la imagen con su descripción en el informe.
4. Posibilidad de una notificación automática de los hallazgos importantes. La capacidad de priorizar los hallazgos en el informe radiológico estructurado y la notificación automática de esos datos críticos al médico tratante a través del teléfono, fax, correo

electrónico, incluidos los radiolocalizadores, reduce en grado sustancial los riesgos vinculados con una comunicación deficiente.

5. Generación del perfil del médico radiólogo. El informe radiológico estructurado puede utilizarse para determinar cuán eficiente y preciso es el médico radiólogo al momento de la revisión de los estudios, el tiempo total de revisión, el tiempo utilizado por hallazgo y el número identificado de hallazgos. Todo ello permite valorar la calidad en el desempeño del médico radiólogo y su informe para deslindar responsabilidades.
6. Conformar sitios de información médica que puedan apoyar el trabajo del médico radiólogo durante el análisis de la imagen; ilustrar a un médico tratante referente luego de recibir el informe radiológico estructurado y facilitar la comunicación de la información diagnóstica a los pacientes.
7. Considerar que en la actualidad la interpretación de imágenes médicas se realiza no sólo en imágenes bidimensionales sino también tridimensionales y con características volumétricas, estas últimas ya presentes en los informes y en la carga por interpretar del médico radiólogo⁷³.

Por ello es importante señalar las herramientas actuales de garantía de calidad diseñadas para estandarizar el informe en cualquier área de interpretación radiológica y de imagen, y reducir así la confusión en la interpretación de la imagen y facilitar la vigilancia de los resultados.

Los iRADS representan una metodología para crear un informe estructurado con un sistema de base de datos para la categorización/recomendación del hallazgo. Los iRADS son dependientes del operador, al igual que todos los aspectos relacionados con las

imágenes diagnósticas y la medicina en general. Los sistemas iRADS están diseñados para crear un léxico común y universal con el objeto de reducir la variabilidad y estandarizar la estructura del informe radiológico, además de constituir una herramienta de mejora continua de la calidad.

Sin embargo, este planteamiento positivo inicial ha dado lugar a notorias controversias cuando se ha acumulado suficiente experiencia en su utilización en la práctica clínica diaria. El primer sistema iRADS fue el BI-RADS (*Breast Imaging-Reporting and Data System*), que ideó en 1992 el *American College of Radiology*, y que consta de cinco secciones: léxico, sistema de informe, seguimiento y vigilancia, base de datos de mamografía del *American College of Radiology* y apéndices.

El TIRADS (*Thyroid Imaging Reporting and Data System*) es un sistema de clasificación similar al BIRADS, que propuso E. Horvath, que delinea una clasificación y estratificación del riesgo en lesiones tiroideas. Aunque no tiene aceptación general, auxilia a los médicos radiólogos en la garantía de la calidad.

El sistema GIRADS se basa en la caracterización subjetiva de las imágenes anexas e incluye un operador entrenado; es un método validado en la actualidad por numerosas publicaciones y ha superado a diversos sistemas de puntuación. Requiere un entrenamiento específico y experiencia. Siempre deben considerarse el entorno clínico, la edad, una breve historia clínica y los antecedentes relevantes, entre otros factores.

El LIRADS (*Liver Imaging Reporting and Data System*) representa la estandarización de la valoración de lesiones nodulares hepáticas

por TC y RM en los pacientes con riesgo elevado de hepatocarcinoma.

Aún en desarrollo, el HI-RADS (*Head Injury Imaging Reporting and Data System*) estandariza el informe y la recolección de datos e imágenes en lesiones traumáticas cerebrales. Su uso facilita y permite una terminología consistente relacionada con el diagnóstico de TBI (*traumatic brain injury*) y reduce los errores por la variabilidad de la interpretación en los estudios de imagen; facilita la comunicación con los médicos referentes, fortalece la garantía de la calidad y promueve la investigación.

El C-RADS es un sistema para el informe de datos y estandariza la colonoscopia virtual por TC. Se clasifican sobre todo alteraciones colónicas (C) y extracolónicas (E) y el objetivo es definir lesiones intraluminales e identificar un cáncer primario de origen colónico.

El PI-RADS es un sistema para estandarizar el informe de datos en formato estructurado de la resonancia magnética de próstata. Se considera la resonancia magnética multiparamétrica (RMmp) como la mejor prueba de imagen para la identificación de tumores prostáticos. El sistema PI-RADS se emplea para la clasificación de las lesiones de acuerdo con su grado de sospecha, pero no existe consenso para aplicarlo a las decisiones sobre la necesidad de realizar una biopsia, en especial sobre el uso del PI-RADS de la secuencia dominante (T2, DWI o DCE) o la suma de la puntuación en cada secuencia (Σ PI-RADS).

El sistema de clasificación LURADS se ha propuesto para nódulos pulmonares detectados mediante cribado en pacientes de alto riesgo; es más informativo que el plan de

información de radiología “positivo” o “negativo”, se basa en la narrativa actual y es de utilidad en la gestión racional de los nódulos pulmonares. Las directrices basadas en la evidencia deben ayudar a los costos de límite, reducir la exposición a la radiación y disminuir los episodios adversos vinculados con la intervención apropiada. El sistema LURADS también proporciona un marco de recopilación de datos para asegurar la calidad de detección del cáncer de pulmón.

Los informes estructurados utilizan plantillas prediseñadas almacenadas en la memoria del sistema, de donde pueden extraerse e insertarse en el informe radiológico para completar los datos pertinentes del estudio y sus respectivas mediciones. Todo ello tiene la finalidad de proporcionar informes más precisos, de mejor calidad y sin omisiones. En las publicaciones nacionales, incluida esta revista⁷⁶⁻⁷⁸, se han notificado algunos de estos sistemas y es aconsejable su inclusión en el arsenal interpretativo nacional.

En relación con la pandemia por el COVID-19, cuando la acumulación de casos sospechosos sobrepasó la disponibilidad de pruebas de RT-PCR, determinados grupos de trabajo adoptaron la TC como prueba diagnóstica en ausencia de RT-PCR, lo que se practicó un número sin precedentes de estudios de TC para caracterizar una enfermedad infecciosa nueva. La TC obtuvo en estos estudios muy buenos resultados y reveló que los hallazgos patológicos de la TC pueden aparecer incluso antes que los síntomas; se concluyó por tanto que la TC es una herramienta muy valiosa para diagnosticar la infección por COVID-19 en la valoración inicial de los patrones respecto de la edad de los

pacientes⁷⁹. La Sociedad Radiológica Holandesa (NVvR) desarrolló CO-RADS a partir de otros esfuerzos de estandarización, como Lung-RADS o BI-RADS. CO-RADS evalúa la sospecha de compromiso pulmonar de COVID-19 en una escala de 1 (muy bajo) a 5 (muy alto). El sistema puede utilizarse en pacientes con síntomas moderados a graves de COVID-19. El sistema CO-RADS para COVID-19 es un esquema de valoración categórica para la TC de tórax en pacientes con sospecha de COVID-19 que representa el grado de sospecha de compromiso pulmonar⁸⁰.

CONCLUSIONES

El proceso de mejora continua que permita depurar el informe radiológico debe basarse en una comunicación estrecha entre el médico tratante y el médico radiólogo con base en el modelo de las 5 C.

Es esencial que la información vertida en el informe radiológico sea lo más precisa posible, obtenida bajo un sistema estructurado con una base de datos para la categorización/recomendación del hallazgo y con la intención de crear un léxico común, en búsqueda de una aceptación universal; la finalidad es reducir la variabilidad y estandarizar su estructura para convertirse en una herramienta de mejora continua de calidad.

En consecuencia, el informe radiológico estructurado, de acuerdo con las publicaciones revisadas, no incrementa la calidad de un informe pero tiene ventajas en los aspectos de investigación, enseñanza y la calidad de la atención de los problemas clínicos. Es por ello que se propone que la Sociedad Mexicana de

Radiología e Imagen desarrolle en forma consensuada formatos de informe estructurado de calidad y cuyo uso y acceso sean libres.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento al Dr. José Arturo Castillo-Lima. Una frase de Albert Camus “Crear es vivir dos veces” y las enseñanzas y la dirección del Dr. José Arturo Castillo-Lima que han animado y orientado al autor a escribir y sumar sus experiencias compartidas con las mías.

FINANCIAMIENTO

El autor no recibió ningún patrocinio para llevar a cabo este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

El autor declara no tener conflicto de intereses.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

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

Confidencialidad de los datos. El autor declara que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

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

BIBLIOGRAFÍA

- Hall FM. Language of the radiology report: primer for residents and wayward radiologists. *AJR*. 2000;175:1239-1242.
- Tardáguila F, Martí-Bonmatí L, Bonmatí J. El informe radiológico: filosofía general (I). *Radiología*. 2004;46(4):195-198.
- Tardáguila F, Martí-Bonmatí L, Bonmatí J. El informe radiológico: estilo y contenido (II). *Radiología*. 2004;46(4):199-202.
- RA Gagliardi. The evolution of the X-ray report. *AJR*. 1995;164:501-502.
- Vining DJ. The next digital frontier. <http://www.structuredreporting.com>
- Ridley LJ. Guide to the radiology report. *Aust Radiol*. 2002;46:366-369.
- Wilcox JR. The written radiology report. *Appl Radiol*. 2006;July:33-37.
- Hall FM. The radiology report of the future. *Radiology*. 2009;251:313-316.
- Kahn CE, Langlotz CP, Burnside ES, Carrino JA, Channin DS. Toward best practices in radiology reporting. *Radiology*. 2009;252(3):852-856.
- Bosmans JML, Weyler JJ, de Schepper AM, Parizel PM. The radiology report as seen by radiologists and referring clinicians: results of the COVER and ROVER surveys. *Radiology*. 2011;259:184-195.
- Wallis A, McCoubrie P. The radiology report: Are we getting the message across? *Clin Radiol*. 2011;66:1015-1022.
- Harari AA, Conti MB, Jamal-Bokhari SA, Staib LH, Taylor CR. The role of report comparison, analysis, and discrepancy categorization in resident education. *AJR*. 2016;207:1223-1231.
- Ware JB, Jha S, Hoang JK, Baker S, Wruble J. Effective radiology reporting. *J Am Coll Radiol*. 2017;14(6):838-839.
- Ganeshan D, Duong PAT, Probyn L, Lenchik L, McArthur TA, Retrouvey M, et al. Structured reporting in radiology. *Acad Radiol*. 2018;25:66-73.
- Goldberg-Stein S, Chernyak V. Adding value in radiology reporting. *J Am Coll Radiol*. 2019;16:1292-1298.
- Pinto dos Santos D, Hempel JM, Mildenerberger P, Klöckner R, Persigehl T. Structured reporting in clinical routine. *Fortschr Röntgenstr*. 2019;191:33-39.
- Anderson TJJ, Lu N, Brook OR. Disease-specific report templates for your practice. *JACR*. 2017;14(8):1055-1057.
- Sistrom C, Lanier L, Mancuso A. Reporting instruction for radiology residents. *Acad Radiol*. 2004;11:76-84.
- García C, Ortega D. Comunicación en los tiempos de la cólera: clínicos y radiólogos. *Rev Chil Radiol*. 2004;10(4):186-190.
- Stoopen M, Criales JL, Cardoso M. El informe radiológico. *Rev Mex Radiol*. 1993;47:1.
- Bosmans JML, Schrans D, Avonts D, De Maeseneer JM. Communication between general practitioners and radiologists: Opinions, experience, promises, pitfalls. *JBR-BTR*. 2014;97:325-330.
- Jans LBO, Bosmans JML, Verstraete KL, Achten R. Optimizing communication between the radiologist and the general practitioner. *JBR-BTR*. 2013; 96:388-390.
- Motta-Ramírez GA, Jiménez- Martínez M, Álvarez-Flores N. Anomalías detectadas en la provisión de servicios radiológicos y de imagen. La punta del iceberg que incluye solicitudes, consentimientos y protocolos. *An Radiol Méx*. 2010;3:107-116.
- Heye T, Gysin V, Boll DT, Merkle EM. Structured reporting: the voice of the customer in an ongoing debate about the future of radiology reporting. *AJR*. 2018;211:964-970.
- Tardáguila F. Necesidad de informar el 100% de los estudios. Monografía SERAM: radiología ortopédica y radiología dental: Una guía práctica. En: F Tardáguila, JL del Cura. Madrid: Editorial Panamericana, 2004:1-3.
- Ramos-Hernández RU, Jequín-Savariego E. El informe radiológico. Revisión de la literatura. <http://uvsfajardo.sld.cu/el-informe-radiologico-revision-de-la-literatura>
- García C. Anatomía del error en radiología. *Rev Chil Radiol*. 2003;9:144-150.
- Ortega D, Tapia A, Ortega X, Muñoz S. El informe radiológico: la opinión de los clínicos. *Rev Chil Radiol*. 2000;6:151-154.

29. Said ND, Bravo-Grau S, Andrews LA, Aronsohn AF, Castro SM. ¿Qué espera el clínico del informe radiológico? *Rev Chil Radiol.* 2012;18(3):111-116.
30. Enríquez-García R, Viramontes-Trejo G. Lo que no debe faltar en...una interpretación. *An Radiol México.* 2006;4:347-348.
31. Una entrevista con el Dr. Luis Martí-Bonmati de la real Academia Nacional de Medicina: El uso de los informes estructurados por los radiólogos facilitará la prevención de enfermedades graves o invalidantes. *Carestream* (Internet) Último acceso: 1 de enero de 2020. Disponible en: <https://www.carestream.com/blog/2016/11/22/informes-de-radiologia-ayudan-a-facilitar-la-prevencion/>
32. Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 Del expediente clínico.
33. Norma Oficial Mexicana NOM-157-SSA1-1996, Salud ambiental. Protección y seguridad radiológica en el diagnóstico médico con rayos X.
34. Lindsay R, McKinstry S, Vallely S, Thornbury G. What influences clinician's satisfaction with radiology services? *Insights Imaging.* 2011;2:425-430.
35. ESR paper on structured reporting in radiology. *European Society of Radiology (ESR) Insights Imaging.* 2018;9:1-7.
36. Fatahi N, Krupic F, Hellström M. Difficulties and possibilities in communication between referring clinicians and radiologists: perspective of clinicians. *Journal of Multidisciplinary Healthcare.* 2019;12:555-564.
37. Lee B, Whitehead MT. Radiology Reports: What you think you're saying and What they think you're saying. *Curr Probl Diagn Radiol.* 2017;46(3):186-195.
38. Friedman CP, Elstein AS, Wolf FM, Murphy GC, Franz TM. Enhancement of clinicians' diagnostic reasoning by computer-cased consultation. *JAMA.* 1999;282:1851-1856.
39. Fatahi N, Krupic F, Hellström M. Quality of radiologists' communication with other clinicians—As experienced by radiologists. *Patient Education and Counseling.* 2015;98:722-727.
40. Kessler CS, Kalapurayil PS, Yudkowsky R, Schwartz A. Validity evidence for a new checklist evaluating consultations, The 5Cs model. *Acad Med.* 2012;87:1408-1412.
41. Smits PB, de Buissonné CD, Verbeek JH, van Dijk FJ, Metz JC, Olle J ten Cate. Problem-based learning versus lecture-based learning in postgraduate medical education. *Scan J Work Environ Health.* 2003;29(4):280-287.
42. Van der Gijp A, van der Schaaf MF, van der Schaaf IC, Huige JC, Ravesloot CJ, van Schaik JP, et al. Interpretation of radiological images: towards a framework of knowledge and skills. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2014;19(4):565-80.
43. Waite S, Farooq Z, Grigorian A, Sistrom C, Kolla S, Mancuso A, et al. A review of perceptual expertise in radiology-How it develops, how we can test it, and why humans still matter in the era of artificial intelligence. *Acad Radiol.* 2020;27(1):26-38.
44. Degnan AJ, Ghobadi EH, Hardy P, Krupinski E, Scali EP, Stratchko L, et al. Perceptual and interpretive error in diagnostic radiology-causes and potential solutions. *Acad Radiol.* 2019;26(6):833-845.
45. Siewert B, Brook OR, Swedeen S, Eisenberg RL, Hochman M. Overcoming human barriers to safety event reporting in radiology. *Radiographics.* 2019;39:251-263.
46. Kok EM, Jarodzka H, de Bruin ABH, BinAmir HAN, Robben SGF, van Merriënboer JJC. Systematic viewing in radiology: seeing more, missing less? *Adv in Health Sci Educ.* 2016;21:189-205.
47. Berlin L. Malpractice issues in radiology. *AJR.* 1997;169:943-946.
48. Filice R. Who you gonna call? automatically connecting radiologists to the right clinician. *J Digit Imaging* 2017;30:595-601.
49. Abedi A, Tofighi S, Salehi S, Latterman PT, Basques KD, Gholamreza-zehad A. Reason for exam Imaging Reporting and Data System (RI-RADS): agrading system to standardize radiology requisitions. *EJMR.* 2019;120:108661. doi: 10.1016/j.ejrad.2019.108661. Epub 2019 Sep 9.
50. Vining DJ, Pitici A, Popovici C, Priscariu A, Kontak M. Generation of meaningful patient problem lists using multimedia structured reporting. *ECR 2018 Scientific Exhibit, C-2771, DOI:10.1594/ecr2018/C-2771.*
51. Tillack AA, Borgstede JP. An evaluation of the impact of clinically embedded reading rooms on radiologist referring clinician communication. *JACR.* 2013;10(5):368-372.
52. Berlin. The importance of patient registration and processing. *AJR.* 1997;169:1483-1486.
53. Berlin L. The importance of proper radiographic positioning and technique. *AJR.* 1996;166:769-771.
54. Kok EM, Jarodzka H, de Bruin ABH, BinAmir HAN, Robben SGF, van Merriënboer JJC. Systematic viewing in radiology: seeing more, missing less? *Adv in Health Sci Educ.* 2016;21:189-205.
55. Brady AP. Radiology reporting—from Hemingway to HAL? *Insights Into Imaging.* 2018;9:237-246.
56. Hofer M. Manual práctico de TC. Edit. Médica Panamericana, 1999;13:24: 181-182.
57. Motta-Ramírez GA. El "A" o la "Z" de los hallazgos de TCMD: Identificación de anomalías que representan el principal pivote diagnóstico. *Slideshare* (Internet). Último acceso: 1 de Enero 2020. Disponible en: <https://es.slideshare.net/betomotta/el-a-o-la-z-de-los-hallazgos-de-tc-1054708>
58. Kok EM, Abed A, Robben SGF. Does the use of a checklist help medical students in the detection of abnormalities on a chest radiograph? *J Digit Imaging.* 2017;30:726-731.
59. Marfil-Garza BA, Ruiz-Ballester MM. DIAGNOSTICAME: una mnemotecnica novedosa para ayudar con el diagnóstico diferencial. *Educ Med.* 2017;18(4):298-299.
60. C:\Volumes\GAMR\INFORME radiologico\Bachmann LM, et. al. Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot: systematic review *BMJ* 2003;326:417. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.326.7386.417> (Published 22 February 2003) Squillaci E, Bolacchi F, Ricci F, De Stasio V, Pugliese L, Di Martino A, Floris R. Radiologists' recommendations for additional imaging (RAI) in the inpatient setting. *La Radiologia Medica.* 2019;124:432-437.
61. Berlin L. The duty to disclose. *AJR.* 1998;171:1463-1467.
62. Cochon LR, Kapoor N, Carrodegas E, Ip IK, Lacson R. Variation in follow-up imaging recommendations in radiology reports: patient, modality, and radiologist predictors. *Radiology.* 2019;291:700-707.
63. MacMahon H, Naidich DP, Goo JM, Lee KS, Leung ANC, Mayo JR, et al. Guidelines for management of incidental pulmonary nodules detected on CT images: from the Fleischner society 2017. *Radiology.* 2017;284: 228-243.
64. Schoeppe F, Sommer WH, Haack M, Havel M, Rheinwald M, Wechtenbruch J, et al. Structured reports of videofluoroscopic swallowing studies have the potential to improve overall report quality compared to free text reports. *Eur Radiol.* 2018;28:308-315.
65. Al-Hawary MM, Francis IS, Chari ST, Fishman EK, Hough DM, Lu DS, et al. Pancreatic ductal adenocarcinoma radiology reporting template: Consensus statement of the society of abdominal radiology and the American Pancreatic Association. *Radiology.* 2014;270:248-260.
66. Salmeron-Suevos P. Informe de hallazgos en Radiología e Imagen. *An Radiol Méx.* 2004;2:135-136.
67. Berlin L. Communication of the urgent finding. *AJR.* 1996;166:513-515.
68. Berlin L. Communication of the significant but not urgent finding. *AJR.* 1997;168:329-331.
69. Motta-Ramírez GA, Castillo-Lima JA, Gómez del Campo C. Radiólogos, clínicos y atención médica. *Rev Sanid Militar.* 1997;51:247-250.
70. Capaccio E, Podestà A, Morcaldi D, Sormani MP, Derchi LE. How often do patients ask for the results of their radiological studies? *Insights Imaging.* 2010;1:83-85.
71. Amarilla-Ramírez CC. Informe médico radiológico. *Slideshare* (Internet). último acceso: 1 de Enero 2020. Disponible en: https://es.slideshare.net/radiologiaroaplay/informe-radiologico?from_action=save
72. Bonmatí M. El informe radiológico estructurado. *4Doctors* (Internet) Último acceso: 1 de Enero 2020. Disponible en: <https://4doctors.science/webinars/imagenmedica-webinars/el-informe-radiologico-estructurado/>
73. Williams LH, Drew T. What do we know about volumetric medical image interpretation?: a review of the basic science and medical image perception literatures. *Cognitive Research: Principles and Implications.* 2019;4:21. <https://doi.org/10.1186/s41235-019-0171-6>

74. Heitkamp DE, Kamer AP, Koontz NA. Institutional pressure to reduce report turnaround time is damaging the educational mission. *JACR*. 2017;214(4):537-540.
75. England E, Collins J, White RD, Seagull J, Deledda J. Radiology report turnaround Time: Effect on resident education. *Acad Radiol*. 2015;22:662-667.
76. Morales-Pérez F, Rodríguez-Nava P, Dena-Espinoza E, Vásquez-Gijón M. Utilidad de la tomografía computada multicorte en la evaluación de los tumores del cuello. Propuesta de reporte estructurado. *An Radiol Méx*. 2016;15(2):103-110.
77. Vásquez-Gijón M, Rodríguez-Nava P, Dena-Espinoza E, Morales-Pérez F. Caracterización de tumores renales por tomografía computada anatomopatológica. Propuesta de reporte estructurado. *An Radiol Méx*. 2016;15(2):140-147.
78. Motta-Ramírez GA, Hernández-Hernández A, Aguilar-Colmenero J, Germán Garrido CO, Aragón-Flores M, Garrido-Sánchez GA. Evaluación y patrones de imagen de neoplasias del urotelio por tomografía computarizada multidetector. *An Radiol Méx*. 2018;17:259-279.
79. Sánchez-Oro R, Torres-Nuez J, Martínez-Sainz G. La radiología en el diagnóstico de la neumonía por SARS-CoV-2 (COVID-19). *Med Clin (Barc)*. 2020;155(1):36-40.
80. Prokop M, van Everdingen W, van Rees Vellinga T, van Ufford JQ, Stöger L, Beenen L, et al. CO-RADS-A categorical CT assessment scheme for patients with suspected COVID-19: definition and evaluation. *Radiology*. 2020 27:201473. <https://dx.doi.org/10.1148%2Fradial.2020201473>

Utilidad de la resonancia magnética en el diagnóstico de hemorragia espontánea de quiste aracnoideo con extensión subdural y epidural.

Informe de caso y revisión de las publicaciones

Usefulness of magnetic resonance in the diagnosis of spontaneous hemorrhage of arachnoid cyst with subdural and epidural extension.

Case report and literature review

Daniel Flores-Sorcía^{1*}, Misael Rodríguez-Ibarra² y Erick U. Velasco-Ramírez³

¹Servicio de Resonancia Magnética; ²Servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica; ³Servicio de Neurocirugía, Hospital General Centro Médico Nacional La Raza, Ciudad de México, México

RESUMEN

Se presenta el caso de un paciente masculino de 13 años con cefalea de un mes de evolución sin antecedente de traumatismo craneoencefálico. Mediante los estudios de imagen se estableció el diagnóstico de quiste aracnoideo complicado con hemorragia intraquística, hematoma subdural de localización habitual y epidural, con topografía de la colección hemática fortuita. Mediante resonancia magnética de cráneo se caracterizó adecuadamente la lesión y se estableció seguimiento. Se proporciona una revisión de las publicaciones médicas con el fin de enfatizar la relación entre el quiste aracnoideo en el paciente pediátrico y las comorbilidades adjuntas más allá de la hemorragia.

Palabras clave: Resonancia magnética. Quiste aracnoideo. Hemorragia espontánea. Hematoma subdural. Hematoma epidural. Hemorragia intraquística.

Correspondencia:

*Daniel Flores-Sorcía

E-mail: daniel.daniel79@gmail.com

2604-2053/© 2020 Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, AC. Publicado por Permalyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Recibido: 27-08-2019

Aceptado: 18-09-2019

DOI: 10.24875/ARM.19000185

ABSTRACT

We present the case of a 13-year-old male patient, with a month-long headache without a history of brain skull trauma. Through imaging studies the diagnosis of complicated arachnoid cyst with intracystic and subdural hemorrhage, a common location and epidural space was established, being the topography of the blood collection fortuitous. Magnetic resonance of the skull, provide us adequate characterization of the lesion and follow-up. A review of the literature is provided in order to emphasize the association between arachnoid cyst in the pediatric patient and associated comorbidities beyond hemorrhage

Key words: Magnetic resonance. Arachnoid cyst. Spontaneous hemorrhage. Subdural hematoma. Epidural hematoma. Intracystic hemorrhage.

INTRODUCCIÓN

Los quistes aracnoideos intracraneales son colecciones congénitas de líquido que se desarrollan dentro de la membrana aracnoidea por división o duplicación de esa estructura. Corresponden a 1% de todas las lesiones intracraneales tumorales, no traumáticas, con una frecuencia de 5 casos por cada 1,000 necropsias¹⁻³. En orden de frecuencia se localizan en la fosa craneal media, fosa posterior, convexidad y región supraselar, con una relación hombre:mujer de 3:1^{4,5}. Casi todos son asintomáticos, pero algunos se pueden complicar con hematoma subdural, hemorragia intraquística e higroma posterior a traumatismo craneoencefálico o de forma espontánea⁵. El hematoma epidural es una complicación no informada en las publicaciones médicas, motivo por el cual es de particular interés documentar este caso.

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 13 años que inicia su padecimiento un mes antes con cefalea en

hemicráneo derecho sin factor relacionado de tres días de evolución acompañada de náusea y vómito, sin resolución con analgésicos y con cuadro similar ocho días anteriores al ingreso. Dos días antes se agrega vómito en proyectil, acúfenos, fosfenos y dolor retroocular derecho. De manera intencionada y dirigida se interroga por antecedente de traumatismo o actividad física extenuante, los cuales niegan el paciente y la madre. La tomografía revela hiperdensidad extraaxial que representa una tumoración extraaxial.

Durante el internamiento se realizan estudios de laboratorio; la biometría hemática, los tiempos de coagulación y la química sanguínea se hallan dentro de parámetros normales. Las exploraciones física y neurológica no muestran alteraciones.

Como interconsultantes, se efectúa e interpreta el estudio de resonancia magnética de cráneo al ingreso del paciente y se confirma una lesión hipointensa en T2 y FLAIR e hiperintensa en T1 en el espacio aracnoideo y subdural y otra de menor tamaño en el espacio

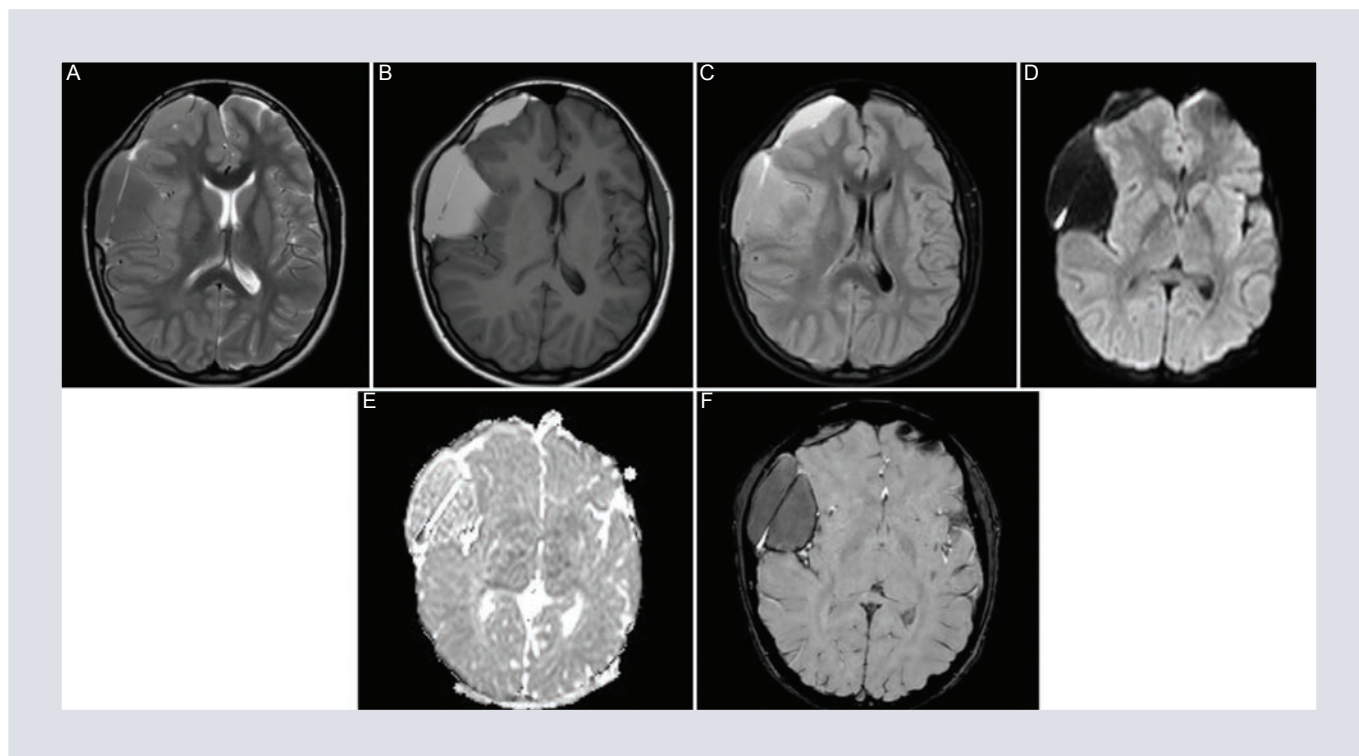


FIGURA 1. Resonancia magnética con reforzamiento. **A:** T1. **B:** T2. **C:** FLAIR. **D:** b1000. **E:** ADC. **F:** SWIP en adquisición transaxial. Se observan una colección subdural con dimensiones aproximadas de 5.8 x 3.8 x 8.7 cm en sentidos rostrocaudal, transversal y dorsoventral y una colección frontal derecha con dimensiones de 4.7 x 1.5 cm en sentidos rostrocaudal y transversal. **D-E:** zona focal de restricción a la difusión. **F:** SWIP, con anillo hipointenso en relación con depósitos de material paramagnético.

epidural frontal derecho. Se documenta asimetría ósea por remodelación ósea secundaria a quiste aracnoideo (Fig. 1 y 2).

Se practica craneotomía frontoparietotemporal derecha y se identifica duramadre a tensión; se realiza durosotomía y se drena el hematomoma subdural parietal y frontal ipsolateral, seguido de fenestración del quiste aracnoideo (Fig. 3). En el posoperatorio inmediato no se registran complicaciones y el paciente egresa en adecuadas condiciones generales y asintomático; es objeto de seguimiento en consulta externa en el primer mes tras la intervención y se retiran los puntos con adecuada evolución clínica.

La resonancia magnética de seguimiento a un mes del estudio inicial muestra una colección

subdural residual de intensidad de señal heterogénea y nivel líquido-líquido y diámetro > 8 mm (Fig. 4).

DISCUSIÓN

Este caso demostró hemorragia intraquística con irrupción subdural temporoparietal derecha y epidural frontal ipsolateral; la localización epidural resultó inesperada dado que no había antecedente de traumatismo. El estudio de resonancia magnética caracterizó el estadio de la hemorragia; su hiperintensidad en T1 e hipointensidad en T2 indican una sangrado en fase subaguda temprana (cuatro a siete días). La secuencia reforzada en SWIP delinea un anillo hipointenso en

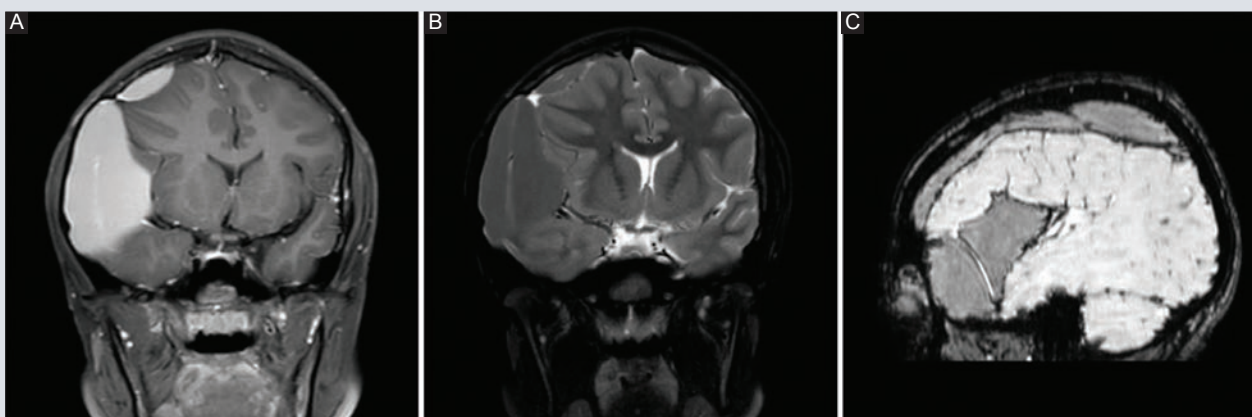


FIGURA 2. Resonancia magnética con reforzamiento. **A:** T1. **B:** T2, FAT, SAT. **C:** ambas en adquisición coronal y SWIP en reconstrucción sagital. Se delimitan una colección hemática hiperintensa en T1, hipointensa en T2 y FLAIR, en fosa temporal derecha (quiste aracnoideo), espacio subdural y epidural, así como una hernia subfalcial.

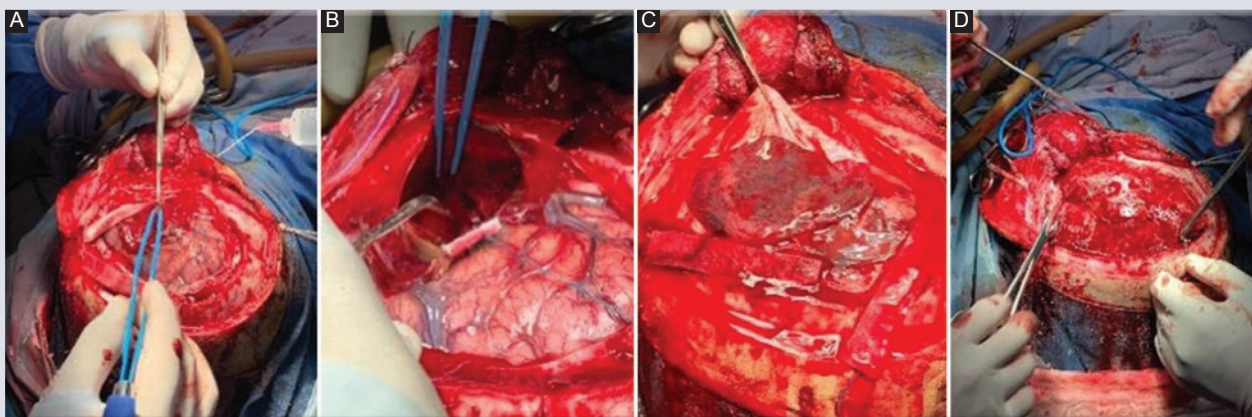


FIGURA 3. A-D: imagen clínica del transoperatorio: craneotomía frontoparietotemporal derecha con cuatro trépanos, drenaje de hematoma subdural y epidural, además de fenestración del quiste aracnoideo.

relación con depósitos de hemosiderina y ferritina, un rasgo típico del estadio crónico (> 1 mes), así como zona focal con restricción a la difusión (hipointenso en el mapa de ADC e hiperintenso en el b100) en relación con hemorragia hiperaguda (4-6 h)⁶. Es decir, el paciente experimentó hemorragia en diversos estadios.

Los quistes aracnoideos complicados con hematoma subdural o intraquístico se manifiestan con síntomas de hipertensión intracraneal y la cefalea insidiosa es el síntoma cardinal. La cefalea de curso insidioso (un mes de evolución) fue el motivo de consulta del paciente, quien declinó traumatismo craneoencefálico. El riesgo anual de hemorragia

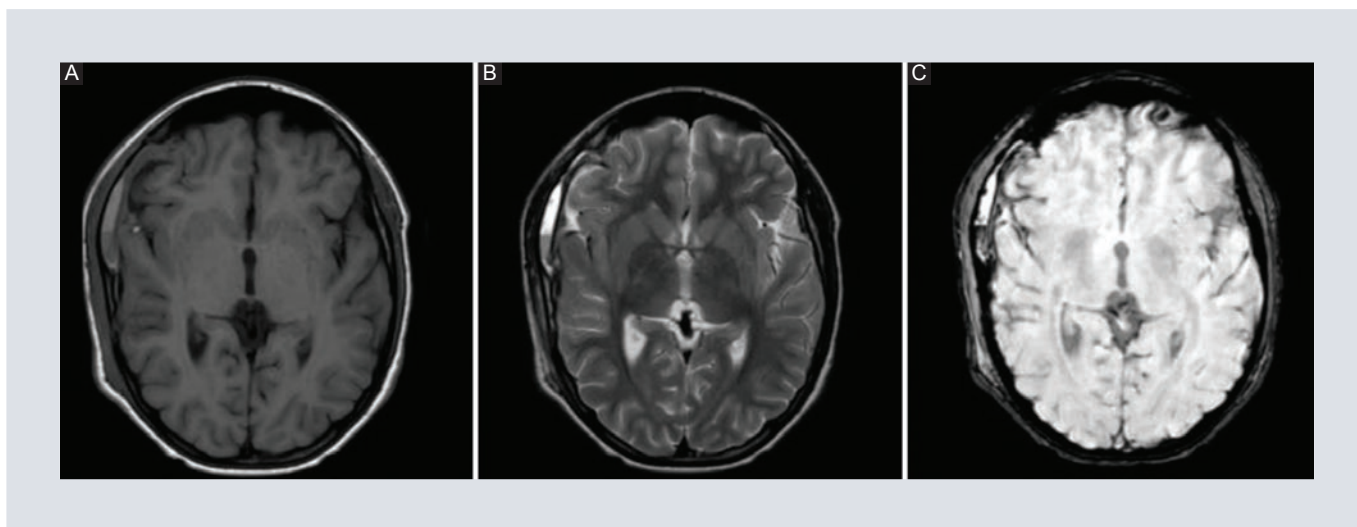


FIGURA 4. Resonancia magnética con reforzamiento. **A:** T1. **B:** T2. **C:** SWIP en adquisición transaxial. Se identifica una colección subdural residual de intensidad de señal heterogénea debido a sangre en distintas fases. SWIP con anillo de hemosiderina.

se ha calculado en menos de 0.1%, con un riesgo acumulado de hematoma subdural como complicación principal hasta de 20%, razón por la cual suscitó interés informar este caso¹. La incidencia del quiste aracnoideo complicado con hemorragia intraquística y subdural en niños y adolescentes es de 4.6%⁴. La localización más común del sangrado es la fosa temporal⁷. No se encontraron publicaciones que documentaran hemorragia de localización epidural en relación con la ruptura del quiste aracnoideo.

La tomografía computarizada es habitualmente el primer método de imagen disponible en el medio; sin embargo, la hemorragia crónica puede no ser evidente si se considera que las unidades de atenuación disminuyen a razón de 1.5 UH/día. La hemorragia en fases hiperaguda y aguda se observa hiperdensa debido a que el coágulo retraído posee un hematocrito cercano al 90% con coeficiente de atenuación promedio de 60 a 80 UH. En el estadio subagudo temprano, el coágulo es isodenso y en el subagudo tardío

y crónico es hipodenso respecto del parénquima adyacente⁶.

El estudio de imagen por resonancia magnética es el método ideal para valorar la hemorragia en un quiste aracnoideo complicado e identifica de forma objetiva la fase del sangrado, localización y extensión a espacios potenciales. Es de vital importancia como apoyo prequirúrgico, en el seguimiento del paciente y en la detección oportuna de complicaciones adjuntas. Es esencial conocer las formas de presentación de un quiste aracnoideo complicado con hemorragia y diseminación a sitios infrecuentes, lo cual influye en el abordaje diagnóstico terapéutico; es de utilidad notificar una complicación poco conocida en el medio de los autores.

Debido al estadio de la hemorragia en fase subaguda o crónica y cefalea de curso insidioso, se recomienda el seguimiento de los pacientes hasta tres meses después de un traumatismo craneoencefálico

menor o del antecedente de quiste aracnoideo en la fosa temporal en pacientes pediátricos⁴.

La resonancia magnética permite caracterizar el sangrado de acuerdo con la fase de la hemorragia, conforme a las diferencias en intensidad de señal derivada de sustancias paramagnéticas que modifican el tiempo de relajación en secuencias enfatizadas en T1 y T2, según sean los componentes predominantes en el coágulo, con base en la metahemoglobina intracelular y extracelular, depósitos de hemosiderina y ferritina para determinar con objetividad el estadio de la hemorragia en fase subaguda (temprana o tardía) y crónica^{4,6}.

Fisiopatología. En pacientes con antecedente de traumatismo craneoencefálico se produce un desgarramiento de las venas puente que cubren la pared del quiste o lo atraviesan, así como laceración vascular y hemorragia intraquistica o subdural⁶. La ruptura del quiste ante traumatismo menor se relaciona con escasa distensibilidad y compresión hacia las alas mayores del esfenoides⁶. Se ha descrito un aumento de volumen del quiste por efecto de válvula con flujo hacia su interior y gradiente osmótico, lo que favorece su expansión⁶. La ruptura del quiste produce uno o más desgarramientos a través de su pared, con redistribución de volumen hacia el espacio subdural o subaracnoideo, o ambos⁵.

En pacientes sin antecedente de traumatismo, como el caso presentado, la causa propuesta describe una secreción de líquido que eleva la presión intraquistica, con ruptura y

hemorragia subsecuentes. Se ha descrito un mecanismo alternativo de válvula unidireccional entre el quiste y el espacio subaracnoideo. Cuando se produce ejercicio extenuante, el quiste aracnoideo se puede romper y sangrar^{4,5}.

Tratamiento. En la actualidad, las opciones terapéuticas incluyen conducta expectante, derivación del quiste, craneotomía para fenestración del quiste, derivación del quiste hacia otro espacio intracraneal y fenestración endoscópica¹.

CONCLUSIÓN

El quiste aracnoideo es un diagnóstico frecuente en la exploración neurológica por imagen en la edad pediátrica; la mayor parte muestra una presentación típica como lesiones hiperintensas en secuencia de T2, lesiones hipointensas en T1, FLAIR y DWI; la secuencia de susceptibilidad magnética ayuda a la determinación de hemorragia en fase de hemosiderina. La hemorragia como complicación es una entidad que se diagnostica con suma facilidad en extensión y estadio con la resonancia magnética. La hemorragia espontánea intraquistica con extensión a los espacios subdural y epidural es sumamente rara, por lo que se convierte en un caso de presentación completamente infrecuente.

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 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.

BIBLIOGRAFÍA

1. Slaviero F, Frighetto L, Azambuja JND, Martins LS, Annes RD, Vanzin JR. Middle cranial fossa arachnoid cysts complicated with subdural collections. *Arq Neuro-Psiquiatr.* 2008;66(4):913-915.
2. Iaconetta G, Esposito M, Maiuri F, Cappabianca P. Arachnoid cyst with intracystic haemorrhage and subdural haematoma: case report and literature review. *Neurol Sci.* 2006;26(6):451-455.
3. Henriques JG, Pianetti Filho G, Henriques KS. Spontaneous acute subdural hematoma contralateral to an arachnoid cyst. *Arq Neuropsiquiatr.* 2007;65(4a):1034-1036.
4. Mori K, Yamamoto T, Horinaka N, Maeda M. Arachnoid cyst is a risk factor for chronic subdural hematoma in juveniles: twelve cases of chronic subdural hematoma associated with arachnoid cyst. *J Neurotrauma.* 2002;19(9):1017-1027.
5. Zhiyong L, Peng X, Qiang L, Hao L, Ni C, y Jianguo X. Arachnoid cysts with subdural hematoma or intracystic hemorrhage in children. *Pediatr Emerg Care.* 2014;30(5):345-51.
6. Osborn AG, Anne G. Osborn's brain. 2nd ed. Salt Lake City, UT: Elsevier; 2017. Albuquerque FC, Giannotta SL. Arachnoid cyst rupture producing subdural hygroma and intracranial hypertension: case reports. *Neurosurgery.* 1997;41(4):951-956.
7. Wester K, Helland CA. How often do chronic extra-cerebral haematomas occur in patients with intracranial arachnoid cysts. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2008;79(1):72-75.

Demencia asociada a VIH y su mutable apariencia en neuroimagen (serie de casos clínicos)

Variable appearances in neuroimaging of HIV associated dementia (clinical case series)

Ruth V. Espinosa-Martínez^{1,2*}, Claudia C. Calzada-Mendoza² y Sara A. Vázquez-López³

¹Departamento de Resonancia Magnética, Hospital General Centro Médico Nacional La Raza; ²Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional; ³Hospital de Infectología, Centro Médico Nacional La Raza. Ciudad de México, México

RESUMEN

La infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) en el sistema nervioso central se caracteriza por neuroinvasión, neurotropismo y neurovirulencia, que culminan en muerte y autofagia neuronal, que se expresan con déficit cognitivo. El deterioro cognitivo y de la capacidad de movimiento en pacientes que viven con VIH se denomina *desórdenes cognitivos asociados a VIH*. Su prevalencia actual está entre el 20% y el 45%. La demencia asociada a VIH es la forma grave, cuya expresión en neuroimagen tiene varias modalidades. El objetivo del presente trabajo es la presentación de tres casos descritos desde el punto de vista de neuroimagen.

Palabras clave: Desorden neurocognitivo asociado a VIH. Demencia. Resonancia magnética. VIH. Encefalopatía asociada a VIH.

ABSTRACT

Human immunodeficiency virus infection involves the brain to cause neuroinvasion, neurotropism, and neurovirulence; that culminate in death and neuronal autophagy. Of these complications the neurocognitive decline associated with HIV infection. Neurocognitive decline complex and functional movement restriction is called neurocognitive

Correspondencia:

*Ruth V. Espinosa-Martínez

E-mail: reiraespinosa@gmail.com

2604-2053/© 2019 Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, AC. Publicado por Permayer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Recibido: 30-08-2019

Aceptado: 13-09-2019

DOI: 10.24875/ARM.19000187

disorders associated with HIV, and the current prevalence is between 20% and 45%. HIV Dementia is the most serious form of cognitive disorders and neuroimaging findings are poorly understood and sometimes nonspecific, unless expressed as HIV-associated encephalopathy. The aim of the work was a review of the literature and neuroimaging findings.

Key words: HIV-related cognitive decline impairment. Dementia. Magnetic resonance. HIV. HIV-associated encephalopathy.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, aproximadamente 36.9 millones de personas viven con el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH)¹. En México, desde 1983 hasta 2019, se han reportado 87,261. En el segundo trimestre del 2019 se han notificado 4,830 casos vivos, mientras que en el 2018 se reportaron 10,787 casos vivos. El grupo etario más afectado es el de los 15 a los 49 años de edad, con una incidencia de 3.8 por cada 100,000 habitantes². La tasa de mortalidad por 100 mil habitantes para el 2018 es de 3.16². Desde 1984 hasta 2019 continúan registrados 89,004 pacientes, de los cuales, 69,472 son del sexo masculino y 19,532 del sexo femenino².

La infección por el VIH causa disfunción neurocognitiva². El deterioro cognitivo asociado a VIH tiene una incidencia del 52% para déficit cognitivo leve y del 44% para déficit cognitivo moderado, y el 20% progresa a demencia relacionada a VIH. Esta última tiene un alto impacto en el entorno laboral, familiar, y social³. Se calcula que el 43% de los casos necesitan cuidado de alto nivel y que casi 9.2 millones de los casos podrían prevenirse para el año 2050 si se desarrollan herramientas de detección temprana³.

Se denomina *desorden neurocognitivo asociado a VIH (DNAH)* al deterioro de la función cerebral, de la capacidad de movimiento y a los cambios en el comportamiento y el estado de ánimo de las personas que viven con VIH⁴. En el manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-V), la alteración neurocognitiva asociada al VIH se agrupa en tres categorías de acuerdo al grado de afectación cognitiva y cambios asociados al funcionamiento diario del individuo (Tabla 1)⁵.

La demencia asociada a VIH es la manifestación más grave de los DNAH debido a la dependencia familiar y social. Antes de la era de la terapia antirretroviral de gran actividad (TARGA), el riesgo acumulado de desarrollar DNAH era de 15 al 20%⁶.

La prevalencia reportada de los trastornos cognitivos varía del 20 al 45%, debido a los distintos estadios de la enfermedad. Entre los factores de riesgo se encuentran: evolución prolongada de la infección por VIH, mala adherencia al tratamiento antirretroviral, esquemas de TARGA subóptimos, fracasos terapéuticos reiterados, coinfección por el virus de la hepatitis C, cifras bajas de linfocitos T CD4+ (< 350 células/ μ l) y edad > 50 años⁷.

TABLA 1. Clasificación y características de los *desordenes neurocognitivos asociados a VIH*⁷

	Deterioro neurocognitivo asintomático	Desorden neurocognitivo leve asociado al VIH	Demencia asociada a VIH
Alteración neurocognitiva	Al menos una DE en al menos dos dominios cognitivos	Al menos una DE en al menos dos dominios cognitivos	Al menos dos DE en al menos dos dominios cognitivos
Afectación de las actividades de la vida diaria	No	Leves	Importante
Criterios de delirio/demencia	No	No	Sí

DE: desviación estándar.

FISIOPATOLOGÍA

La infección por el VIH compromete al cerebro mediante la activación inmunológica crónica en el sistema nervioso central (SNC) o efecto neurotrópico⁸.

El primer paso para la infección del SNC involucra el paso del virus a través de la barrera hematoencefálica (BHE), que se produce por migración transendotelial del VIH dentro de los macrófagos, y se altera la funcionalidad y la permeabilidad de la BHE, lo que aumenta la toxicidad de moléculas provenientes de la sangre⁹. Las moléculas y células involucradas del huésped y del virus desencadenan el daño neurológico por distintos mecanismos. Los más importantes son la disrupción de la homeostasis del calcio, la excitotoxicidad mediada por glutamato, la vía del óxido nítrico y del receptor de N-metil-D-aspartato para finalizar en apoptosis⁹.

NEUROIMAGEN Y DESORDEN NEUROCOGNITIVO ASOCIADO A VIH

En neuroimagen, hasta un 50% muestran alteraciones en la resonancia magnética (RM)¹⁰. Aunque no hay hallazgos patognomónicos en neuroimagen para demencia, inicialmente se requiere un estudio de neuroimagen para excluir enfermedades que puedan imitarla¹¹.

Los hallazgos específicos se enumeran a continuación:

- Atrofia de la sustancia gris de la corteza cerebral, en particular la circunvolución cingulada anterior, corteza temporal lateral, área premotora y motora, así como lóbulos parietales y frontales¹⁰.
- Cambios en la intensidad de la señal y atrofia de la sustancia blanca profunda: algunos pacientes presentan afección focal subcortical de la sustancia blanca que puede asemejarse a las anomalías observadas en la leucoencefalopatía multifocal progresiva¹⁰.
- Reducción volumétrica de ganglios basales asociados al deterioro motor, además de los síntomas cognitivos¹⁰.
- Pérdida de integridad de la sustancia blanca en el cuerpo calloso y la corona radiada¹⁰.
- En etapas más avanzadas, lesiones confluentes y simétricas bilaterales en la sustancia blanca, que afectan predominantemente a las regiones periventriculares y a los centros semiovais. Se denomina *leucoencefalopatía*¹⁰.

Otra herramienta usada en RM es la espectroscopia de H, técnica que mide los metabolitos cerebrales, y es el método más utilizado para el estudio de aDNAH¹². Se observan aumento en Cho y Mi en casi todos los casos,

incluso en etapas tempranas o en individuos totalmente asintomáticos; sin embargo, N-acetilaspártato (NAA) y la relación NAA/creatina son normales o se alteran según el grado de disfunción cognitiva¹². La espectroscopía por Resonancia Magnética (MRS) puede ser muy útil en la evaluación, seguimiento y respuesta terapéutica de los pacientes con DNAH¹³.

El tensor de difusión evalúa la difusión de las moléculas de agua y por ende los tractos de sustancia blanca dañado en pacientes con deterioro cognitivo asociado a VIH. También se pueden evaluar las zonas de activación cerebral en áreas de interés del cerebro y la realización de un paradigma durante la realización del estudio a través de la RM funcional tipo BOLD, en que se observa alta actividad en la región inferior del giro frontal izquierdo y el núcleo caudado en comparación con las personas con VIH negativo¹⁴.

PRESENTACIÓN DE CASOS CLÍNICOS

Esta serie consta de tres casos: dos del sexo masculino y uno del sexo femenino. Dos de ellos se manifestaron con leucopatía asociada a VIH, que es la forma crónica, y únicamente un paciente se expresó como leucoencefalopatía multifocal progresiva, que es la forma aguda. Estos casos se exponen a continuación.

Caso 1

Paciente masculino de 45 años, diestro, con infección por el VIH detectada en el 2000, inicia control y tratamiento en 2015 con zidovudina (AZT), lamivudina (3TC) e indinavir. En

agosto de 2018 presentaba CD4 inferior a 160 elementos/mm³. En septiembre de 2018 comienza con un síndrome confusional, alteraciones conductuales y cefalea moderada, está afebril. Ingresa en el servicio de urgencias por pérdida de fuerza de sus miembros izquierdos y alteraciones del habla, que se agravaron con el curso de los días. El examen mostraba un paciente irritable, con desorientación temporal y espacial, tendencia al mutismo. Signos meníngeos (-). La tomografía computarizada (TC) craneal mostró hipodensidad periatrinal simétrica bilateral y atrofia frontotemporal bilateral. La RM de encéfalo contrastado con espectroscopia demostró datos de leucoencefalopatía multifocal progresiva que coexistía con pérdida de volumen cerebral frontotemporal bilateral. El estudio de líquido cefalorraquídeo mostró un citoquímico normal; el estudio por reacción en cadena de la polimerasa (PCR) fue negativo para el grupo herpes (herpes virus 1, herpes virus 2, citomegalovirus, Epstein Barr) y positivo para el virus JC. La evolución del paciente luego de la comprobación diagnóstica fue tórpidas, y se complicó con tuberculosis (TB) pulmonar, que respondió a la terapéutica, y el paciente egresó con limitaciones funcionales y laborales (Figs. 1 y 2).

Caso 2

Paciente de sexo femenino de 35 años de edad, con 12 años de escolaridad, diestra, separada, con una convivencia estable. En 2010 seropositiva a VIH, renuente a tratamiento. En 2019 ingresa en el servicio de urgencias por delirio paranoide, pero asociado a una gran pasividad (era necesario escogerle la ropa, abandonó las labores domésticas). Se diagnosticó esquizofrenia y recibió risperidona, sin efecto.

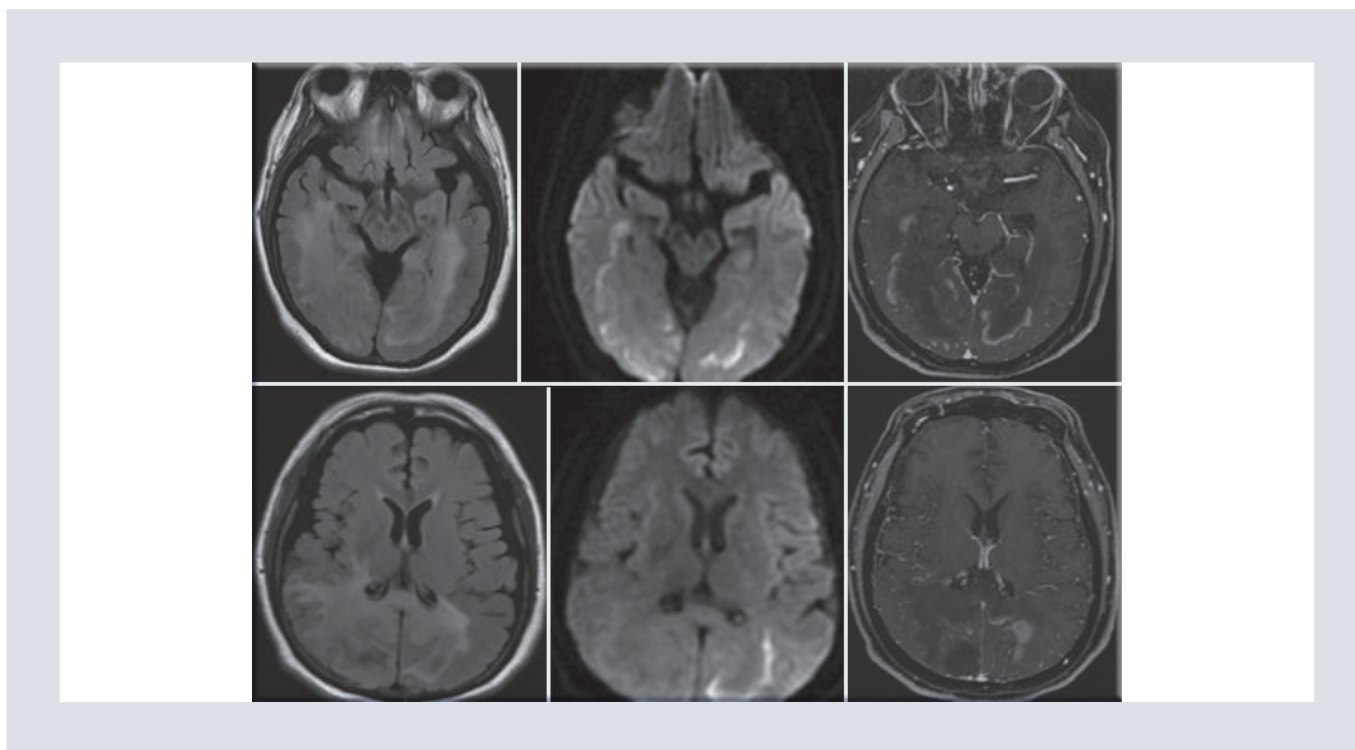


FIGURA 1. Resonancia magnética en secuencias FLAIR, DWI y T13DGd, que en secuencia FLAIR axial sin gadolinio objetiva hiperintensidad subcortical, peritrial y periventricular, confluyente con compromiso del lóbulo parietal y occipital bilateral, asimétrico, que se asocia al efecto de volumen sobre el sistema ventricular, surcos y cisuras, así como cisternas perimesencefálicas, con restricción a la difusión y reforzamiento en su periferia tras la administración de gadolinio. Asimismo, se ven afectadas la corona radiada y los centros semioviales.

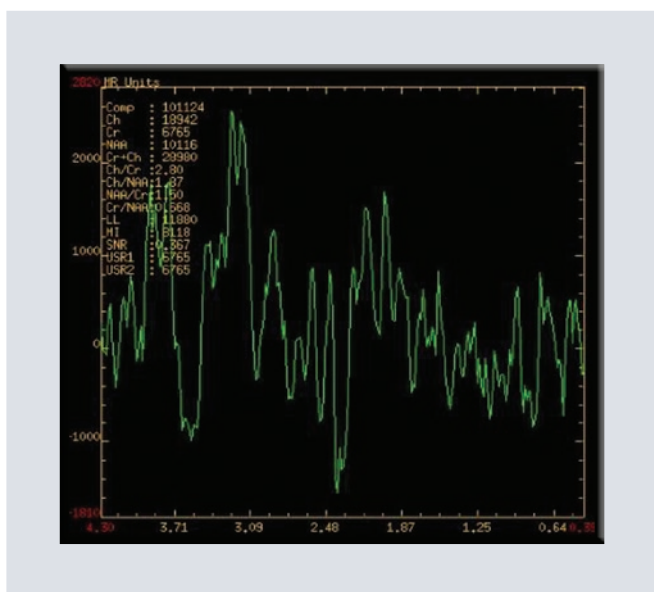


FIGURA 2. Espectroscopia multivoxel con tiempo de eco de 144 ms, con pico acentuado de colina y mioinositol. Preservación de picos de N-acetilaspártato y creatina. También se ven picos de lípidos.

Un segundo especialista en psiquiatría sospechó un deterioro psicorgánico y la derivó a la clínica de VIH del Hospital de Infectología la Raza. En su evaluación se encontró con hipocinesia sin rigidez ni movimientos anormales; la metría era normal. En la evaluación cognitiva de Montreal (MOCA test) obtuvo solo 10/20 puntos, fracasando en orientación, atención y cálculo, lectoescritura y dibujo, y con respeto relativo de la memoria. Al preguntarle la fecha dijo «no sé»; lo mismo respondió al pedirle restas. Se le realiza una TC que reporta atrofia frontotemporal bilateral. La RM reporta encefalopatía asociada a VIH, atrofia corticosubcortical frontotemporal bilateral, disminución subjetiva de tamaño del hipocampo en forma bilateral (Figs. 3 y 4).

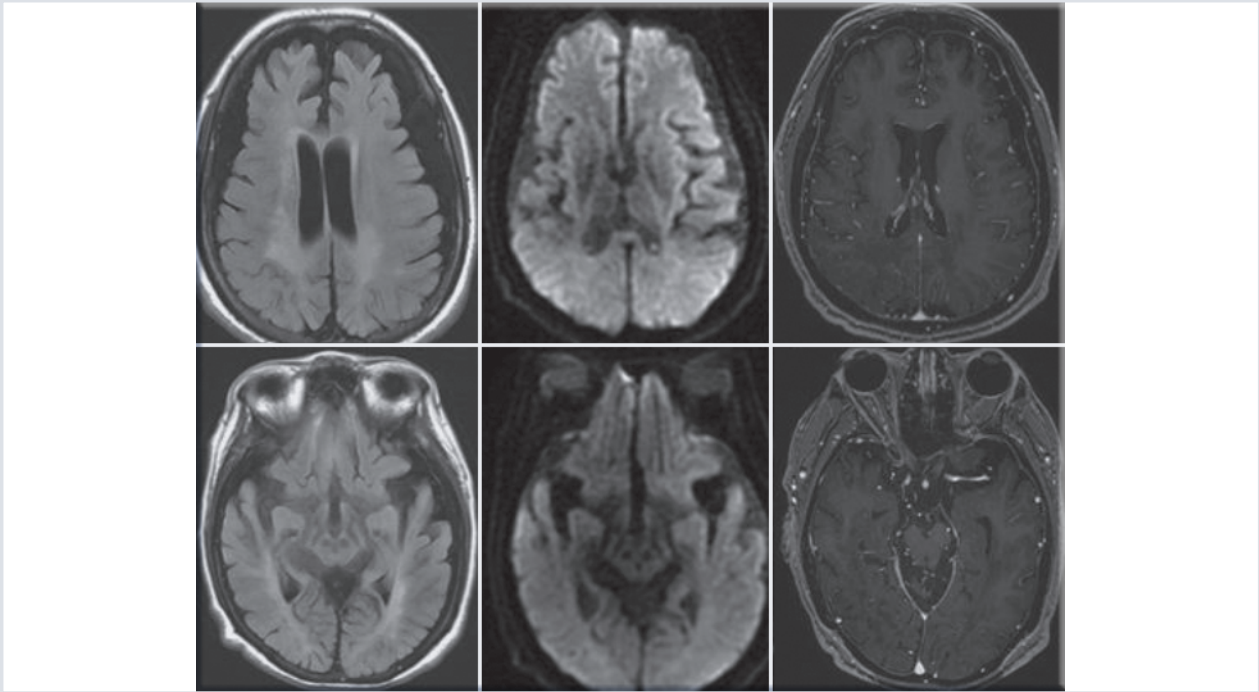


FIGURA 3. Resonancia magnética en secuencias FLAIR, DWI y T13DGD, que en la secuencia FLAIR axial sin gadolinio objetiva hiperintensidad subcortical y periventricular confluyente bilateral, asimétrico sin efecto de volumen, sin restricción a la difusión, no hay reforzamiento tras la administración de gadolinio. Marcada disminución de volumen cerebral corticosubcortical frontotemporal bilateral en forma subjetiva. También se identifica marcada atrofia hipocámpica bilateral en forma subjetiva. Sistema ventricular de amplitud conservada.

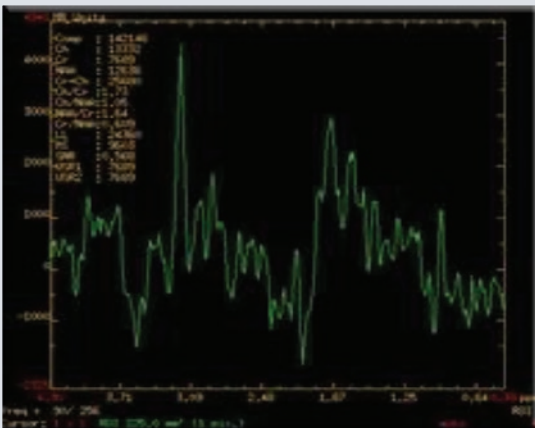


FIGURA 4. Espectroscopia multivoxel con tiempo de eco de 144 ms, con pico acentuado de colina. Preservación de los picos de N-acetilaspártato y creatina. También se ven picos de lípidos y mioinositol.

Caso 3

Paciente masculino de 34 años, 14 años de escolaridad, carrera técnica, diestro, soltero, múltiples parejas sexuales. Diagnóstico de infección por VIH desde el 2016, sin TARGA, que ingresó referido de su Hospital General del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) por un cuadro de deterioro neurocognitivo progresivo, afasia mixta, amaurosis bilateral y déficit motor en el hemicuerpo derecho. El examen neurológico reveló un déficit motor, cognitivo y del campo visual de evolución progresiva. Se observó, arreflexia osteotendinosa generalizada, sin clonus ni

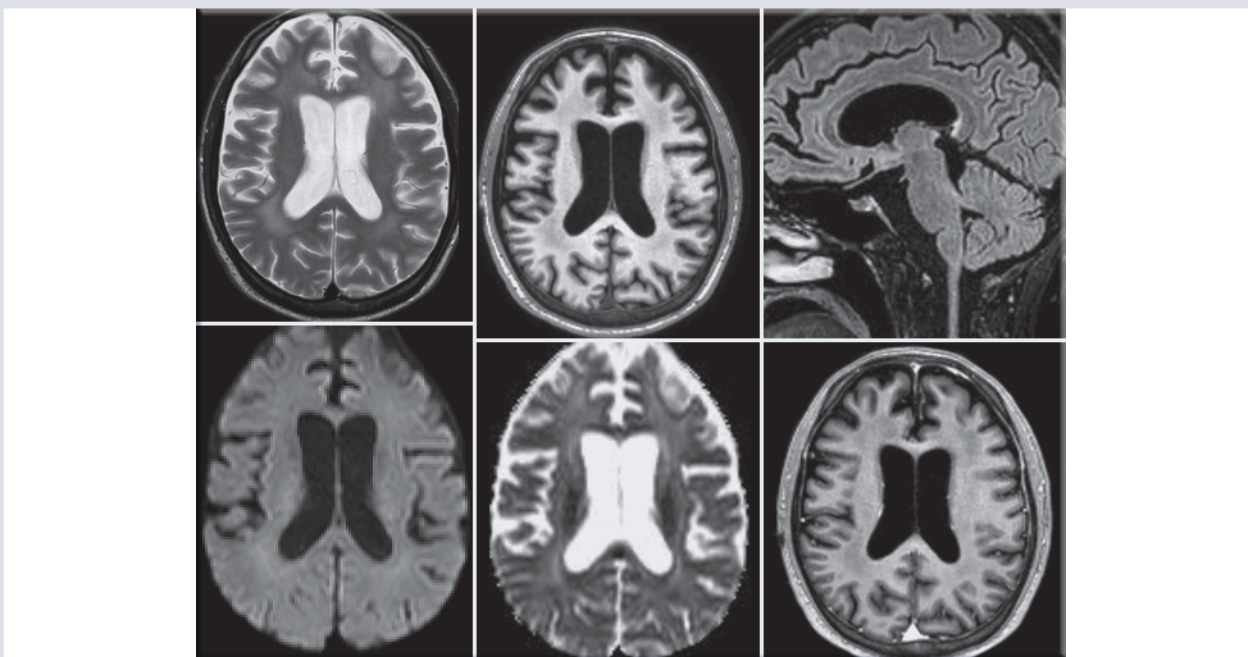


FIGURA 5. Resonancia magnética en secuencias T2, DWI y T13DGd, que en secuencia T2 axial sin gadolinio objetiva hiperintensidad subcortical y periventricular confluyente bilateral, asimétrico sin efecto de volumen, sin restricción a la difusión, no hay reforzamiento tras la administración de gadolinio. En la secuencia FLAIR digital se ve marcada atrofia del cuerpo calloso e hiperseñal subcallosa y ventral en el tronco. Disminución de volumen cerebral corticosubcortical frontotemporal bilateral en forma subjetiva. Además de importante atrofia de ambos hipocampos en forma subjetiva. Ventriculomegalia supratentorial compensatoria.

Hoffman y con reflejos plantares indiferentes, pupilas isocóricas, la derecha, hiporreactiva, con amaurosis bilateral, limitación de la mirada conjugada horizontal a la izquierda, con corrección parcial con reflejos oculocefálicos. El recuento de linfocitos T CD4+ fue de 87 células/ μl , con una carga viral plasmática para VIH de 254,000 copias/ml (\log_{10}). Se efectuó RM de encéfalo contrastada, en la que se observaron datos de encefalopatía asociados al VIH, que se relacionaron a atrofia corticosubcortical frontotemporal, hipotrofia hipocámpica bilateral en forma subjetiva. No hubo realce con el gadolinio (Fig. 5). El examen físico, químico y citológico del líquido cefalorraquídeo evidenció discreta pleocitosis a predominio mononuclear. Los exámenes directos y cultivos

para báculos ácido alcohol-resistentes, hongos y gérmenes comunes fueron negativos, el laboratorio de investigación de enfermedades venereas (VDRL) no reactiva y la reacción en cadena de la polimerasa negativa (PCR) fueron negativas para el virus herpes tipo I y II, citomegalovirus (CMV), virus epstein-Barr (VEB), virus varicela zoster (VZV) y Herpes virus 6 (HHV-6). PCR para JC no reactiva.

DISCUSIÓN

La demencia asociada a VIH tiene un alto impacto en el entorno laboral, familiar y social, y tiene una incidencia de hasta un 20% de los casos reportados³, esto debido a su

inespecificidad clínica y neuroimagenológica, así como la disponibilidad y accesibilidad de los métodos de diagnóstico auxiliares como la RM. Con los casos clínicos expuestos se pretende resaltar las diferentes formas de presentación clínica y neurorradiológica de la demencia asociada a VIH, que si bien la presentación inicial puede ser errática, con la ayuda de la RM cerebral con biomarcadores funcionales se puede hacer una mayor contribución al diagnóstico temprano, y también sirve como un método de exclusión de infecciones oportunistas. En nuestra serie de casos, dos de ellos se presentaron como leucoencefalopatía asociada a VIH, que se traduce en evento crónico, y solo un caso se presentó como un evento agudo dado por leucoencefalopatía multifocal progresiva. En dichos casos, tanto la secuencia contrastada como los biomarcadores funcionales (DWI y espectroscopia), tuvieron un papel primordial para su diagnóstico.

CONCLUSIÓN

La demencia asociada a VIH es el desorden neurocognitivo de peor pronóstico. Su apariencia en neuroimagen puede ser de diferentes patrones, dependiendo de que la fase evolutiva en la que se encuentre sea aguda o crónica. Además, tiene un gran impacto social, laboral y familiar de los afectados. Pese a su preponderancia y de un panorama incierto hay muy pocas publicaciones radiológicas que analicen sus características en RM usando biomarcadores funcionales.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que el análisis de la información y la redacción del presente

documento se realizaron bajo total autonomía y sin conflicto de intereses. No se recibió financiamiento para la realización del presente trabajo.

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.

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Data Platform. Global Health Observatory: Prevalence of VIH Epidemics. 2019. citado Diciembre 2019]. Disponible en: www.int/gho/hiv/epidemics-status
2. Censida. Sistema de Vigilancia Epidemiológica de VIH/SIDA. 2019. [citado mayo 2019]. Disponible en www.censida.salud.gob.mx
3. Censida. Dirección General de Epidemiología México. Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica del VIH-SIDA. 2012. [citado septiembre 2012]. Disponible en www.censida.salud.gob.mx.
4. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, DSM-V. Washington, DC: APA; 1995.
5. Lamotte Castillo JA. Infección por VIH/sida en el mundo actual. MEDISAN. 2014;18(7):993-1013.
6. Nath A, Schiess N, Venkatesan A, Rumbaugh H, Sacktor N, + McArthur J. Evolution of HIV dementia with HIV infection. *Int Rev Psych*. 2008;20(1):25-31.
7. Rahimian, P, He JJ. HIV/neuroAIDS biomarkers. *Progress Neurobiology*. 2017;157:117-32.
8. Power C, Hui E, Vivithanaporn P, Acharjee S, Polyak M. Delineating HIV-Associated Neurocognitive Disorders Using Trans- genic Models: The Neuropathogenic Actions of Vpr. *J Neuroimmune pharmacol: The Official journal of the Society on Neuroimmune Pharmacology*. 2012;7(29):319-31.

9. Sacktor N, McDermott M, Marder K, Schifitto G, Selnes O, McArthur J, et al. HIV-associated cognitive impairment before and after the advent of combination therapy. *J Neurovirology*. 2002;8:136-42.
10. Haziot M, Barbosa JSP, Vidal JE, de Oliveira F, de Oliveira A. (2015) Neuroimaging of HIV-associated neurocognitive disorders. *Dementia & Neuropsychologia*. 2015;9(4):380-4.
11. Petroff O, Duncan J. Magnetic resonance spectroscopy. *J Neuroophthalmol*. 2008;25:217-226.
12. Ances BM, Hammoud DA. Neuroimaging of HIV-associated neurocognitive disorders (HAND). *Curr Opin HIV AIDS*. 2014; 9:545-51.
13. Hutchison RM, Womelsdorf T, Allen EA, Bandettini PA, Calhoun VD, Corbetta M, et al. (2013). Dynamic functional connectivity: promise, issues, and interpretations. *NeuroImage*. 2013;80:360-78.
14. Elbirt D, Mahlab-Guri K, Bezalel-Rosenberg S, Gill H, Attali M, Asher Illan. HIV-associated neurocognitive disorders (HAND). *Isr Med Assoc J*. 2015;17:54-9.

Síndrome de Bland-White-Garland en una mujer adulta mayor. Reporte de un caso

Bland-White-Garland syndrome in a senior adult woman. Case report

Sonia L. Gómez-Briones^{1*}, Agustín Fraga-Ramos¹, Martha Morelos-Guzmán¹ y Edgar Paulo-Valdivieso²

¹Servicio de Cardioimagen; ²Servicio de Imagen. Hospital General Dr. Miguel Silva, Michoacán, México

RESUMEN

El origen anómalo de la arteria coronaria izquierda a partir de la arteria pulmonar, también conocido como síndrome de Bland-White-Garland, es una cardiopatía congénita infrecuente. Se asocia con mortalidad infantil temprana, y en adultos, con muerte súbita. Su incidencia se estima entre el 0.2 y el 0.4% en nacidos vivos y en 0.008% en adultos. Presentamos el caso de una mujer de 66 años con antecedentes de hipertensión y dislipidemia, que clínicamente presentó dolor precordial. En la angiotomografía se observa el origen anómalo de la arteria coronaria izquierda de la arteria pulmonar, además de circulación colateral intercoronaria ectásica.

Palabras clave: ALCAPA. Síndrome de Bland-White-Garland. Congénito. Coronarias.

ABSTRACT

The anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery (ALCAPA) also known as Bland-White-Garland syndrome, is a rare congenital heart disease, associated with early infant mortality and sudden death in adults. Its incidence is estimated between 0.2 to 0.4% in live births and 0.008% in adults. We present the case of a 66-year-old woman with a history of hypertension and dyslipidemia, who presented with precordial pain. In the angiotomography, the anomalous origin of the left coronary artery of the pulmonary artery is observed, in addition to ectasic intercoronary collateral circulation.

Key words: ALCAPA. Bland-White-Garland syndrome. Congenital. Coronary.

Correspondencia:

*Sonia Lucía Gómez Briones

E-mail: lucyg1911270@hotmail.com

2604-2053/© 2019 Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, AC. Publicado por Permayer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Recibido: 21-09-2019

Aceptado: 23-10-2019

DOI: 10.24875/ARM.19000191

INTRODUCCIÓN

El origen anómalo de la arteria coronaria izquierda a partir de la arteria pulmonar (ALCAPA), también conocido como síndrome de Bland-White-Garland, es una cardiopatía congénita infrecuente asociada con mortalidad infantil temprana, y en la edad adulta, con muerte súbita¹.

La incidencia de ALCAPA se estima en 1/300,000 nacidos vivos, que comprende entre el 0.24% y el 0.46% de la enfermedad cardíaca congénita^{2,3}.

Regularmente se presenta como un defecto aislado, pero en el 5% de los casos puede estar asociado con otras anomalías cardíacas como la comunicación interauricular, la comunicación interventricular y la coartación aórtica⁴.

Su mortalidad es elevada, aproximadamente el 90% de los casos sin tratamiento fallecen durante el primer año de vida, y el 10% restante pueden alcanzar la edad adulta⁵.

CASO CLÍNICO

Mujer de 66 años, ama de casa, con antecedentes de hipertensión arterial, dislipidemia en tratamiento y neumopatía por exposición al humo de leña. No refiere antecedentes patológicos familiares.

Consulta por dolor precordial atípico de 6 meses de evolución relacionado con el esfuerzo físico moderado, que se acompaña de palpitaciones ocasionales. Al examen físico durante la auscultación se destaca la presencia de soplos de insuficiencia aortomitral.



FIGURA 1. Radiografía de tórax proyección PA. Se evidencia cardiomegalia grado I- II a expensas de cavidades izquierdas, ensanchamiento del mediastino, cambios de angioesclerosis del botón aórtico y sobredistensión pulmonar. PA: posteroanterior.

La radiografía de tórax muestra cardiomegalia, cambios de angioesclerosis del botón aórtico y sobredistensión pulmonar (Fig. 1).

El electrocardiograma muestra ritmo sinusal, onda T negativa de ramas simétricas de V1 a V4, DI y aVL sugestivo de isquemia miocárdica (Fig. 2).

El ecocardiograma transtorácico reportó situs solitus, concordancia auriculoventricular y ventriculoarterial, con un ventrículo izquierdo dilatado, y destaca hipertrofia excéntrica del mismo. No se apreciaron alteraciones de la contractilidad segmentaria. Función sistólica global conservada. Fracción de eyección ventricular izquierda del 53%. Dilatación de ambas aurículas e insuficiencia valvular aortomitral leve.

La angiotomografía cardíaca mostró el origen anómalo del tronco coronario izquierdo

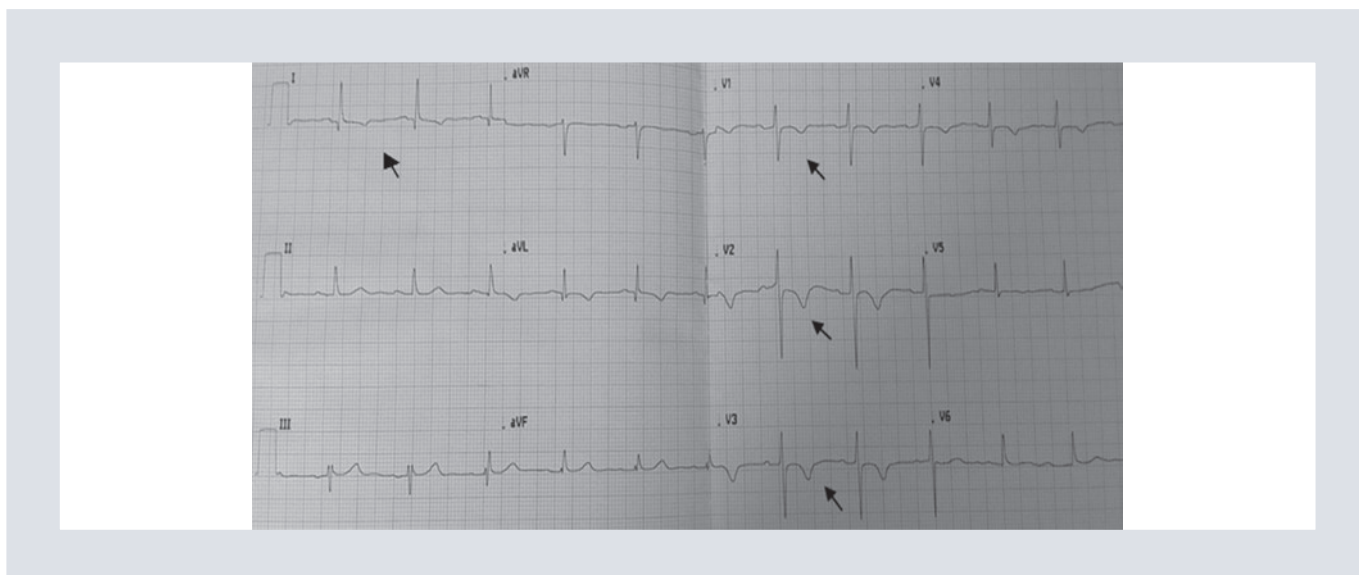


FIGURA 2. Electrocardiograma realizado en el servicio de urgencias. El electrocardiograma de 12 derivaciones muestra ritmo sinusal con FC de 70 lpm, onda T negativa de ramas simétricas de V1 a V4, DI y aVL sugestivo de isquemia miocárdica. FC: frecuencia cardíaca.

(*) a partir de la arteria pulmonar (AP) (ALCAPA) (Fig. 3). El ventrículo izquierdo se encuentra dilatado sin alteraciones de la movilidad y función sistólica global conservada (Fig. 4). La arteria coronaria derecha (CD) de origen normal, trayecto tortuoso y ectásico, con un diámetro transversal de 12 mm. Presenta placas calcificadas excéntricas, no significativas. Además se muestra una red de circulación colateral intercoronaria dilatada a consecuencia de la inversión del flujo (Fig. 5).

DISCUSIÓN

El ALCAPA también se conoce como síndrome de Bland-White-Garland debido a que los médicos William Franklin Bland, Paul Dudley White y Joseph Garland del Hospital General de Massachusetts (Boston), en 1933, fueron quienes realizaron la primera descripción clínica¹.

El ALCAPA es una anomalía del origen del ostium del tronco coronario izquierdo, el cual se presenta predominantemente en el primer año de vida, con una incidencia aproximada de 1/300,000 nacidos vivos, y representa entre el 0.26 y 0.46% de las cardiopatías congénitas. En adultos vivos es extremadamente raro, con una incidencia estimada del 0.008%^{2,3}.

Durante la vida fetal y neonatal, el ALCAPA puede ser bien tolerado, debido a que la presión tanto pulmonar como sistémica son iguales, por lo que el flujo es anterógrado. Tras el nacimiento, cuando la presión en la arteria pulmonar disminuye, el flujo a través de la arteria coronaria izquierda es menor y finalmente acaba invirtiéndose («robo coronario»), y genera hipoperfusión e isquemia miocárdica⁴. Debido a esto, el 90% de los afectados fallecen en el primer año de vida.

Sin corrección quirúrgica, menos del 10% alcanzan la edad adulta, y los escasos

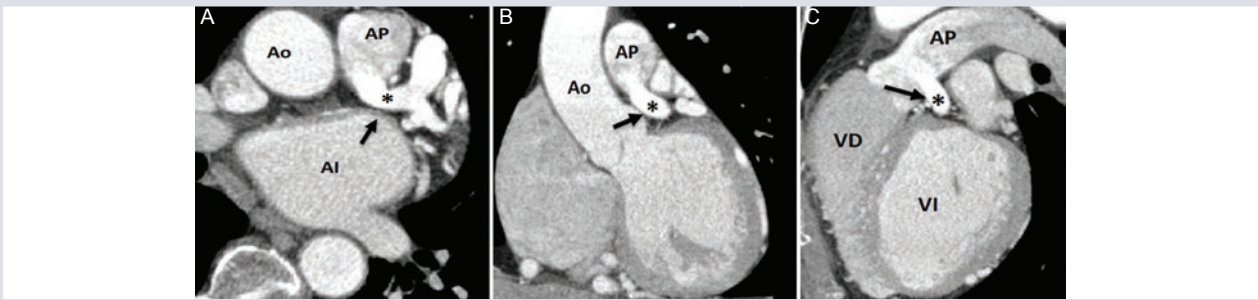


FIGURA 3. Síndrome del origen anómalo de la arteria coronaria izquierda a partir de la arteria pulmonar en una mujer de 66 años. La angiogramografía en una vista axial. **A:** oblicua de tres cámaras en eje largo. **B:** curva multiplanar. **C:** muestra el origen anómalo del tronco coronario izquierdo (*) a partir de la arteria pulmonar (AP).

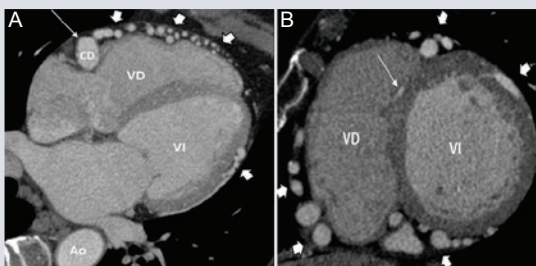


FIGURA 4. Angiotomografía en una vista axial de cuatro cámaras. **A:** oblicua en eje corto de dos cámaras. **B:** muestra los vasos colaterales intercoronarios dilatados a lo largo de la superficie epicárdica (flechas cortas), además de la hipertrofia ventricular izquierda sin trombos intracavitarios en su interior.

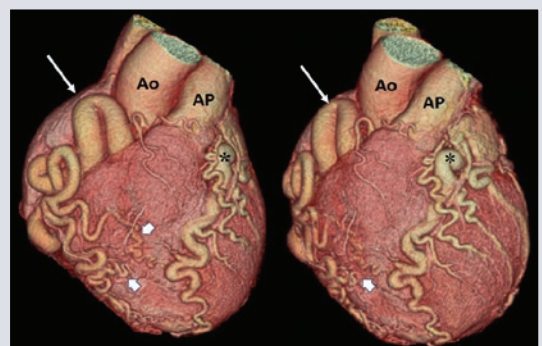


FIGURA 5. Angiotomografía cardíaca 3D que muestra la circulación colateral intercoronaria ectásica (flechas cortas) que conecta la arteria coronaria derecha tortuosa y ectásica (flecha larga) con la coronaria izquierda (*), la cual se origina a partir de la arteria pulmonar.

pacientes que sobreviven lo hacen gracias a la formación de numerosas colaterales entre las arterias coronarias derecha e izquierda que aportan una irrigación suplementaria al miocardio⁵.

Su forma de presentación clínica es variada, y depende del desarrollo de la circulación colateral que se establezca. El 80 a 85% de los pacientes sin un suministro colateral adecuado generalmente presentan insuficiencia cardíaca congestiva, secundaria a la isquemia en

los primeros meses de vida. Su tasa de mortalidad es del 90% sin corrección quirúrgica temprana³, mientras que los pacientes con un suministro colateral adecuado pueden permanecer asintomáticos hasta la edad adulta y luego presentar un soplo (generalmente continuo) en el borde paraesternal izquierdo, disfunción ventricular izquierda, regurgitación mitral, angina de esfuerzo, y están en riesgo de muerte cardíaca súbita¹.

Tradicionalmente, el ALCAPA ha sido diagnosticado por angiografía o autopsia; sin embargo, el desarrollo de la tomografía computarizada y la resonancia magnética cardíacas han permitido una evaluación no invasiva de la anatomía coronaria.

Los hallazgos de TC y RM cardíacas de ALCAPA en adultos incluyen la visualización directa del origen de la arteria coronaria izquierda desde la cara posterior de la arteria pulmonar, la arteria coronaria derecha dilatada, tortuosa, y la visualización de colaterales intercoronarias dilatadas a lo largo de la superficie externa del corazón o dentro del tabique interventricular, como es el caso de nuestra paciente^{6,7}.

Ambas modalidades pueden emplearse para evaluar la función sistólica del ventrículo izquierdo. La RM tiene la ventaja adicional de demostrar la comunicación y el flujo desde la arteria coronaria izquierda hacia la arteria pulmonar. Es útil para evaluar la función valvular mitral, y el realce tardío con gadolinio puede ayudar a determinar la viabilidad miocárdica⁸.

Ambas técnicas de imagen son útiles, no solo en el diagnóstico, sino que también ofrecen información pronóstica, permiten la estratificación del riesgo y se pueden utilizar para el seguimiento a largo plazo⁷.

El tratamiento definitivo es la intervención quirúrgica. La corrección quirúrgica implica la ligadura del vaso anómalo o el establecimiento de una perfusión coronaria dual⁹.

En nuestro caso, por la avanzada edad de la paciente, así como un adecuado control sintomático con terapia médica óptima, se desestimó el tratamiento quirúrgico. La paciente ha

permanecido con angina de moderados esfuerzos y no ha requerido ingreso hospitalario.

CONCLUSIÓN

El síndrome de ALCAPA es una anomalía congénita rara en la que el tronco coronario izquierdo se origina a partir de la arteria pulmonar principal. Hay que considerar que, a pesar de ser una anomalía de origen congénito, no es exclusiva de las edades pediátricas, por lo que es importante tener en cuenta esta condición potencialmente mortal en los adultos⁴.

El diagnóstico se puede establecer mediante una angiografía por TC y/o RM cardíaca⁶⁻⁸. El tratamiento inmediato puede prevenir complicaciones potencialmente mortales, como el infarto de miocardio o la muerte súbita⁹.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Servicio de Cardioimagen y al personal que participó en la elaboración de este reporte de caso.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

FINANCIAMIENTO

Este trabajo no requirió de financiamiento.

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.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ugalde H, Rozas S, Sanhueza MI, Yubini M, García S. Síndrome de ALCA-PA en adulto. Caso clínico. *Rev Med Chile.* 2017;145:121-5.
2. Keith JD. The anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery. *Br Heart J.* 1959;21(2):149-61.
3. Yau JM, Singh R, Halpern EJ, Fischman D. Anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery in adults: A comprehensive review of 151 adult cases and a new diagnosis in a 53-year-old woman. *Clin Cardiol.* 2011;34: 204-10.
4. Peña E, Nguyen ET, Merchant N, Dennie C. ALCAPA syndrome: Not just a pediatric disease. *Radiographics.* 2009;29(2):553-65.
5. Romero MJ, Farach R, Romero F, Pastor L. Síndrome de Bland-White-Garland en un varón anciano. *Cardiocre.* 2014;4:169-171.
6. Horisaki T, Yamashita T, Yokoyama H, Urasawa K, Kitabatake A. Three-dimensional reconstruction of computed tomographic images of anomalous origin of the left main coronary artery from the pulmonary trunk in an adult. *Am J Cardiol.* 2003; 92:898-9.
7. Khanna A, Torigian DA, Ferrari VA, Bross RJ, Rosen MA. Anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery in adulthood on CT and MRI. *Am J Roentgenol.* 2005;185:326-9.
8. Takenaga M, Matsuda J, Miyamoto N, Ikushima I, Koiwaya Y. Magnetic resonance imaging of Bland-White-Garland syndrome—A case of anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary trunk in a 22-year-old woman. *Jpn Circ J.* 1998;62:219-21.
9. Dodge-Khatami A, Mavroudis C, Backer CL. Anomalous Origin of the Left Coronary Artery from the Pulmonary Artery: Collective Review of Surgical Therapy. *Ann Thorac Surg.* 2002;74:946-55.

Síndrome de Bertolotti. Una causa importante de dolor lumbar

Bertolotti syndrome. An important cause of lumbar spine pain

Clara A. Vidaurre-Herrera* y Laura Quiroz Rojas

Departamento de Resonancia Magnética, Grupo CT Scanner; Ciudad de México, México

RESUMEN

La presencia de megaapófisis en «vértebras de transición lumbosacra» cuando se asocian con dolor crónico de espalda baja componen el síndrome de Bertolotti, el cual debe considerarse en pacientes adultos jóvenes. Una vértebra transicional modifica la anatomía y la biomecánica normal de la columna vertebral, y causa alteraciones en distintos niveles, principalmente facetario, sacroilíaco o discal.

Palabras clave: Vértebra transicional. Dolor lumbar. Bertolotti.

ABSTRACT

The presence of megaapophysis of the so-called «lumbosacral transition vertebrae» when associated with chronic low back pain make up the «Bertolotti syndrome», which should be considered in young adult patients. A transitional vertebra modifies the anatomy and normal biomechanics of the spine, causing alterations at different levels, principally faceted, sacroiliac or discal.

Key words: Transitional vertebra. Back pain. Bertolotti.

INTRODUCCIÓN

En 1917, Mario Bertolotti describió la presencia de una variante anatómica de las vértebras lumbares más caudales, con un proceso

transverso anormalmente agrandado que se articulaba o fusionaba de manera uni o bilateral con la base del sacro o la cresta ilíaca. Esta megaapófisis de las llamadas «vértebras de transición lumbosacra» (VTLS) cuando se asocia a dolor progresivo de la espalda baja

Correspondencia:

*Clara A. Vidaurre-Herrera

E-mail: alevidarx@gmail.com

2604-2053/© 2019 Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, AC. Publicado por Permayer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Recibido: 01-10-2019

Aceptado: 29-10-2019

DOI: 10.24875/ARM.19000192

o ciática componen el síndrome de Bertolotti (SB)¹.

La prevalencia de VTLS oscila entre el 4 y el 35.6%². La sacralización se ha reportado en el 3 a 7% de la población y es más común en hombres, mientras que la lumbarización tiene una prevalencia entre el 1.7 y el 14% y es más común en mujeres³. El SB se diagnostica en el 4 a 8% de los pacientes jóvenes de entre 30 y 40 años con dolor crónico de espalda¹, y llega al 11.4% en menores de 30 años⁴.

La etiología del dolor es multifactorial e incierta. Es secundario a alteraciones en la biomecánica por degeneración temprana discal o hernia por encima del nivel de las VTLS, cambios en las articulaciones facetarias contralaterales en casos de fusión unilateral, o cambios extraforaminales en el sitio de articulación del segmento de las VTLS al sacro o cresta ilíaca por la presencia de apófisis transversa más amplia¹.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Mujer de 37 años de edad, acude por dolor lumbar bajo de 4 años de evolución, no irradiado y que incrementa tras los esfuerzos físicos moderados. Al examen físico mostró sensibilidad a la palpación profunda sobre las articulaciones facetarias bilaterales, de predominio derecho, con prueba de elevación de pierna recta negativa. Se le solicitó una radiografía simple de columna lumbar anteroposterior y lateral (Fig. 1), donde se observa una leve rotoescoliosis dextroconvexa, lumbarización de S1 con megaapófisis transversa, la derecha articulada con el sacro y la izquierda aparentemente fusionada.

Además, en la placa lateral se observó hiperlordosis y leve anterolistesis de L4 sobre L5. Se decidió tratamiento conservador con antiinflamatorios y fisioterapia, sin embargo, al concluirlo, los síntomas persistieron, por lo que se decide realizar resonancia magnética (RM) simple de columna lumbar (Figs. 2 y 3), donde además de los hallazgos vistos en la radiografía se observó defecto de fusión de L5 con morfología en «mariposa», protrusión central del contenido discal con fisura anular concéntrica del disco L4-L5 e hipertrofia con leve sinovitis de las articulaciones facetarias. Posterior a los hallazgos de imagen, la paciente fue sometida a bloqueo anestésico de la pseudoarticulación transversa-sacro derecha. Actualmente la paciente se encuentra asintomática.

DISCUSIÓN

La columna vertebral y la médula espinal tienen un desarrollo temprano en la gestación, de manera secuencial y ajustada, en 6 fases separadas pero superpuestas⁵. Cualquier alteración en la secuencia normal puede llevar a variaciones en la anatomía estructural.

Las malformaciones vertebrales se han clasificado de acuerdo con la embriopatía subyacente en simples (con poca o ninguna consecuencia clínica) o complejas (con serias implicaciones estructurales y neurológicas). Las variaciones de desarrollo que conducen a vértebras de transición en las uniones toracolumbar y lumbosacra se encuentran en una categoría separada⁶. Estas variaciones se producen en la segunda fase (formación de somitas), y están determinadas por la interacción de varios genes (HOX 10 y HOX 11). La

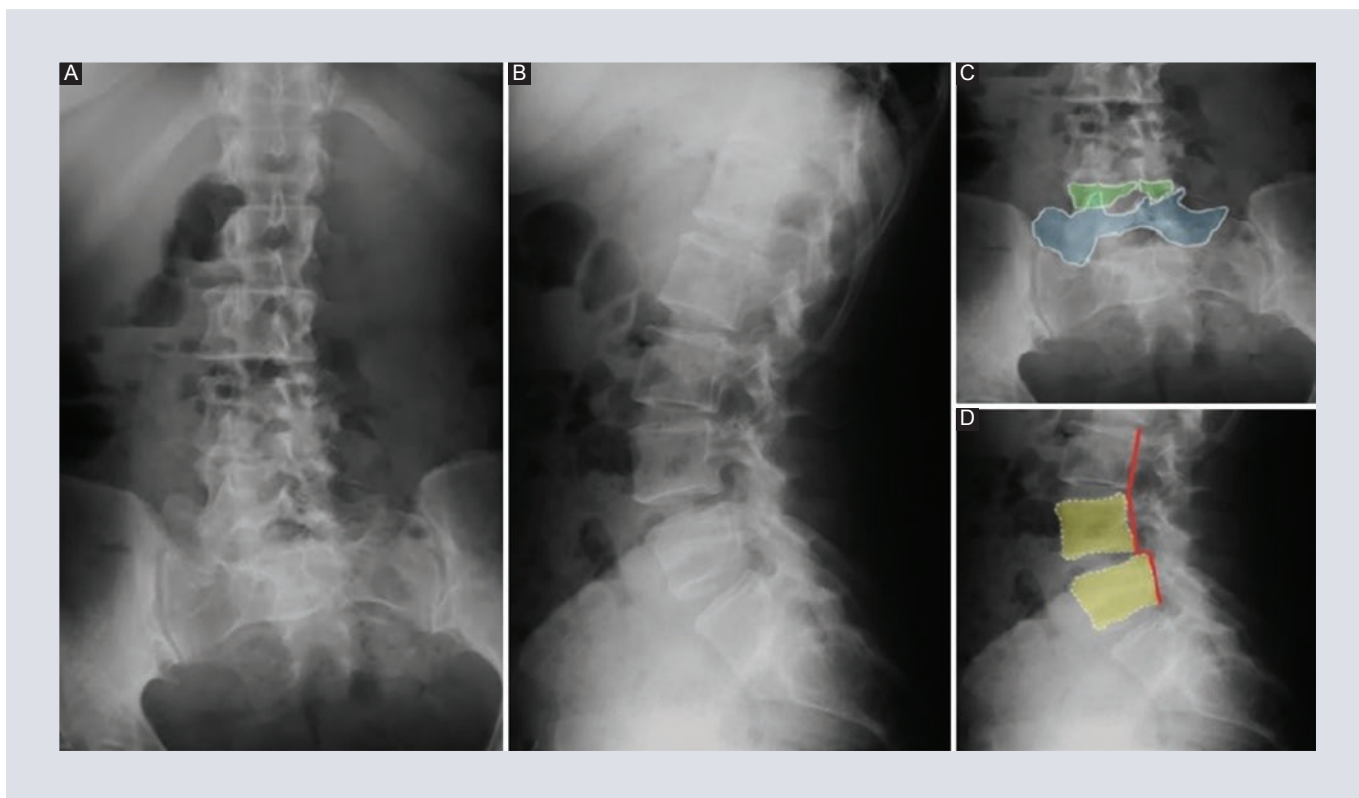


FIGURA 1. **A:** radiografía AP. **B:** radiografía lateral de la columna lumbar. **A:** leve rotoescoliosis dextroconvexa, lumbarización de S1 con megaapófisis transversas, la derecha articulada con el sacro y la izquierda aparentemente fusionada. **B:** hiperlordosis y anterolistesis de L4 sobre L5 grado I. **C-D:** esquema de los hallazgos relevantes. AP: anteroposterior.

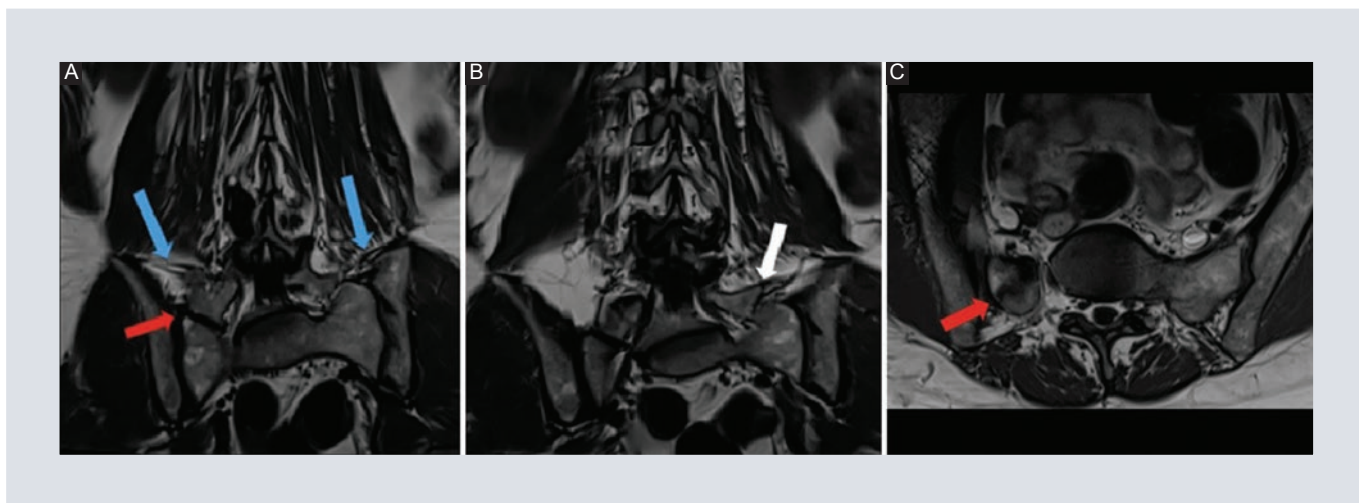


FIGURA 2. RM de columna lumbar potenciada en T1. **A-B:** imágenes en el plano coronal donde se observan los ligamentos iliolumbares (flechas azules), la pseudoarticulación de la megaapófisis transversa derecha al sacro (flecha roja), y la izquierda (flecha blanca) parcialmente fusionada en B (por lo que corresponde a una clasificación Castellvi IV). **C:** imagen en el plano axial donde se observa la articulación de la megaapófisis transversa derecha con el sacro (flecha roja).

expresión incorrecta de estos podría explicar la presencia de vértebras transicionales⁴.

Segmento transicional es aquel que conserva características parciales del segmento por

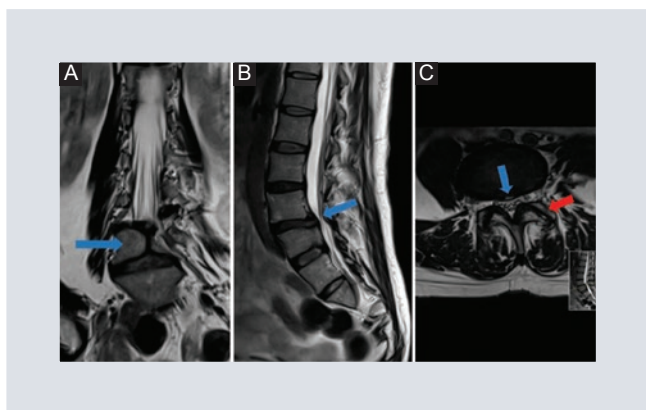


FIGURA 3. Resonancia magnética de columna lumbar. **A:** en el plano coronal. **B:** sagital. **C:** axial. Potenciadas en T2. **A:** defecto de fusión de L5, con morfología en «mariposa» (flecha azul). **B:** anterolistesis de L4 sobre L5 (flecha azul). **C:** protrusión central del disco con desgarro concéntrico del anillo fibroso en L4-L5 (flecha azul) e hipertrofia con sinovitis de las articulaciones facetarias (flecha roja).

encima y por debajo de él⁷. Se prefiere este término para evitar tener que decidir si la vértebra es una L5 sacralizada o una S1 lumbarizada, ya que no es posible saber qué tipo de vértebra representa sin ver toda la columna vertebral⁸. Una vértebra transicional completa produce anomalías en la numeración de los segmentos lumbar y sacro, con cuatro vértebras lumbares en caso de sacralización y seis en caso de lumbarización. Existen transiciones intermedias incompletas que han sido clasificadas en cuatro tipos por Castellvi, et al. (Fig. 4)⁹.

Para el diagnóstico se ha descrito la utilidad de la radiografía AP con ángulo craneal de 30° (Ferguson) para identificar una VTLS y asociada a una proyección AP que incluya la unión toracolumbar permite la evaluación del nivel vertebral^{1,4,10}. Sin embargo, características como costillas cortas en T12 dan la apariencia de seis vértebras lumbares, procesos transversales largos de L1 simulan cuatro vértebras lumbares. En ocasiones existe una treceava costilla⁸. Por lo

que la situación ideal es contar con una imagen panorámica para poder numerar las vértebras.

La tomografía computarizada es la técnica de imagen primaria para describir trastornos de las estructuras óseas, y por tanto, la mejor técnica para la caracterización de VTLS, sin embargo, no es la técnica preferida para evaluar el dolor lumbar no traumático, por lo que suele ser un hallazgo incidental¹¹.

En RM, la clasificación y numeración es más problemática debido a factores que incluyen imágenes limitadas de la unión toracolumbar¹⁰. En ausencia de imágenes coronales, hasta el 35.1% de los pacientes con VTLS pueden ser diagnosticados con segmentación normal⁴. Al comparar el recuento en imágenes de localizador de la columna lumbar en los planos sagital y coronal con el recuento caudal en imágenes adicionales sagitales de la región cervical-torácica, la concordancia es solo del 80% de los pacientes¹².

Las imágenes sagitales en pacientes con VTLS muestran con frecuencia una curvatura lordótica acentuada, con una angulación lumbosacra > 39.8° y una inclinación sacra > 35.9°⁴ (Fig. 5).

Se han descrito marcadores anatómicos para la identificación de segmento transicional en la RM, entre los que destacan el ligamento iliolumbar, el cual es uno de los tres ligamentos lumbopélvicos que estabilizan la pelvis, el sacro y la L5. En el 96% de los casos se extiende del proceso transversal de L5 al ala ilíaca posterior y a la cresta del ilion⁴.

La bifurcación aórtica se localiza a nivel del cuerpo de L4 en un 83%, y se encuentra en

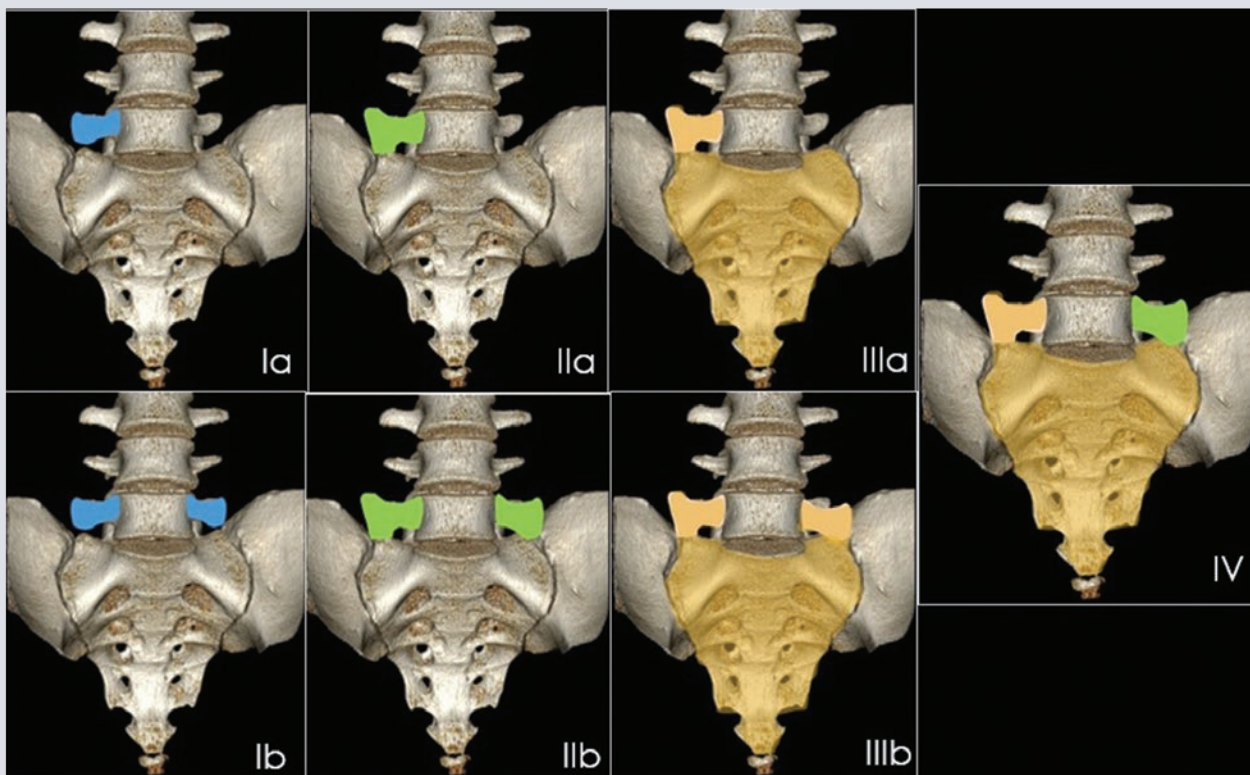


FIGURA 4. Esquema realizado con base en la descripción de Castellvi. Tipo I: Procesos transversales displásicos (≥ 19 mm craneocaudal), unilateral (Ia) o bilateral (Ib). Tipo II: Lumbarización/sacralización incompleta, unilateral (IIa) o bilateral (IIb), con una megaapófisis que tiene una pseudoarticulación con el ala sacra adyacente. Tipo III: Lumbarización/sacralización completa con fusión ósea de los procesos transversales al sacro, unilateral (IIIa) o bilateral (IIIb). Tipo IV: Mixta (tipo II de un lado y tipo III en el lado contralateral).

posición caudal en caso de lumbarización de S1 y en posición cefálica en caso de sacralización¹³. La arteria renal derecha generalmente se encuentra en el espacio del disco L1-L2, sin embargo, en el 25% de los casos no se visualiza o está presente en otra ubicación¹⁰.

Se ha descrito una morfología «cuadrada» del segmento sacro superior cuando está lumbarizado, o un acuñaamiento del segmento lumbar más bajo cuando está sacralizado. La apariencia «cuadrada» se define como la relación del diámetro AP del platillo vertebral superior al inferior < 1.37 en las radiografías laterales¹² o < 1.1 en la RM⁸.

La visualización por RM de la última articulación costotransversera en T12 se utiliza para identificar la VTLS, tiene una sensibilidad del 74.14% y una especificidad del 96.85%¹⁴.

El origen del músculo psoas en caso de sacralización se origina en los niveles T12 o T12-L1 (95.7%), similar al grupo de segmentación normal; en caso de lumbarización, en L1 o L1-L2 (66.7%)¹⁴. En series de RM se encontró que la inserción proximal fue en L1 en el 94%, por lo que algunos consideran que se trata de un hito confiable¹⁵.

El nervio L5 es una buena referencia anatómica, gracias a sus características: es el único

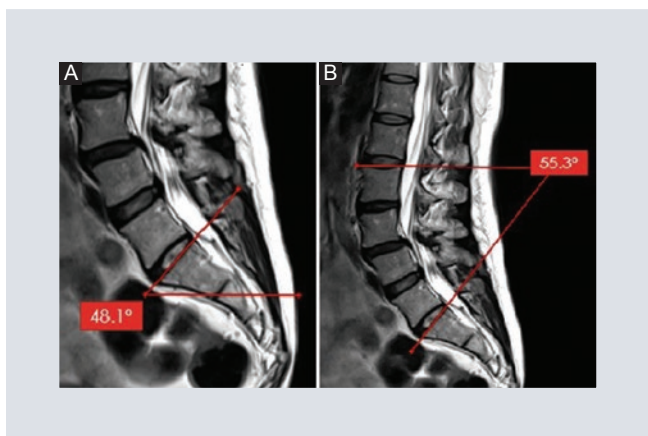


FIGURA 5. A: angulación lumbosacra, formada por una línea paralela a la superficie superior del sacro y una línea perpendicular al eje de la mesa en la resonancia magnética sagital en T2 (especificidad y sensibilidad: 80%). **B:** inclinación sacra, formada por una línea paralela al platillo superior de L3 y una línea paralela a la superficie superior del sacro (sensibilidad: 80% y especificidad: 54%)⁴.

nervio lumbar sin ramificación proximal, recibe un fascículo posterior de L4 y, por lo general, tiene mayor calibre. De esta manera, si el primer nervio no dividido se rastrea hasta el primer cuerpo del sacro, se entenderá que existe sacralización de L5, mientras que si el primer nervio no dividido se rastrea hasta un cuerpo vertebral a dos niveles por encima del primer cuerpo sacro, se entenderá que existe lumbarización de S1¹⁶.

Otras referencias tienen un origen variable desde T12 a L2, por lo que muchos autores no recomiendan su utilización¹⁴.

Una VTLS altera la anatomía y la biomecánica normal de la columna vertebral. El sacro distribuye el peso de la parte superior del cuerpo hacia la articulación sacroilíaca. La capacidad para disipar la carga depende de su tamaño y área de superficie con la articulación sacroilíaca⁴. Los pacientes con VTLS tienen ligamentos iliolumbares más delgados y débiles, lo que lleva a una inestabilidad e

hipermovilidad del segmento vertebral. La carga es absorbida por el proceso transversal fusionado protegiendo al disco, por lo que el segmento suprayacente debe soportar la tensión adicional. Esto podría conducir a una degeneración temprana del disco^{4,10}.

En caso de VTLS unilateral, el lado que lleva la relación L5-S1 soporta mayor carga, lo que resulta en una inclinación lateral de la cresta ilíaca y una convexidad de una curva escoliótica hacia el lado de la articulación. La asimetría puede causar cambios degenerativos tempranos dentro de la articulación facetaria contralateral normal, dando lugar a dolor facetario⁴.

Existe variación de los dermatomas lumbosacros cuando hay sacralización de L5, la raíz del nervio L4 cumple la función de la raíz del nervio L5, y, de manera similar, cuando está presente un S1 lumbarizado, la raíz del nervio S1 funciona como la raíz del nervio L5. La raíz de L5 funcional siempre se origina en el nivel móvil más bajo, por definición corresponde con aquel que posea espacio discal completamente formado, articulaciones facetarias bilaterales y procesos transversales no articulados al sacro o pelvis^{4,17}. Conocer estas variaciones ayuda a explicar los síntomas radiculares de confusión.

La VTLS se ha asociado a estenosis extraforaminal entre el proceso transversal de la vértebra de transición y el ala sacra, que causa atrapamiento de la raíz nerviosa y radiculopatía. Este hallazgo ha sido denominado «síndrome de far-out»¹².

El tratamiento inicial es sintomático e incluye una combinación de AINE y terapia física de

rehabilitación, sin embargo, no existe un consenso⁴. La inyección de esteroides o anestésicos locales en el sitio de pseudoarticulación puede ser diagnóstica y proporcionar alivio inmediato, aunque temporal del dolor. Otra opción mínimamente invasiva podría ser la denervación mediante radiofrecuencia, la cual da un alivio a largo plazo⁴⁻¹⁰. Si el bloqueo de la articulación anómala no proporciona alivio del dolor, se pueden considerar otras causas asociadas de dolor lumbar. Se considera la resección quirúrgica parcial de la megaapófisis una opción en pacientes seleccionados, sin embargo, los resultados del tratamiento quirúrgico son solo un poco mejores que el tratamiento conservador¹⁷.

CONCLUSIONES

Debido a que ciertas anomalías vertebrales pueden llegar a ser sintomáticas, es importante la interpretación precisa de las imágenes, lo que requiere el conocimiento de la morfología vertebral normal, anormal y variantes. Esto influirá en el manejo adecuado para cada entidad. La identificación precisa de segmentos vertebrales transicionales y del nivel vertebral puede ser crítica, principalmente en cirugía. Debido a que ningún punto de referencia es sistemáticamente confiable, se sugiere hacer una declaración explícita en el informe de imágenes de RM de la columna lumbar con respecto a cómo se determinó la unión lumbosacra.

El síndrome de Bertolotti debe considerarse en el diagnóstico diferencial del dolor lumbar, especialmente en pacientes jóvenes, sin embargo, debe basarse en una historia clínica adecuada, estudios de imagen y el alivio del

dolor tras la inyección en el sitio de dolor con esteroides y/o anestésicos.

FINANCIAMIENTO

Este trabajo no requirió financiamiento.

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.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kapetanakis S, Chaniotakis C, Paraskevopoulos C, Pavlidis P. An Unusual Case Report of Bertolotti's Syndrome: Extraforaminal Stenosis and L5 Unilateral Root Compression (Castellvi Type III an LSTV). *J Orthop Case Reports*. 2017;7(3):9-12.
2. Shaikh A, Khan SA, Hussain M, Soomro S, Adel H, Adil SO, et al. Prevalence of lumbosacral transitional vertebra in individuals with low back pain: Evaluation using plain radiography and magnetic resonance imaging. *Asian Spine J*. 2017;11(6):892-7.

3. French HD, Somasundaram AJ, Schaefer N R, Laherty RW. Lumbosacral transitional vertebrae and its prevalence in the Australian population. French. *Global Spine Journal*. 2014;4(4):229-32.
4. Jancuska J, Spivak J, Bendo J. A Review of Symptomatic Lumbosacral Transitional Vertebrae: Bertolotti's Syndrome. *Int J Spine Surg*. 2015;9:42.
5. Dias MS. Normal and Abnormal Development of the Spine. *Neurosurg Clin N Am*. 2007;18(3):415-29.
6. Chaturvedi A, Klionsky NB, Nadarajah U, Chaturvedi A, Meyers SP. Malformed vertebrae: a clinical and imaging review. *Insights Imaging*. 2018;9(3):343-55.
7. Carrino JA, Campbell PD, Lin DC, Morrison WB, Schweitzer ME, Flanders AE, et al. Effect of Spinal Segment Variants on Numbering Vertebral Levels at Lumbar MR Imaging. *Radiology*. 2011;259(1):196-202.
8. Paik NC, Lim CS, Jang HS. Numeric and Morphological Verification of Lumbosacral Segments in 8280 Consecutive Patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013;38(10):E573-8.
9. Castellvi AE, Goldstein LA, Chan DP. Lumbosacral transitional vertebrae and their relationship with lumbar extradural defects. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1984;9:493-5.
10. Konin GP, Walz DM. Lumbosacral transitional vertebrae: Classification, imaging findings, and clinical relevance. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2010;31(10):1778-86.
11. Van Rijn RM, Wassenaar M, Verhagen AP, Ostelo RW, Ginai AZ, de Boer MR, et al. Computed tomography for the diagnosis of lumbar spinal pathology in adult patients with low back pain or sciatica: a diagnostic systematic review. *Eur Spine J*. 2012;21(2):228-39.
12. Hughes RJ, Saifuddin A. Imaging of lumbosacral transitional vertebrae. *Clinical Radiol*. 2004;59(11):984-91.
13. Hughes RJ, Saifuddin A. Numbering of Lumbosacral Transitional Vertebrae on MRI: Role of the Iliolumbar Ligaments. *AJR Am J Roentgenol*. 2006;187(1):W59-65.
14. Jagannathan D, Indiran V, Hithaya F, Alamelu M, Padmanaban S. Role of anatomical landmarks in identifying normal and transitional vertebra in lumbar spine magnetic resonance imaging. *Asian Spine J*. 2017;11(3):365-79.
15. Ropars F, Mesrar J, Ognard J, Querellou S, Rousset J, Garetier M. Psoas proximal insertion as a simple and reliable landmark for numbering lumbar vertebrae on MRI of the lumbar spine. *Eur Radiol*. 2019;29(5):2608-15.
16. Peckham ME, Hutchins TA, Stilwill SE, Mills MK, Morrissey BJ, Joiner EAR, et al. Localizing the L5 Vertebra Using Nerve Morphology on MRI: An Accurate and Reliable Technique. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2017;38(10):2008-14.
17. Jadon A. Bertolotti's Syndrome and Its Management; Pain Physician Perspective -A Brief Review. *Clin Surg*. 2017;2:1737.