

CLUB BIBLIOGRÁFICO SERAM

RADIOLOGÍA AL DÍA

Nº 07/19

Julio de 2019



Club bibliográfico SERAM Número 07/19.

Editado en Madrid por la SERAM en Julio de 2019.

ISSN 2341-0167

<http://cbseram.com>



Foto de portada: Fotografía de un “*limpiador de pipas*”, un tipo de cepillo que originalmente se usaba para limpiar las pipas. Por debajo, TC axial de un paciente con linfangitis carcinomatosa por un sarcoma de Kaposi en el que se objetiva el signo del limpiador de pipas a lo largo del haz broncovascular en el lóbulo inferior derecho (flecha). El signo del limpiador de pipas suele indicar un patrón perilinfático y se ve con más frecuencia en la sarcoidosis o en la linfangitis carcinomatosa.

Fuente: Shroff GS, Marom EM, Godoy MCB, Truong MT, Chiles C. CT Signs in the Lungs. Seminars in Ultrasound, CT and MRI. 2019;40(3):265–74.

*La versión pdf de este documento ha sido concebida con el fin de facilitar la distribución de sus contenidos. Por favor, antes de imprimir **PIENSA EN VERDE.***

Índice	Página 3
Editorial Julio 2019	Página 6
Ana de Castro HRU Málaga, R3 ardecastro1@hotmail.com	
Embolización con Onyx® en oclusiones de la arteria iliaca interna proximal durante EVAR con zonas poco apropiadas en la arteria ilíaca común	Página 8
Alejandra Maestro Durán-Carril Complejo Hospitalario Universitario de Coruña, R3 ale.amdc@gmail.com	
Tumores de yeyuno e íleon: Un enfoque basado en el patrón de imágenes observadas en la tomografía computarizada	Página 10
Laura Acosta Barrios Hospital Regional Universitario de Málaga, R2 lauriab0403@gmail.com , @lauryacosta03	
RM con agentes hepatoespecíficos en el diagnóstico del hepatocarcinoma: análisis del lavado en fases de equilibrio y hepatobiliar	Página 13
Maria Leturia Etxeberria Hospital Universitario Donostia, R3 maria.leturia@gmail.com	
Masas hepáticas que sangran, signos radiológicos con correlación anatomopatológica e impacto en el manejo	Página 15
Marina Aurora Depetris Hospital 12 de Octubre de Madrid marinadepetris1976@gmail.com	
Capsulitis adhesiva, revisión de los hallazgos en imagen	Página 18
Francisco Garrido Sanz HU Virgen de las Nieves de Granada, R2 Fragarsan4@gmail.com @fransiegarrido	
Evaluación ecográfica de la hernia y de la eventración diafragmática derechas	Página 20
Ana de Castro Hospital Regional Universitario de Málaga, R3 ardecastro1@hotmail.com	
Radiómica en RM para categorizar masas ováricas y predecir resultados clínicos: estudio preliminar	Página

Ignacio Andrés Cano H. Universitario Puerta del Mar de Cádiz, R3 @icano91@gmail.com @igncano	23
Recanalización endovascular en la oclusión arterial intracraneal sintomática subaguda y crónica de la circulación anterior: experiencia inicial y consideraciones técnicas	Página
Enrique Álvarez Arranz Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, R4 @kike rx	26
Revisión de signos radiológicos pulmonares en la TC de tórax	Página
Lorenzo Ismael Pérez Sánchez Hospital General de Segovia, R2 lorenzoips@gmail.com	29
Técnicas avanzadas de TC para la reducción de dosis, reducción de necesidad de sedación y optimización de imagen en población pediátrica	Página
Celia Astor Rodríguez Complejo Hospitalario de Toledo, R4. celia.astor@gmail.com	32
El hígado graso no alcohólico diagnosticado por ecografía como factor predictor independiente de alto riesgo para el desarrollo de diabetes mellitus en personas sin sobrepeso	Página
Alicia Berral Santana Hospital Universitario de Getafe, R3 a.berralsantana@gmail.com	34
Tasa de anomalías cerebrales en estudios de resonancia intraútero en fetos con estudios ecográficos normales y cálculo de indicadores diagnósticos	Página
Irene Cedrún Sitges. Hospital Universitario de Getafe, R4. irenecedrun@gmail.com	36
Artefacto en cola de cometa en ecografía: ¿es un hallazgo compatible con benignidad en patología de la vesícula biliar?	Página
Estela Mendoza Bielsa Hospital Sant Joan de Déu, Esplugues de Llobregat, TSIDMN @ecografiaenmodo	38
Efecto de una nueva técnica de reducción de ruido en la calidad de la imagen y la precisión diagnóstica en la tomografía computarizada de baja dosis en pacientes con sospecha de apendicitis	Página
Nicolás Vega De Andrea Hospital de Palamós, TSID @Nicatoradioblogrx	41

Imagen de las emergencias cardiovasculares torácicas. Síndrome aórtico agudo y embolismo pulmonar	Página 44
Pablo Menéndez Fernández-Miranda H. Universitario Marqués de Valdecilla de Santander, R2 pablomenendezfernandezmiranda@gmail.com	
Bibliografía.	Página 47

"If you're going to try, go all the way. (...) It's the only good fight there is."

Charles Bukowski

Si lo vas a intentar, ve a por todas. Bukowski nos habla en el poema citado arriba del compromiso con lo que nos apasiona. De la fuerza que tiene ir a por lo que uno desea, a pesar de los sinsabores y de la dificultades. De la gran satisfacción que se recoge al llegar a la meta en el camino elegido.

Es con este espíritu que todos los integrantes del Club Bibliográfico enfrentamos la elaboración de cada nuevo número. Con las ganas de disfrutar del trabajo que hacemos, aunque no siempre es fácil, y de llegar a la meta ofreciendo la mejor versión de nuestro trabajo mes a mes. Esto nos llena de satisfacción.

La incorporación de los nuevos miembros aporta aire fresco al grupo y brinda la oportunidad de transmitir la experiencia y el conocimiento a los más veteranos. Este mes damos la bienvenida a Marina Depetris, residente de cuarto año del Hospital Universitario 12 de Octubre, y a Laura Acosta, residente de segundo año del Hospital Regional Universitario de Málaga.

En este número ofrecemos una edición extensa, con quince revisiones, que versan sobre temas muy variados.

A destacar la revisión de Ignacio Cano, de un artículo de la revista *European Radiology* que trata sobre la aplicación de la radiómica en la RM de cáncer de ovario.

La radiología abdominal es la sección con mayor número de revisiones (cinco), Estela Mendoza nos habla del artefacto de cola de cometa en el estudio de la vesícula biliar, Laura Acosta repasa los hallazgos más importantes en los infrecuentes tumores de intestino delgado, María Leturia nos deleita con una interesante revisión sobre los contrastes en resonancia magnética para el diagnóstico del hepatocarcinoma, Alicia Berral revisa un estudio que busca asociación entre el hígado graso y la Diabetes Mellitus y por fin Marina Depetris nos habla de las lesiones hepáticas hemorrágicas.

La sección de intervencionismo consta de dos artículos. En el campo del neurointervencionismo, Enrique Álvarez, nos habla de un trabajo del *Neuroradiology* muy interesante sobre el tratamiento de lesiones isquémicas subagudas en territorio cerebral anterior. Así mismo, en el intervencionismo periférico, Alejandra Maestro nos aporta una revisión sobre la embolización de la arteria iliaca interna en la reparación de aneurismas de aorta de la CVIR y Pablo Menéndez nos deleita con una revisión de los hallazgos más frecuentes en el diagnóstico del síndrome aórtico agudo y del tromboembolismo pulmonar.

Lorenzo Pérez nos lleva de la mano por un repaso a los signos más frecuentes en tomografía computarizada de pulmón y Francisco Garrido nos trae una revisión de los novedosos hallazgos en imagen de la capsulitis adhesiva.

Por último, Irene Cedrún revisa un interesante artículo sobre los hallazgos en RM fetal de las anomalías cerebrales y la comparación de esta técnica con la ecografía. Y yo, Ana de Castro, reviso un trabajo sobre el diagnóstico de la hernia y la eventración diafragmáticas derechas en el paciente pediátrico.

En nombre de todos los miembros del Club, deseo a todos los lectores que disfruten de este trabajo en igual medida en la que nosotros disfrutamos de su elaboración.

Ana de Castro

HRU Málaga, R3

ardecastro1@hotmail.com

Embolización con Onyx® en oclusiones de la arteria iliaca interna proximal durante EVAR con zonas poco apropiadas en la arteria iliaca común

Alejandra Maestro Durán-Carril

Complejo Hospitalario Universitario de Coruña, R3

ale.amdc@gmail.com

Artículo original: Kjellin P, Pärsson H, Lindgren HIV. Onyx Embolization for occlusion of the proximal internal iliac artery during EVAR in patients with unsuitable landing zones in the common iliac artery. Cardiovasc Intervent Radiol. 2019;42:956-961.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00270-019-02188-8>

Sociedad: Cardiovascular and Interventional Radiology Society of Europe. [@cirsesociety](http://www.cirsesociety.org)

Palabras clave: Endovascular repair, abdominal aortic aneurysms, Onyx embolization, iliac arteries.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: EVAR (reparación endovascular de aneurismas), AAA (aneurisma de aorta abdominal), AIC (arteria iliaca común), AII (arteria iliaca interna).

Línea editorial del número:

Cardiovascular and Interventional Radiology es la revista oficial de la Sociedad Europea de Radiología Intervencionista y Cardiovascular, así como de las sociedades japonesa e inglesa. Se fundó en 1978 y es una de las más antiguas y respetadas en este campo. Este mes de julio son variados los artículos publicados sobre todo para los ajenos a la radiología intervencionista en la práctica diaria.

Mencionaría de forma especial la publicación del ensayo clínico VERTOS IV que demostró como la vertebroplastia percutánea no es un factor de riesgo para nuevas fracturas vertebrales o la nota técnica que habla sobre la posibilidad de la

hidrodissección para el tratamiento percutáneo de lesiones hepáticas en la vecindad de la vesícula biliar.

Motivo para la selección:

He elegido este artículo ya que me parece una forma de adelantarse a una de las posibles complicaciones del tratamiento reparativo endovascular de los AAA y de esa forma conseguir que el resultado de este tratamiento mínimamente invasivo sea lo más beneficioso para el paciente.

Resumen:

Se ha reconocido la reparación endovascular de los AAA como tratamiento de elección en muchos hospitales. Este abordaje reduce la mortalidad y morbilidad tanto peri como postquirúrgicas, disminuye la duración del ingreso hospitalario y mejora la supervivencia a corto plazo.

El 20% de los paciente con AAA tienen otro aneurisma que afecta a las AIC que hace que la reparación sea más elaborada técnicamente hablando, ya que un diámetro elevado a este nivel puede aumentar el riesgo de cierre incompleto del aneurisma a nivel distal que a largo plazo desarrollaría fugas, normalmente endofugas tipo 1b.

Con el fin de evitar esto, existen diferentes técnicas para evitar esa complicación frecuente. Una de ellas es usar una prótesis con rama para la arteria iliaca cuando se quiere preservar el flujo a través de esa arteria. Otra también aceptada es ocluir de forma deliberada la arteria iliaca interna para prevenir endofugas tipo 2.

Usar coils para la embolización de la arteria ilíaca también es una opción más laboriosa por lo que se usan embolizantes líquidos como el Onyx®. Este material permite una embolización focalizada, usado previamente en neurorradiología intervencionista, actualmente se extiende su uso a intervenciones periféricas.

Se analizaron y revisaron los historiales médicos de los pacientes que fueron tratados de forma endovascular en un hospital sueco, estudiando

sus características demográficas, las indicaciones para el tratamiento, complicaciones tras la intervención y el seguimiento de la posibilidad de endofuga hasta un año tras la intervención. El éxito técnico fue definido como la oclusión de la AII y la ausencia de endofuga en el angiograma al final de la intervención.

De los 243 pacientes tratados con EVAR, el 15% (unos 36) tenían una anatomía compleja, con diferentes características, con un diámetro del AAA medio de unos 66 mm y de la AIC, y de estos, en 17 pacientes (un 7%) se realizó el procedimiento usando el agente embolizante Onyx® en la AII. Todos los casos fueron un éxito técnicamente hablando. No hubo complicaciones relacionadas con el procedimiento que revistieran gravedad, tanto de forma temprana como tardía pero existieron infecciones de orina, hematomas en la punción femoral, pérdida de la arteria renal por rotura tras la expansión del balón a la hora de colocar la prótesis o urosepsis.

De los 17 pacientes, en el periodo de seguimiento, aparecieron 2 endofugas pero aparentemente sin relación con la embolización completa de la rama proximal de la AII.

Este procedimiento utilizando Onyx® como agente embolizante también puede ser realizado en otros procedimientos como los urgentes en los que el tiempo es un factor determinante, simplificándolos ya que en este tratamiento no es necesaria la cateterización selectiva, preservando ramas potencialmente importantes de la AII.

Como inconvenientes del uso de este embolizante, los autores señalan el elevado coste de cada vial, sin poder haber realizado en este estudio comparaciones de eficacia o precio con respecto a otros productos.

Valoración personal:

El artículo me parece interesante ya que muestra una forma que permite con las herramientas presentes en las secciones de Radiología Vascular e Intervencionista pensar formas en las que innovar con el tratamiento de patologías graves, que impactan en la supervivencia de los pacientes.

Es un texto fácil de leer que en lo más complicado es conocer el lenguaje técnico, por lo demás la exposición es clara y concisa

Como puntos débiles del estudio, como ya menciona el artículo se trata de un estudio pequeño con limitación del periodo de seguimiento de estos pacientes. También al tratarse de una posibilidad de tratamiento en pacientes muy seleccionados, es difícil realizar estadísticas sobre este tema, pero en mi opinión, es hacia lo que nos encaminamos, una medicina más adaptada a cada paciente, en todas las técnicas y en todas las especialidades, incluida la nuestra.

Tumores de yeyuno e íleon: Un enfoque basado en el patrón de imágenes observadas en la tomografía computarizada

Laura Acosta Barrios.

Hospital Regional Universitario de Málaga, R2

lauriab0403@gmail.com

[@lauryacosta03](https://www.instagram.com/lauryacosta03)

Artículo original: Won Kim S, Cheol Kim H, Oh J, Yeoun won K, Park S, Yang D. Tumors of the jejunum and ileum: a pattern-based imaging approach on CT. Abdominal Radiology. 2019; 44:2337-2345.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00261-019-01978-5>

Sociedad: Society of abdominal radiology.
[@SocAbdRadiology](https://www.instagram.com/SocAbdRadiology)

Palabras clave: Small bowel tumors, jejunum and ileum, computed tomography.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: TC (Tomografía computarizada), RM (resonancia magnética), GISTs (Tumores gastrointestinales estromales), UH (unidades de Hounsfield), GNET (tumor neuroectodérmico gastrointestinal).

Línea editorial del número:

Este volumen de la revista abdominal radiology cuenta con 41 artículos, que están distribuidos en diferentes áreas.

Puntualmente a parte del artículo que decidí revisar, dos de ellos me resultaron bastante interesantes: uno que trata sobre la eficacia de la RM con agentes de contraste hepatobiliares *versus* agentes extracelulares para la detección de hepatocarcinomas en pacientes que han recibido múltiples tratamientos, y otro sobre la comparación de la colangiopancreatografía por RM sobre la CPRE para la detección de anomalías pancreáticas y biliares en la población pediátrica, ya que pueden ser aplicables a la práctica diaria del radiólogo.

Motivo para la selección:

A pesar de que los tumores de intestino delgado no son tan frecuentes como los de intestino grueso o los de estómago, es importante conocer determinados hallazgos radiológicos que nos van a permitir como radiólogos ser más precisos al momento de realizar una aproximación diagnóstica, y así el clínico podrá actuar de manera oportuna.

Resumen:

Los tumores de intestino delgado no son muy frecuentes. Constituyen el 5% de todas las neoplasias del tubo digestivo.

Debido a su poca frecuencia, el radiólogo no está familiarizado con esta patología en comparación con tumores del intestino grueso o del estómago. Pueden desarrollarse en cualquier parte del intestino delgado, manifestándose de diferentes formas, número y tamaño. Por lo tanto un diagnóstico correcto y temprano se convierte en un reto para los radiólogos.

Técnica: Se debe realizar un estudio dinámico, que consiste en una fase entérica que se adquiere a los 30-40 segundos y una fase venosa.

La enterografía por TC aumenta la capacidad para la detección de tumores de intestino delgado a través de la administración de contraste oral neutro que permite la distensión de las asas. Es necesaria la colaboración del paciente ya que este tiene que tomar entre 1 y 2 litros de contraste en el transcurso de una hora dividido en diferentes porciones.

A veces es necesario complementar el estudio con una enterografía por RM para diagnóstico de lesiones en el yeyuno.

Localización: La mayoría de los tumores se originan en la submucosa (linfoma, lipoma, hemangioma, pólipos inflamatorios fibroides), a excepción de los adenomas, los adenocarcinomas y los tumores neuroendocrinos que se originan de la capa epitelial. Así mismo, los GIST se originan a partir de la muscular propia, y las metástasis pueden comprometer varias capas dependiendo del mecanismos de diseminación. El adenocarcinoma y los tumores neuroendocrinos son los tumores malignos más

frecuentes localizándose usualmente en el yeyuno.

Existen ciertos factores de riesgo para el desarrollo de adenocarcinoma entre los cuales se encuentran las poliposis familiares hereditarias, el síndrome de Peutz Jeghers, el síndrome de Lynch, la enfermedad de Crohn, la enfermedad celíaca, el consumo de alcohol y el tabaquismo.

Estos tumores se presentan como un engrosamiento corto, circunferencial e irregular de la pared dando la apariencia del signo de la “mordida de la manzana”.

En los pacientes con enfermedad de Crohn, el sitio predilecto para la aparición del tumor es en el íleon, donde la enfermedad es más prevalente.

El linfoma de células B difuso es el linfoma primario gastrointestinal más común, y afecta por lo general el íleon. Mientras que el linfoma de células T, es mucho menos frecuente que el primero afectando el yeyuno y la porción proximal del íleon. Del 16 al 33% de los pacientes pueden presentar una perforación al momento del diagnóstico debido al compromiso intramural y necrótico que condiciona este linfoma.

El linfoma de células T por lo general es multifocal y la celiaquía es un factor de riesgo que aumenta su incidencia.

Los GIST que provienen de las células de Cajal, son los tumores mesenquimales más comunes que afectan el tubo digestivo. Suelen afectar más frecuentemente el yeyuno. Estos tumores pueden tener un patrón de crecimiento intramural, endoentérico, exoentérico o endoexoentérico. En algunas ocasiones pueden presentarse con complicaciones asociadas como obstrucción, fístula intestinal, o perforación.

El lipoma por lo general aparece en el íleon terminal como una masa intraluminal bien definida con densidad grasa (-100 a - 50 UH) que no realza tras la administración contraste endovenoso. Los tumores de gran tamaño pueden causar dolor abdominal, sangrado gastrointestinal, masas palpables, e inclusive algunos de estos pacientes pueden presentar invaginaciones.

Los pólipos inflamatorios fibrosos son lesiones no neoplásicas que aparecen por lo general en el estómago y en el íleon. Se presentan como masas endoluminales lobuladas de bordes bien definidos, con realce tras la administración de

contraste intravenoso. También pueden ser causa de invaginaciones y cuadros obstructivos.

Existen otras enfermedades no neoplásicas que pueden simular tumores. Por ejemplo, la gastroenteritis eosinofílica, que aparece como un engrosamiento irregular y nodular de la mucosa del intestino delgado. También la giardiasis o la enfermedad de Whipple que producen un engrosamiento del duodeno distal y del yeyuno proximal. La linfangiectasia yeyunal, aunque es una patología rara, también podría confundirse con un linfoma.

Masas múltiples: Existen varios tumores malignos primarios que pueden diseminarse al intestino delgado, entre los que podemos destacar el de pulmón, de mama, de riñón y el melanoma, siendo los más frecuentes el melanoma y el cáncer de pulmón.

Por lo general estos tumores se diseminan por vía intraperitoneal y se manifiestan como masas o engrosamientos de la pared del intestino asociados a masas peritoneales, engrosamiento del peritoneo y ascitis. Mientras que si hay diseminación hematógena, las metástasis aparecen como masas polipoideas múltiples intraluminales sin lesiones peritoneales.

En el melanoma, el tiempo entre el diagnóstico y la aparición de metástasis es de 3.2 años mientras que las metástasis de tumor primario de pulmón aparecen al año del diagnóstico del primario.

Existen varios síndromes polipósicos que afectan el tracto gastrointestinal, entre estos están los pólipos hamartomatosos en el síndrome de Peutz Jeghers, que afectan en orden de frecuencia el yeyuno, íleon, duodeno, colon y estómago. En la TC se observan múltiples pólipos que realzan con contraste y que son de variable tamaño. Además, para hacer el diagnóstico diferencial con otros síndromes polipósicos, hay que tener en cuenta que estos pacientes presentan alteraciones en la piel y en la mucosa.

El síndrome de Cronkhite - Canada es un síndrome no hereditario y se caracteriza por la aparición de pólipos en estómago, colon, y en intestino delgado así como anomalías cutáneas, del cabello y uñas.

En la poliposis adenomatosa familiar, un 20% de estos pacientes también pueden presentar pólipos en el intestino delgado.

También podemos destacar que el linfoma intestinal, como por ejemplo el linfoma del manto, puede aparecer como masas polipoideas múltiples que afectan al íleon, colon ascendente y recto. En este caso, la presencia de organomegalias permite hacer el diagnóstico diferencial con el resto de síndromes polipósicos. El linfoma folicular puede manifestarse como pólipos múltiples, sin embargo pueden ser tan pequeños que a veces son indetectables por TC, o inclusive simplemente se puede ver como un engrosamiento de la pared. Los tumores neuroendocrinos afectan más comúnmente al íleon distal y aparecen como pequeñas masas múltiples que presentan realce y que tienden a infiltrar la pared y el mesenterio adyacente causando fibrosis mesentérica y algunas veces con compromiso de los vasos e isquemia intestinal.

Los tumores tipo GIST, en el contexto de una NF tipo 1, pueden presentarse como múltiples masas intramurales o subserosas, pequeñas, bien definidas y con realce tras la administración de contraste.

Masas hipervasculares: Dentro de las masas hipervasculares encontramos los hemangiomas, los GIST de pequeño tamaño, los tumores neuroendocrinos, los tumores neuroectodérmicos y algunas metástasis.

Particularmente los GIST de gran tamaño presentan un discreto realce tras la administración del contraste, y se caracterizan por presentarse como masas heterogéneas con centro necrótico, mientras que los menores de 5 cm son hipervasculares y homogéneos.

Los tumores malignos neuroectodérmicos se localizan en la submucosa y en la muscular propia. Son tumores muy raros y que macroscópicamente pueden aparecer como masas polipoideas exofíticas e intraluminales, imitando a un GIST. De la misma manera estos también pueden aparecer como un engrosamiento de la pared imitando un linfoma o un adenocarcinoma.

Los adenomas del intestino delgado también pueden aparecer como masas hipervasculares.

Por lo tanto, únicamente a través de las características radiológicas, no se pueden diferenciar con respecto a otros tumores que también se manifiestan de la misma forma.

Tumores que se presentan como un engrosamiento parietal

Dentro de esta categoría como ya hemos mencionado anteriormente tenemos el adenocarcinoma, el linfoma, el GIST, el GNET, las metástasis (de cáncer de pulmón) y la hemangiomatosis.

El GIST, en comparación con el linfoma y el adenocarcinoma, presenta un mayor realce con contraste en las fases arterial y entérica.

El linfoma se caracteriza por comprometer la capa muscular propia de la pared intestinal, causando la inhibición de la peristalsis que origina una dilatación aneurismática y destrucción de los pliegues del intestino delgado. A diferencia del adenocarcinoma que presenta un patrón de crecimiento estenosante pudiendo generar cuadros de obstrucción intestinal.

En relación a los patrones de realce, el linfoma, con frecuencia tiene un realce homogéneo mientras que el adenocarcinoma y el GIST no.

Con respecto a la hemangiomatosis, es poco frecuente que afecte de manera difusa el intestino delgado, pero cuando lo hace se presenta como un engrosamiento de la pared que realza de manera difusa y puede presentar o no calcificaciones.

En conclusión, podemos ver que existen varios tumores que comparten hallazgos en la TC. Por lo tanto el radiólogo debe combinar las diferentes características del tumor y de esta manera llegar a hacer un diagnóstico lo más certero posible.

Valoración personal:

En general pienso que es un artículo muy completo teniendo en cuenta que se trata de una revisión de tema. Además está bien estructurado, y las tablas representan de manera sintetizada los conceptos básicos para realizar el diagnóstico diferencial.

Sin embargo tiende a ser muy repetitivo con algunos conceptos, y me hubiese gustado que tuviese más imágenes ilustrativas.

RM con agentes hepatoespecíficos en el diagnóstico del hepatocarcinoma: análisis del lavado en fases de equilibrio y hepatobiliar

Maria Leturia Etxeberria

Hospital Universitario Donostia, R3.

maria.leturia@gmail.com

Artículo original: Kim DH, Choi SH, Kim SY, Kim MJ, Lee SS, Byun JH. Gadoxetic Acid-enhanced MRI of Hepatocellular Carcinoma: Value of Washout in Transitional and Hepatobiliary Phases. *Radiol.* 2019; 291 : 651-657.

DOI: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2019182587>

Sociedad: The Radiological Society of North America [@RSNA](#)

Palabras clave: N/A.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: RSNA (*Radiological Society of North America*), RM (resonancia magnética), CHC (carcinoma hepatocelular), LI-RADS (Liver Imaging Reporting and Data System), TC (tomografía computarizada).

Línea editorial del número:

Radiology es, junto con *Radiographics*, una de las revistas de mayor impacto dentro de nuestra especialidad y se publica mensualmente por la RSNA. En su último número se publican hasta un total de 6 artículos sobre el diagnóstico por imagen de la mama. Asimismo, se pueden encontrar varios artículos originales de gran interés, entre otros, sobre las indicaciones del TC de cuerpo entero tras accidentes de tráfico (muy interesante de cara a las guardias), el uso de LI-RADS modificado para CHCs tratados con quimioembolización arterial y el diagnóstico diferencial de quistes anexiales en adolescentes.

Motivos para la selección:

Las principales guías para el diagnóstico del CHC propuestas por el LI-RADS y la Asociación Europea para el estudio del hígado incluyen, en sus últimas versiones, el uso de contrastes hepatoespecíficos como el ácido gadoxético (Gd-EOB-DTPA, Primovist®) dentro del algoritmo diagnóstico. En éstas, está aceptado que el lavado de la lesión diana únicamente se valore durante la fase venosa portal, por considerar que si las hipointensidades identificadas en las fases de transición y hepatobiliar fuesen interpretadas como lavado, la especificidad del diagnóstico por imagen del CHC se vería comprometida. La lectura de este trabajo me parece interesante ya que la definición del lavado en RM con ácido gadoxético ha estado permanentemente sujeta a debate. Este artículo revisa de forma retrospectiva el impacto real que tiene en el rendimiento diagnóstico la determinación del lavado en todas las fases del estudio de RM realizada con agentes hepatoespecíficos.

Resumen:

Uno de los primeros estudios publicados acerca de la RM con ácido gadoxético para el diagnóstico del CHC constataba que la inclusión de las hipointensidades detectadas en las fases transicional y hepatobiliar dentro de la definición del lavado mitigaba de forma significativa (hasta un 48.4%) la especificidad de esta técnica para el diagnóstico de la enfermedad. Sin embargo, una lectura exhaustiva de los datos que respaldaban esta afirmación reveló que la mayoría de los falsos positivos del estudio correspondían con hemangiomas y colangiocarcinomas, lesiones que en la práctica diaria se pueden excluir de forma relativamente sencilla basándose en hallazgos como la intensa hiperintensidad T2 en el caso de los hemangiomas y la apariencia en diana en el de los colangiocarcinomas. Además, limitar el lavado únicamente a la fase portal disminuye de forma severa la sensibilidad para el diagnóstico del CHC, por lo que está justificada la necesidad de nuevos estudios que aclaren la influencia verdadera que tiene la extensión de la definición del lavado a todas las fases en el rendimiento diagnóstico de la RM con ácido gadoxético.

El objetivo del trabajo era comparar la sensibilidad y especificidad de la RM para el diagnóstico de CHC en función de en qué fases se determinaba el lavado, teniendo en cuenta tres criterios diferentes, aparte de la hipervascularización arterial: 1) hipointensidad (lavado) únicamente en fase venosa portal, 2) hipointensidad en fases venosa portal y transicional (extendiéndose el concepto de lavado a la fase transicional) y 3) hipointensidad durante la fase venosa portal, transicional y hepatobiliar (extendiéndose el lavado incluso a la fase hepatobiliar).

Para ello, partiendo de un programa de cribado mediante ecografía en pacientes con riesgo aumentado de CHC, se seleccionaron aquellos pacientes en los que la exploración ecográfica había identificado un nódulo hepático de al menos 1 cm, sometiéndolos a una RM con agente hepatoespecífico. Una vez realizada la prueba, se seleccionaron aquellas lesiones focales sólidas de entre 1-3 cm, siempre y cuando fuesen menos de 3 en número. Se excluyeron aquellas lesiones con hiperintensidad T2 (interpretados como hemangiomas) y con apariencia targetoide o en diana (interpretados como colangiocarcinomas). En la selección final, se excluyeron aquellas lesiones cuya naturaleza histológica no había sido confirmada mediante resección quirúrgica. Finalmente, se analizaron un total de 203 nódulos en 178 pacientes, siendo 186 nódulos CHCs confirmados por análisis patológico a partir de resección quirúrgica. El resto de los nódulos (17) correspondían a nódulos displásicos (6), colangiocarcinomas intrahepáticos (8), hepatocolangiocarcinomas mixtos (1) y metástasis (2).

Los resultados estadísticos revelaron que la sensibilidad de la prueba fue mayor (de hasta el 95.2%) en los casos en los que el lavado se extendía a la fase hepatobiliar. En cuanto a la especificidad, fue menor a medida que el concepto de lavado se extendía fuera de la fase venosa portal pero la diferencia no fue estadísticamente significativa (82% vs 94%). Por tanto, el estudio demostró que la extensión de la determinación del lavado a las fases transicional y de equilibrio no interfiere de forma significativa en la especificidad de la prueba, aumentando de forma considerable la sensibilidad, siempre y

cuando las lesiones con alta intensidad de señal en secuencias potenciadas en T2 y las lesiones de apariencia targetoide se excluyan. Este resultado se ha constatado también en otros metaanálisis de reciente publicación.

Otro resultado interesante del trabajo fue que cuando se extendía el concepto del lavado a fases más tardías, los falsos positivos que correspondían a lesiones malignas no-CHC resultaban ser muy poco frecuentes, debido a que estas lesiones asientan de forma mucho más infrecuente en pacientes en riesgo de hepatocarcinogénesis. Por tanto, el número de pacientes que se beneficiaría de la extensión del concepto del lavado a fases tardías supera de forma considerable al número de pacientes perjudicados por los falsos positivos de la prueba.

Valoración personal:

Me ha parecido un artículo interesante ya que explica de forma adecuada tanto el proceso de selección de pacientes que se seleccionaron /incluyeron en el estudio, como los resultados estadísticos que se obtuvieron. Sin embargo, de cara a hacerlo más didáctico y hacer entender mejor el porqué del debate acerca de este tema, opino que no estaría de más explicar las fases que han de analizarse en una RM con contrastes hepatoespecíficos y los mecanismos por los cuales se producen las hipointensidades o lavados en las diferentes fases de exploración.

Masas hepáticas que sangran, signos radiológicos con correlación anatomopatológica e impacto en el manejo

Marina Aurora Depetris

Hospital 12 de Octubre de Madrid.

marinadepetris1976@gmail.com

Artículo original: Thomas AJ, Menias CO, Pickhardt PJ, Shaaban AM, et al. Bleeding Liver Masses: Imaging Features with Pathologic Correlation and Impact on Management. *Am J Roentgenol.* 2019; 213: 1-9.

DOI: <http://dx.doi.org/10.2214/AJR.19.21240>

Sociedad: American Roentgen Ray Society
@arrs.org

Palabras clave: Bleeding, imaging, liver, management, masses, pathologic correlation.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: TC (tomografía computarizada), RM (resonancia magnética), HCC (carcinoma hepatocelular), HNF-1 α (factor nuclear hepatocitario 1 alfa), HELLP (hemólisis, aumento de enzimas hepáticas, plaquetopenia).

Línea editorial del número:

El número de Julio de la *American Journal of Roentgenology* presenta un total 34 artículos y 5 cartas al editor. Están divididos en 11 secciones de acuerdo a la nueva estructura editorial que se publica a partir de este número y que incluye secciones por órganos y sistemas, a las que se añaden otras como "normas y calidad en la atención sanitaria", física médica e informática, medicina nuclear e imagen molecular, e imagen de la mujer.

La publicación se enfoca principalmente en la imagen gastrointestinal, destacando artículos de revisión relacionados con el diagnóstico de tumores poco frecuentes, y artículos de investigación sobre la rentabilidad diagnóstica de la TC doble energía y la TC colonoscopia en tumores frecuentes como el carcinoma

colorrectal. Existen otros artículos relacionados con aspectos quirúrgicos en el carcinoma de páncreas y dos interesantes revisiones sobre el donante vivo de trasplante hepático. En relación a aspectos técnicos se incluyen artículos sobre cuantificación del hierro, de la esteatosis o estadificación de la fibrosis hepática.

En el apartado de imagen molecular y en congruencia con los artículos más relevantes, destaca un estudio sobre la utilidad de la RM en la evaluación de pacientes con neoplasias conocidas que presentan captaciones focales hepáticas sin correlación en la TC.

En el resto de las secciones existen varios artículos con un denominador común: la disminución de la dosis de radiación con nuevos protocolos o con el uso de TC de doble energía. Se incluyen también en varias secciones aspectos diagnósticos con métodos de inteligencia artificial.

Motivos para la selección:

Las masas hepáticas que presentan sangrado frecuentemente debutan con síntomas poco específicos, sin embargo pueden ser graves y comprometer la vida del paciente, en este caso la TC es la modalidad de elección que permite un diagnóstico rápido y eficaz. Por ello me pareció interesante revisar las masas hepáticas que pueden sangrar considerando los signos precoces en la TC que sugieren dicha probabilidad y que también tengan impacto en el manejo de estas lesiones. Creo que dada la amplia disponibilidad de la TC y en el contexto de la patología urgente es útil esta detallada revisión que incluye desde las patologías hepáticas más frecuentes a otras muy raras.

Resumen:

A modo de introducción el artículo cita los aspectos clínicos de las hemorragias hepáticas y hace referencia a la TC como método de elección para la valoración de estos sangrados, poniendo énfasis en que la presentación clínica que oscila desde sangrados mínimos hasta hemorragia masiva, esta última en caso de que el hematoma se rompa hacia el peritoneo desencadenando un shock hemorrágico o síndrome compartimental.

Menciona los signos de sangrado agudo y masivo en la TC ya conocidos, como por ejemplo, focos hiperdensos intralesionales, discontinuidad en el borde hepático, etc. Así mismo, destaca la importancia de incluir en el estudio la fase arterial para planificar el tratamiento endovascular.

Luego describe las masas hepáticas que pueden sangrar en orden de frecuencia dividiéndolas en malignas y benignas y su probabilidad de hemorragia:

El primero que cita por ser el tumor primario más frecuente es el carcinoma hepatocelular, cuya probabilidad de hemorragia es del 5-15%. Destaca que se debe mantener un alto índice de sospecha en caso de cirrosis y sangrado hepático, ya que la presencia del mismo puede ocultar un CHC subyacente. Los signos en la TC que predisponen a la ruptura son: el grosor del parénquima hepático peritumoral y el grado de protrusión capsular. Cuando se produce ruptura intraperitoneal es necesario seguimiento para descartar diseminación intraperitoneal del tumor. En segundo lugar menciona las metástasis hepáticas, destacando las metástasis hipervasculares (tumores neuroendocrinos, carcinoma de células renales, melanoma, coriocarcinoma y sarcoma) como las lesiones más probables de sangrar. En el caso de las metástasis no se han establecido factores de riesgo ni porcentajes en relación con la probabilidad de sangrado.

El tercer lugar lo ocupa el angiosarcoma, un tumor muy raro. Con su ruptura se produce la siembra peritoneal del tumor, cuadro conocido como angiosarcomatosis; este predispone a hemorragias recidivantes y es de muy mal pronóstico.

El cuarto lugar agrupa a las lesiones benignas (incidentales, traumáticas, iatrogénicas, aneurismas y pseudoaneurismas hepáticos, síndrome HELLP, peliosis), citando al adenoma hepático como la lesión con mayor probabilidad de hemorragia que se encuentra entre un 20-25 % en el caso del subtipo inflamatorio, los otros subtipos tienen menor riesgo de hemorragia. Otra lesión benigna descrita es el hemangioma cavernoso, considerado un hallazgo incidental frecuente. En ambos el riesgo de ruptura y consecuentemente de sangrado está relacionado

con el tamaño de la lesión; en el caso de adenoma si presenta un tamaño mayor de 5 cm se considera resección debido a la probabilidad de sangrado, y con respecto al hemangioma cavernoso un tamaño mayor de 11,2 cm se asocia a ruptura.

Menciona también las lesiones traumáticas y las lesiones iatrogénicas, como por ejemplo, los sangrados secundarios a la realización de biopsias, shunt portosistémicos intrahepáticos transyugulares, colocación de tubos de tórax, procedimientos percutáneos biliares y ablación; y las relacionadas con procedimientos quirúrgicos como el posicionamiento del trocar en laparoscopias, resecciones hepáticas o trasplante.

Con respecto a los aneurismas hepáticos, segundos en localización luego de los aneurismas esplénicos también es el tamaño el factor limitante para la predisposición a sangrado y consecuentemente para su tratamiento (cuando son mayores de 2 cm o sintomáticos), mientras que los pseudoaneurismas se tratan siempre.

Abordando ya entidades más raras se describe el síndrome HELLP, en el que se produce trombosis sinusoidal que causa hematoma periportal, poniendo énfasis en que el diagnóstico precoz es crucial en estos pacientes. Si existe hemorragia son tributarios de embolización o laparotomía.

Por último una entidad muy rara y que se asocia a múltiples condiciones es la peliosis hepática que posee un signo característico, el “*target sign*”, que se caracteriza por un punto de realce central y progresivo centrífugo en las cavidades pelióticas. Cuando es asintomática el tratamiento es conservador.

Como cierre, el artículo menciona otras causas raras de hemorragia hepática espontánea como la hiperplasia nodular focal, cistoadenoma biliar, amiloidosis, trastornos del tejido conectivo, etc.

Valoración personal:

Me parece completa la revisión del artículo sobre las masas hepáticas que pueden sangrar detallando tanto los factores predisponentes, el abordaje terapéutico y el seguimiento, cuando estos están claramente establecidos. Los casos expuestos en las imágenes son variados y bastantes representativos. Considero que puede

ser un poco tedioso la forma en que describe las lesiones hepáticas más frecuentes como las lesiones neoplásicas primarias, metastásicas y las benignas como los adenomas, redundando en detalles generales, así como la escasa correlación anatomopatológica de muchas de las lesiones descritas.

Capsulitis adhesiva, revisión de los hallazgos en imagen

Francisco Garrido Sanz.

HU Virgen de las Nieves de Granada, R2.

Fragarsan4@gmail.com

[@fransiegarrido](https://www.instagram.com/fransiegarrido)

Artículo original: Fields BKK, Skalski MR, Patel DB, White EA, Tomasian A, Gross JS, et al. Adhesive capsulitis: review of imaging findings, pathophysiology, clinical presentation, and treatment options. *Skeletal Radiol* [Internet]. 2019; 48; 1171 - 1184.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00256-018-3139-6>

Sociedad: __Society of Skeletal Radiology
[@SSRbone](https://www.instagram.com/SSRbone)

Palabras clave: Frozen shoulder, adhesive capsulitis, coracohumeral ligament, magnetic resonance imaging, subcoracoid fat triangle, glenohumeral joint capsule.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: CA (capsulitis adhesiva), RM (resonancia magnética), MRA (artrografía por resonancia magnética), LCH (ligamento coraco-humeral), AINE (antiinflamatorio no esteroideo).

Línea editorial del número:

En el número de agosto de la revista *Skeletal Radiology* se incluyen 18 artículos entre los que encontramos revisiones interesantes como una sobre la ablación de metástasis para paliar el dolor, o artículos de investigación como un estudio piloto para ver resultados de elastografía en tendones. Es también de interés la sección con test para autoevaluación.

Motivos para la selección:

Se trata de una revisión sobre el diagnóstico de una patología que hasta hace no mucho se había considerado de diagnóstico por exclusión y que hoy, gracias al avance en técnicas de imagen, se

ha conseguido caracterizar mejor hasta el punto de poder diagnosticarla objetivamente.

Resumen:

Antiguamente considerado un diagnóstico de exclusión en la limitación dolorosa del movimiento del hombro (hombro congelado), hoy en día la capsulitis adhesiva se reconoce como un síndrome de dolor progresivo con disminución en la movilización activa y pasiva de la articulación glenohumeral. Los avances en diagnóstico por imagen han permitido definir criterios orientativos del diagnóstico para que esta patología no sea considerada únicamente un diagnóstico por descarte.

Se cree que afecta a un 2-5% de la población, predominantemente en mujeres entre la 5ª y 7ª década y más en el hombro no dominante. La diabetes *mellitus* es un factor de riesgo que aumenta la prevalencia hasta un 13,4%. Otras patologías como la enfermedad de Parkinson, trastornos reumatológicos, tiroideos, cardiopulmonares o cerebrovasculares se asocian a esta entidad. También hay asociación con la enfermedad de Dupuytren, dedo en gatillo, y traumatismos o cirugías previas.

Clínicamente se divide en cuatro estadios que se correlacionan con los hallazgos en artroscopia, siendo los primeros estadios dolorosos y con una limitación parcial del movimiento y luego evolucionando a un estado de rigidez sin dolor. En caso de capsulitis primaria (idiopática o diabetes mellitus) el episodio suele durar entre 18-24 meses, aunque en un 40% de los pacientes dura más de 3 años y en un 15% cronifica.

En el artículo se describe, de manera concisa y esquematizada, la anatomía más relevante de la articulación glenohumeral a la hora de estudiar la fisiopatología y los hallazgos en imagen de esta patología. Se incluyen ilustraciones anatómicas y cortes de RM para una mejor comprensión.

Aunque el diagnóstico es clínico, las pruebas de imagen se realizan para descartar otras causas de hombro doloroso. Las radiografías pueden descartar tendinosis calcificada o artritis glenohumeral. Puede verse también una osteopenia por la reacción inflamatoria y el desuso.

Si bien la fluoroscopia convencional ha sido sustituida por la RM, se pueden encontrar signos sugerentes como la obliteración del receso axilar, la extensión precoz del contraste a la vaina del bíceps o una disminución de la distensión capsular, siendo muy dolorosa la inyección de contraste. La imposibilidad de inyectar más de 10 ml de contraste (normal hasta 14 ml) es sugestivo de CA. El volumen del receso axilar también suele estar disminuido. Puede verse una extravasación de contraste así como aparecer defectos de relleno, lo que sugiere la presencia sinovitis.

La técnica de imagen de elección es la RM. Los signos que podemos encontrar son:

- El engrosamiento del LCH y de la cápsula del intervalo rotador son bastante específicos de CA. Los estudios más recientes establecen el umbral en más de 3 mm de grosor del LCH medido en MRA.
- Un grosor mayor de 4 mm del receso axilar medido por MRA (mejor en secuencia coronal oblicua potenciada en T2).
- La obliteración del triángulo de grasa subcoracoideo tiene una baja sensibilidad para el diagnóstico de CA pero la especificidad más alta (100%) de todos estos hallazgos.
- La sinovitis del intervalo rotador es signo indirecto de CA.
- La intensidad de señal del receso axilar en secuencias potenciadas en T2 con saturación de la grasa está en relación directamente proporcional con el dolor referido por el paciente.

En ecografía se presentan los mismos hallazgos y cambios anatómicos que en MRI e MRA, pero con la ventaja de ser más rápida, inocua y barata, por lo que cada vez se usa más ante sospecha de CA. Aunque no se recomienda como técnica de elección, también es posible la artrografía con contraste ecográfico, donde se muestran hallazgos similares a la fluoroscopia.

El manejo inicial es conservador, siendo una combinación de AINEs y fisioterapia la primera línea de tratamiento. Cuando el dolor es el síntoma principal, una inyección intraarticular de corticosteroides ha demostrado un mejor control del dolor y mejoría del movimiento articular. Ante síntomas refractarios puede

llevarse a cabo una manipulación artroscópica bajo anestesia para liberar adherencias y contracturas capsulares (proceso conocido como artrolisis o adhesiolisis). Como última y definitiva opción puede realizarse una capsulotomía abierta.

Valoración personal:

Se trata de un artículo conciso y claramente explicado, con múltiples imágenes tanto de estudios como de esquemas anatómicos para ilustrar y comprender mejor la patología. Pienso que este artículo puede arrojar luz en el diagnóstico de una enfermedad que, aunque no tiene criterios diagnósticos más allá de los clínicos, sí presenta varios signos sensibles y sobre todo específicos en pruebas de imagen.

Evaluación ecográfica de la hernia y de la eventración diafragmática derechas

Ana de Castro

Hospital Regional Universitario de Málaga, R3

ardecastro1@hotmail.com

Artículo original: Karmazyn B, Shold AJ, Delaney LR, Brown BP, Marine MB, Jennings SG, et al. Ultrasound evaluation of right diaphragmatic eventration and hernia. *Pediatr Radiol*. 2019;49(8):1010–7.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00247-019-04417-1>

Sociedad: The Society for Pediatric Radiology
@SocPedRad

Palabras clave: Children, congenital diaphragmatic hernia, diaphragm, eventration, hernia, infants, ultrasound.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: TC (tomografía computarizada), RM (resonancia magnética).

Línea editorial del número:

La revista *Pediatric Radiology* es el medio que representa a la sociedad de pediatría radiológica estadounidense, constituyendo una publicación mensual de referencia para todo radiólogo que se dedique a la patología pediátrica.

El presente número de la revista nos brinda un extenso abanico de trabajos que suma en total una veintena de artículos, fundamentalmente artículos originales, una revisión de la literatura y una revisión pictórica. Cabe destacar, por su interés en la práctica clínica y carácter innovador, el trabajo referente a la terapia con animales con el fin de bajar el estrés asociado a la realización de RM en la población pediátrica. Destacaría también, por su gran interés docente, la revisión pictórica que repasa las principales anomalías vasculares en la infancia y sus simuladores.

Motivos para la selección:

La patología sobre la que trata el artículo es poco frecuente, habiendo escasos trabajos publicados sobre la herniación diafragmática congénita derecha de forma específica. Esto conlleva que el diagnóstico de esta patología sea un desafío para el radiólogo pediátrico y en mayor medida para el radiólogo general. Por este motivo y dada la frecuencia no tan baja de esta patología he decidido revisarlo este mes.

Resumen:

La hernia diafragmática congénita es una entidad poco común, con una incidencia aproximada de 1 de cada 2.500-4.000 recién nacidos vivos, solo ocurriendo en el lado derecho en el 8-21% de los pacientes. Se diagnostica generalmente en el período prenatal mediante ecografía o RM fetal.

La modalidad de imagen de primera línea en la detección de esta patología en el periodo postnatal es la radiografía simple de tórax. El diagnóstico se hace más complicado cuando el lado afecto es el derecho porque la presencia del hígado impide, en algunos casos, el ascenso de las asas intestinales al tórax. El hallazgo más frecuente en la radiografía es el contorno irregular del diafragma acompañado de elevación focal o generalizada del mismo. El diagnóstico diferencial se hace con patologías como las atelectasias, el derrame subpulmonar, el secuestro pulmonar y la parálisis diafragmática.

La eventración diafragmática consiste en un desarrollo incompleto de la musculatura diafragmática y en lugar de músculo encontramos una membrana que ocupa su lugar. Esta entidad es común y carece de significancia clínica cuando es de pequeño tamaño, en contraposición cuando adopta dimensiones mayores puede ocasionar dificultad respiratoria por disfunción diafragmática.

La hernia diafragmática, consiste en un defecto real en el seno del diafragma con la subsiguiente comunicación entre el tórax y el abdomen. Aunque pequeña, siempre tiene manejo quirúrgico dado que el defecto verdadero en el músculo puede condicionar estrangulación de asas.

El estudio presentado pretende aportar datos en los hallazgos de ecografía que ayuden a distinguir

la hernia de la eventración diafragmática derecha.

Se trata de un estudio retrospectivo, la muestra recogida incluye a todos los pacientes con elevación del hemidiafragma derecho estudiados mediante ecografía entre 2007 y 2017, no incluyéndose aquellos sometidos previamente a cirugía cardíaca o torácica.

Se valoró la elevación focal del diafragma, y la presencia o no de músculo en las localizaciones elevadas. Todos los casos se confirmaron mediante cirugía, siendo considerada la herniación cuando se apreció un defecto de la capa muscular y eventración cuando la capa muscular era demasiado delgada. Para el estudio ecográfico se utilizaron sondas convex y lineal de alta resolución en todos los casos.

Se llevaron a cabo 34 estudios para valoración de elevación del diafragma derecho, de estos, 17 pacientes fueron excluidos y otros 17 con diagnóstico de eventración o hernia mediante ecografía, sometidos posteriormente a cirugía, fueron incluidos. Doce fueron diagnosticados de hernia y cinco de eventración.

Todos los pacientes incluidos presentaron síntomas respiratorios, nueve pacientes mostraron otras anomalías congénitas y dos de ellos anomalías congénitas mayores como hipoplasia de pulmón, anomalías segmentarias de columna espinal, agenesia parcial del cuerpo calloso, divertículo de uraco y agenesia renal.

La ecografía tuvo 9 verdaderos positivos para hernia diafragmática, con una sensibilidad de 100% y una especificidad de 62,5%, mientras que para las eventraciones tuvo un 25% de falsos positivos y un 100% de verdaderos negativos. El hallazgo más específico para la hernia fue la discontinuidad del diafragma. No se identificó ningún signo específico que permitiera establecer el diagnóstico diferencial de eventración frente a herniación en los hallazgos de ecografía.

En tres de los pacientes, además de la hernia diafragmática congénita se identificó también una hernia izquierda acompañante tipo Morgagni.

Previo a la realización de la ecografía, en todos los se realizó una radiografía simple de tórax, en trece de los casos se identificó un contorno irregular del diafragma, en 6 de estos elevación focal y en 7 elevación global. Cuatro pacientes no

mostraron elevación del diafragma siendo que uno presentaba agenesia pulmonar con opacificación completa de todo el hemitórax, otro fue diagnosticado prenatalmente de hernia diafragmática congénita con ensanchamiento mediastínico en el estudio de radiografía, otro presentaba hernia diafragmática de Morgagni bilateral y un último caso en el que se realizó ecografía torácica por presencia de un timo anormalmente grande, identificándose la hernia como hallazgo casual.

En tres casos se llevó a cabo también estudio mediante fluoroscopia para valoración de la motilidad diafragmática y en ocho pacientes, se completó el estudio mediante TC y RM.

En todos los casos de hernia diafragmática se llevó a cabo reparación quirúrgica de la misma. En uno de los casos de eventración se llevó a cabo cirugía por malrotación intestinal asociada, en la intervención no se visualizó defecto del diafragma. En los restantes seis pacientes con eventración se realizó también cirugía, en uno de ellos se necesitó un parche de *Gore Tex* debido a la amplitud del defecto.

El presente estudio no es capaz de establecer características específicas de la herniación versus la eventración diafragmática, sin embargo la ecografía, tras la sospecha de afectación diafragmática establecida mediante radiografía, parece ser una prueba sensible. Siendo necesario en algunos casos la realización de otras pruebas de imagen como el TC, la RM o la fluoroscopia para correcta planificación quirúrgica si necesaria.

La literatura publicada sobre este tema es muy escasa y los datos recopilados en este estudio son acordes a lo publicado anteriormente.

Valoración personal:

El estudio presenta muchas limitaciones, una muestra muy pequeña y unos hallazgos poco específicos y detallados. Además, a lo largo de su extensión se repiten varios conceptos. Los resultados se repiten en los apartados de resultados y discusión, hecho que hace que el artículo sea algo redundante.

Como puntos positivos, aporta imágenes muy ilustrativas y de buena calidad de la patología tratada. Y aunque no es capaz de describir

hallazgos ecográficos específicos que permitan distinguir entre la eventración y la hernia diafragmática derechas, sí aporta luz sobre este tema, describiendo los hallazgos que hacen sospechar un defecto diafragmático mediante estudio ecográfico y prácticamente sin que haya que completarlo con otras pruebas diagnósticas.

Radiómica en RM para categorizar masas ováricas y predecir resultados clínicos: estudio preliminar

Ignacio Andrés Cano

H. Universitario Puerta del Mar de Cádiz, R3

icano91@gmail.com

[@igncano](https://www.igncano.com)

Artículo original: Zhang H et al. Magnetic resonance imaging radiomics in categorizing ovarian masses and predicting clinical outcome: a preliminary study. *Eur Radiol.* 2019;29(7):554–559.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00330-019-06124-9>

Sociedad: European Radiology [@MyESR](https://www.esr.org)

Palabras clave: Ovarian epithelial cancer, magnetic resonance imaging, computer-assisted diagnosis, radiomics.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: RM (resonancia magnética), CEO (cáncer epitelial de ovario), ADC (coeficiente de difusión aparente), DWI (*diffusion-weighted magnetic resonance imaging*), TC (tomografía computarizada), TSE (turbo-espín eco), HR (*hazard ratio*).

Línea editorial del número:

European Radiology es la revista oficial de la Sociedad Europea de Radiología (ESR). De forma mensual publica una combinación bien equilibrada de artículos originales, artículos de revisión y comunicaciones cortas de congresos europeos de radiología, siendo una herramienta de información indispensable para todos los radiólogos.

El editorial de este mes presenta 69 artículos entre los que la radiómica y el *deep learning* tienen una importante presencia tanto en el área específica de *Imaging Informatics and Artificial Intelligence* como en el resto de áreas anatómicas y de técnicas de imagen. En este volumen encontraremos también varios artículos

originales interesantes en campos anatómicos como la neurorradiología, tórax, mama, entre otros, así como entre diferentes técnicas de imagen que van desde la ecografía hasta la tomografía computarizada pasando por la resonancia magnética.

Motivos para la selección:

Revisando el editorial del mes y si bien es un tema en auge en diversas revistas, la nutrida presencia de artículos que versan sobre radiómica ha hecho que me decidiera a revisar este artículo. Además, el hecho de que conociera poco o nada sobre el tema ha supuesto una oportunidad para examinar esta publicación y comenzar a ver las posibilidades de esta técnica. El dato pronóstico de que la neoplasia de ovario tenga una elevada mortalidad ha despertado mi interés en relación a las posibilidades que podría ofrecer la radiómica para mejorar la precisión diagnóstica y los resultados clínicos en el manejo de esta patología.

Resumen:

La neoplasia de ovario presenta una elevada tasa de mortalidad en estadios avanzados y dado que suele ser en general poco sintomática, su diagnóstico precoz es difícil. Histopatológicamente se divide en dos subtipos: tipo I y tipo II, existiendo diferencias biológicas entre ambos y así como también de respuesta al tratamiento.

La RM es una técnica con una excelente resolución para el estudio de tejidos blandos que ofrece superioridad frente a la ecografía o la TC a la hora de categorizar lesiones benignas o malignas. No obstante, existe dificultad para diferenciar los subtipos histológicos mediante esta técnica de imagen.

Los objetivos del estudio incluyen evaluar el uso de la radiómica en RM para discriminar tumores ováricos benignos de malignos, tratar de establecer un modelo que permita diferenciar los tipos I y II de neoplasias ováricas y por último realizar un análisis de supervivencia para determinar si la radiómica en RM podría determinar el pronóstico de los pacientes.

Se realizó un estudio retrospectivo entre enero de 2014 y diciembre de 2017 en el que 438 pacientes consecutivos con sospecha de neoplasia ginecológica fueron incluidas para el estudio, previo consentimiento informado. Los criterios de inclusión fueron: (1) ausencia de cirugía pélvica previa, (2) ausencia de enfermedad ginecológica previa y (3) realización de RM previa a la cirugía. Los criterios de exclusión fueron: (1) cirugía o radioterapia pélvica previa, (2) ausencia de estudio de RM pélvico previo y (3) ausencia de resultados histológicos de la pieza quirúrgica.

Finalmente, 280 pacientes fueron seleccionables con una edad media de 52,7 años ($\pm 12,3$ años). Se examinaron histológicamente todas las muestras quirúrgicas obtenidas mediante laparoscopia o laparotomía.

La imagen de RM fue obtenida usando un protocolo que incluía secuencias axiales TSE, secuencias potenciadas en T1, secuencias sagitales TSE potenciadas en T2, axiales y sagitales TSE potenciadas en T2 con supresión grasa y secuencias DWI. Dos radiólogos con más de 15 años de experiencia en radiología ginecológica analizaron las imágenes desconociendo los resultados histológicos.

La segmentación de lesiones fue realizada por un radiólogo experimentado con 20 años de experiencia en el campo. En el proceso de análisis de las imágenes mediante radiómica se tuvieron en cuenta parámetros como la intensidad de señal de las lesiones, la morfología o la textura. Se empleó el *software* basado en MATLAB R2012, *SPSS Statistics 25 (IBM)*.

El citado *software* se comportó mejor que los radiólogos a la hora de distinguir lesiones benignas de malignas (90,6% de precisión frente a un 83,5%). El error más frecuente por parte de los radiólogos fue el de clasificar tumores *borderline* como benignos. Los valores de ADC mostraron diferencias significativas entre los diferentes subtipos de tumores malignos.

En relación al análisis de supervivencia de los pacientes basándose en la radiómica mediante RM, los pacientes que obtuvieron valores de riesgo elevado para malignidad tuvieron mayor probabilidad de sufrir progresión de la enfermedad o muerte ($HR= 4,362$, p valor $=0,0013$).

Los resultados del estudio demuestran que el modelo computacional empleado ofrece un excelente rendimiento diferenciando tumores benignos de malignos y clasificando subtipos tipo I y tipo II. Además, muestra que esta técnica es capaz estratificar a los pacientes en grupos libre de enfermedad o grupos con tendencia a progresión de su enfermedad con elevada previsión.

Valoración personal:

El estudio es presentado mediante una introducción excelente, que ya en sus dos primeras líneas formula de forma clara y concisa los tres objetivos que tiene y menciona claramente los diferentes métodos y test que lleva a cabo para obtener los resultados, invitando al lector a proseguir la lectura dada la relevancia de estos.

Los materiales y métodos, muy sólidos, son diseñados de una manera rigurosa. Se describen los criterios de inclusión y exclusión, que son pocos y están bastante claros. También se menciona cómo se llevó a cabo el reclutamiento de pacientes (con un diagrama de flujo incluido), siendo este de manera retrospectiva, y la fecha del mismo. Además, otros elementos esenciales como las especificaciones técnicas de los materiales y métodos empleados, unidades y valores de corte, personal y experiencia que realiza el análisis de los estudios, son especificados.

Se aclaran los test de referencia y se aplican análisis estadísticos que arrojan diferencias significativas en variables clave para los objetivos del estudio como es el caso de aquellas predictoras de supervivencia libre de enfermedad o progresión de la enfermedad. Se emplean numerosas figuras y tablas que si bien pueden parecer demasiadas, facilitan y sintetizan los contenidos esenciales del artículo.

Estamos ante el primer estudio, según afirman sus autores, que emplea una cohorte numerosa para el diagnóstico de neoplasias ováricas, diferenciación entre subtipos histológicos y predicción de supervivencia empleando radiómica en RM, y está diseñado con una rigurosa metodología que minimiza sesgos y

ofrece unos resultados prometedores en este campo de la radiología.

Recanalización endovascular en la oclusión arterial intracraneal sintomática subaguda y crónica de la circulación anterior: experiencia inicial y consideraciones técnicas.

Enrique Álvarez Arranz

Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, R4.

kikealvarez86@gmail.com

[@kike_rx](#)

Artículo original: Ma L., Liu Y., Feng H. et al. Endovascular recanalization for symptomatic subacute and chronic intracranial large artery occlusion of the anterior circulation: initial experience and technical considerations. [Neuroradiology](#). 2019; 61(7): 833-842.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00234-019-02205-0>

Sociedad: [European Society of Neuroradiology @ESNRad](#)

Palabras clave: Intracranial artery, anterior circulation, occlusion, angioplasty.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: OSCAIG (oclusión subaguda/crónica de una arteria intracraneal grande), ACI (arteria carótida interna), ACM (arteria cerebral media), ATC (angio-TC), ARM (angio-RM), ASD (angiografía por sustracción digital), ETIC (escala de trombolisis en infarto cerebral), NIHSS (*National Institutes of Health Stroke Scale*), mRS (*modified Rank score*), VSC (volumen sanguíneo cerebral), FSC (flujo sanguíneo cerebral), TTP (tiempo hasta el pico), TTM (tiempo de tránsito medio), AIT (accidente isquémico transitorio), ACV (accidente cerebrovascular).

Línea editorial del número:

Neuroradiology es la revista oficial de la Sociedad Europea de Neurorradiología, la Sociedad Japonesa de Neurorradiología y otras muchas sociedades nacionales. La revista publica artículos que ofrecen una orientación crítica en neuroimagen e incluye la aplicación de las últimas

técnicas de imagen. También se presentan resultados técnicos y clínicos en el campo de la neuroradiología intervencionista.

En su número de julio *Neuroradiology* nos trae 12 artículos originales, todos ellos exceptuando el escogido para la revisión abarcan el ámbito diagnóstico. 2 de ellos, tratan sobre la aplicación de inteligencia artificial en RM para la clasificación de tumores cerebrales y evaluación preoperatoria de adenomas respectivamente. Prácticamente la totalidad se centran en temas de investigación poco aplicables en el trabajo diario de un residente, no obstante merece la pena leer la carta al editor sobre el seguimiento de los aneurismas cerebrales tratados y el artículo original "[Meningeal enhancement depicted by magnetic resonance imaging in tumor patients: neoplastic meningitis or therapy-related enhancement?](#)" sobre el realce meníngeo en RM en pacientes con neoplasia tratados con inmunoterapia.

Motivo para la selección:

Actualmente no hay un tratamiento endovascular estandarizado para las oclusiones arteriales de la circulación anterior intracraneal dentro de un contexto subagudo/crónico, es posible que en un futuro gracias a este artículo y otros similares a él, se realicen estudios más robustos que permitan su implantación en la práctica clínica habitual del radiólogo neurointervencionista.

Resumen:

Actualmente no existe consenso en la estrategia de manejo óptima para la oclusión subaguda/crónica (>48h) de una arteria intracraneal grande (OSCAIG) sintomática. Dicha patología constituye un factor independiente de mal pronóstico, accidente cerebrovascular recurrente y muerte, además muchos de los pacientes tratados únicamente con fármacos presentaran síntomas isquémicos cerebrales recurrentes en el futuro.

La experiencia técnica y evidencia sobre seguridad y eficacia del intervencionismo en la OSCAIG sintomática de la circulación anterior es escasa, en este artículo los autores presentaron un estudio retrospectivo unicéntrico de una serie

de casos con esta afección tratados mediante recanalización endovascular.

El objetivo del artículo es informar sobre los hallazgos y experiencia clínica inicial del tratamiento mediante recanalización endovascular en la OSCAIG sintomática de la circulación anterior.

Los autores del artículo realizaron un estudio unicéntrico retrospectivo que incluyó a 13 pacientes con OSCAIG sintomática entre 2015 y 2017. 12 eran hombres y 1 mujer, con media de edad de 57 ± 11 años. Los criterios de selección de los pacientes fueron:

1. OSCAIG de la circulación anterior (incluyendo los segmentos C6 y C7 de la ACI y M1 de la ACM) diagnosticada mediante ATC o ARM y confirmada mediante ASD con grado 0 o 1 de flujo anterógrado a través de la oclusión en la escala de trombolisis en infarto cerebral (ETIC); duración de la oclusión 48 horas a 3 meses.
2. Déficits neurológicos isquémicos recurrentes (AIT o infarto) o síntomas de deterioro neurológico progresivo (incremento ≥ 4 en la escala NIHSS o ≥ 1 en la puntuación mRS) a pesar de terapia médica máxima.
3. TC o RM craneal que objetive un infarto fronterizo y/o TC de perfusión que muestre una disminución del FSC y aumento del TTM y TTP y un VSC normal o disminuido en el territorio afectado de la ACM o ACI y/o un grado de circulación colateral arterial ≤ 3 .
4. Una ATC o ASD que confirmen la presencia de lecho vascular en el extremo distal de la oclusión con un diámetro del vaso ocluido >2 mm y una longitud < 15 mm.

Los criterios de exclusión fueron: una oclusión no aterosclerótica, agravación de los síntomas o recurrencia debido a la transformación hemorrágica del infarto, nuevo infarto en el área de un vaso no ocluido, infección grave, fiebre alta, insuficiencia cardíaca y renal, hipovolemia o hipotensión sistémica, calcificación severa en arco de la pared vascular ($> 180^\circ$), angulación severa ($> 45^\circ$) en el segmento ocluido o tortuosidad excesiva del segmento proximal,

resistencia y/o alergia o contraindicación conocida a la aspirina y al clopidogrel, intolerancia a la anestesia general, diátesis hemorrágica no corregible y esperanza de vida <2 años debido a otras condiciones médicas.

Previo a la intervención los pacientes fueron tratados con doble antiagregación (aspirina y clopidogrel) durante más de 3 días y se administró nimodipino 2h antes de la intervención.

Todos los pacientes fueron tratados con recanalización endovascular bajo anestesia general y recibieron heparina intravenosa sistémica durante el procedimiento, manteniendo un tiempo de coagulación activado entre 250 y 300 s. Se utilizó un abordaje arterial femoral derecho. El segmento ocluido se atravesó con un ensamblaje coaxial de microguía y microcatéter. Las lesiones fueron pre-dilatadas seleccionando el balón según el diámetro del segmento proximal adyacente a la lesión (inferior al 80% del diámetro) y la longitud estimada del segmento ocluido.

Posteriormente, se realizó una angiografía para evaluar el grado de tortuosidad, angulación vascular y flujo anterógrado que determinaron la necesidad de implantación de stent autoexpandible o únicamente angioplastia con balón. Se realizó una angiografía postoperatoria para confirmar la permeabilidad y evaluar la estenosis residual y la perfusión distal. La estenosis residual $<30\%$ y el grado $\geq 2b$ en la ETIC del flujo anterógrado a través del segmento recanalizado definió el éxito técnico.

Se realizó una TC craneal inmediatamente después del tratamiento para descartar una hemorragia intracraneal y una RM 3-7 días después de la operación para detectar embolia distal o transformación hemorrágica del infarto. Se programaron seguimientos angiográficos y clínicos a los 3, 6 y 12 meses y posteriormente anualmente para evaluar la permeabilidad del *stent* objetivada por dos neurointervencionistas e identificar los síntomas asociados con deterioro neurológico, eventos adversos y cualquier cambio en el estado neurológico de referencia relacionado con el procedimiento respectivamente. La reestenosis del *stent* se definió como una estenosis verificada angiográficamente de $> 50\%$ *intrastent* o en el

borde del *stent* en un rango de 5 mm. El resultado del mRS se estratificó como bueno (mRS, 0-2), moderado (mRS, 3) y pobre (mRS, 4-6). La evolución del estado clínico inicial se clasificó en tres tipos: mejoría (disminución de mRS \geq 1), estable (mRS sin cambios) o deterioro (aumento de mRS \geq 1).

La recanalización fue técnicamente exitosa en 11 de 13 casos (84,6%) inmediatamente después del procedimiento. Las complicaciones intraoperatorias ocurrieron en 4 casos, 3 de ellos (incidencia del 23,1%) tuvieron embolia distal sintomática; una de las cuales se complicó simultáneamente con disección vascular. En el otro caso, se produjo una hemorragia intracerebral debido a una embolectomía que requirió extirpación neuroquirúrgica.

Durante el seguimiento angiográfico (media $6 \pm 3,29$ meses) se produjo una reestenosis *intrastent* en uno de los 11 pacientes recanalizados con éxito. En el periodo de seguimiento clínico (media $5,8 \pm 2,25$ meses) no se observó recurrencia de AIT o ACV en todos los casos de recanalización exitosa excepto en el paciente que desarrolló reestenosis el cual sufrió un AIT.

Como conclusión los autores plantean la recanalización endovascular para la OSCAIG sintomática de la circulación anterior como una técnica factible, relativamente segura y eficaz en casos altamente seleccionados que permite mejorar la clínica de los pacientes y la tasa de AIT y ACV a corto plazo. No obstante, se necesitan estudios a mayor escala para determinar la eficacia y resultados a largo plazo asociados con este tratamiento.

Valoración personal:

Artículo de interés para los presentes y futuros neurointervencionistas, que versa sobre un tema atractivo del cual hay pocos estudios realizados. El artículo describe bastante bien la metodología aplicada en el estudio, presenta una descripción detallada de la técnica endovascular, selección y seguimiento clínico y angiográfico de los pacientes, facilitando de esta manera que sea reproducible en la práctica e investigación clínica. Las tablas utilizadas son muy aclaratorias y fáciles

de entender. Además aporta una bibliografía extensa y actualizada.

Como puntos débiles, bajo mi punto de vista destacaría el escaso número de pacientes incluidos, tratarse de un estudio unicéntrico, el periodo de seguimiento es relativamente corto y el escaso número de ilustraciones incluidas.

Revisión de signos radiológicos pulmonares en la TC de tórax

Lorenzo Ismael Pérez Sánchez
Hospital General de Segovia, R2.
lorenzoips@gmail.com

Artículo original: Shroff GS, Marom EM, Godoy MCB, Truong MT, Chiles C. CT Signs in the Lungs. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*. 2019;40(3):265–74.

DOI: <https://doi.org/10.1053/j.sult.2018.11.012>

Sociedad: N/A.

Palabras clave: CT signs, lungs, infections.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: TC (tomografía computarizada).

Línea editorial del número:

Seminars in Ultrasound, CT and MRI es una publicación bimensual, con un índice de impacto de 1,18. Cada publicación suele abordar un tema específico, el número del mes de junio se centra en la enfermedad pulmonar intersticial e incluye 10 artículos. Destaca un artículo de revisión sobre la sarcoidosis pulmonar, así como un interesante artículo que aborda la enfermedad pulmonar relacionada con el tabaquismo.

Motivos para la selección:

Creo que tiene gran importancia reconocer aquellos signos radiológicos que nos permitan realizar un correcto diagnóstico diferencial en la patología torácica, especialmente si la detección temprana de algunos de estos signos nos permite intervenir en el diagnóstico precoz de patologías potencialmente mortales para el paciente.

Resumen:

El artículo se trata de una revisión de los principales signos radiológicos, tanto clásicos como nuevos, que podemos observar en el TC de tórax, concretamente en el parénquima

pulmonar. Estos signos son especialmente útiles ya que nos permiten acotar el diagnóstico diferencial a realizar ante una patología torácica, y en ciertas ocasiones, permite establecer un diagnóstico definitivo.

Los signos revisados más destacados del artículo son:

Signo del halo

El signo de halo se refiere a una opacidad nodular rodeada por un halo de vidrio deslustrado. En pacientes neutropénicos, el signo del halo es muy sugestivo de infección por aspergilosis angioinvasiva.

El reconocimiento del signo del halo es crítico ya que la infección por aspergilosis angioinvasiva es rápidamente progresiva, asociándose con altas tasas de mortalidad. Las imágenes por TC ayudan a establecer un diagnóstico precoz, y por lo tanto, mejoran la supervivencia.

Aunque en el contexto clínico adecuado, es altamente sugestivo de infección por aspergilosis angioinvasiva, el signo del halo no es específico para este organismo. Este signo puede verse en otras afecciones, tanto infecciosas como no infecciosas. Otras causas infecciosas del signo del halo incluyen: otras infecciones fúngicas (como la mucormicosis y la candidiasis), así como infecciones no fúngicas como la legionelosis y el citomegalovirus. Las causas no infecciosas incluyen metástasis hemorrágicas (por ejemplo: melanoma, angiosarcoma, coriocarcinoma), adenocarcinoma de pulmón, sarcoma de Kaposi y granulomatosis con poliangeitis.

Signo del halo reverso

El signo de halo invertido consiste en una opacidad central de vidrio deslustrado rodeada por una media luna o un anillo de consolidación. Cuando el signo del halo invertido se produce en pacientes inmunodeprimidos, debe considerarse una sospecha de infección micótica invasiva hasta que se demuestre lo contrario. El signo es más común en la mucormicosis, pero también se puede observar en la infección por aspergilosis angioinvasiva. El infarto pulmonar también es una causa relativamente común y debe considerarse especialmente cuando el signo se observa en la región subpleural del pulmón.

Signo del menisco o del aire creciente

El signo del menisco consiste en una radiolucencia en forma de media luna dentro de un nódulo o área de consolidación. Como ocurre en el signo del halo, el signo del menisco sugiere fuertemente la infección por aspergilosis angioinvasiva en pacientes neutropénicos. A diferencia del signo de halo, el signo de del menisco o del aire creciente es un signo tardío de infección por aspergilosis angioinvasiva y generalmente no se observa en el inicio de la enfermedad. Se ve aproximadamente en 1/3 de los pacientes en el día 7 y en el 60% de los pacientes 14 días después del inicio de la enfermedad.

Signo de Monod

El signo de Monod consiste en la presencia de aire alrededor de una masa dentro de una cavidad pulmonar preexistente. El signo generalmente indica la presencia de un micetoma dentro de la cavidad. Los micetomas generalmente son causados por *Aspergillus*, pero pueden estar causados por otros hongos. Aunque se localizan con mayor frecuencia en las cavidades tuberculosas residuales, pueden aparecer en cualquier cavidad pulmonar, incluidas las regiones cavitarias en la sarcoidosis, las bullas enfisematosas, los neumatoceles y las vías respiratorias bronquiectásicas.

Aunque podría parecerse al signo del menisco o del aire creciente que se produce en la infección por aspergilosis angioinvasiva, el signo de Monod se presenta en huéspedes inmunocompetentes con enfermedad pulmonar cavitaria preexistente.

Signo del limpiador de tuberías ("Pipe cleaner")

El signo del limpiador de tuberías se refiere al aumento de la trama bronquiovascular, septos interlobulares o fisuras interlobares como resultado de la aparición de nódulos que surgen en los linfáticos pulmonares y a lo largo de ellos. La apariencia de cuentas se asemeja a un limpiador de tuberías ("*pipe cleaner*"), un tipo de cepillo que se usaba originalmente para limpiar tuberías.

Cuando observamos este signo, el diagnóstico diferencial debe establecerse entre sarcoidosis, carcinomatosis linfática, silicosis y neumoconiosis. En la sarcoidosis, los nódulos tienden a predominar a lo largo de la trama

broncovascular y en las regiones subpleurales, mientras que en la silicosis y la neumoconiosis, los nódulos tienden a predominar en las regiones centrilobular y subpleural.

Signo del broncograma aéreo

El signo del broncograma aéreo consiste en un patrón de bronquios rellenos de aire (baja atenuación) que contrasta sobre un fondo de parénquima pulmonar en ausencia de aire (alta atenuación) y se considera un signo clásico de un proceso de llenado alveolar (Por ejemplo: consolidación). El signo del broncograma aéreo es más frecuente en la neumonía bacteriana, pero cualquier neumonía puede presentarlo. Si bien el signo se ve a menudo en áreas de consolidación, su ausencia no excluye la consolidación.

Signo del árbol en brote:

Las opacidades de árbol en brote, son el resultado de engrosamiento y dilatación bronquiolares secundarios a la impactación de moco, pus o líquido. Las opacidades de árbol en brote se producen más comúnmente en la neumonía; aunque se pueden observar con cualquier agente infeccioso, incluidos los organismos bacterianos, micobacterias, virus, hongos y parásitos. La broncoaspiración es la siguiente causa más común de las opacidades de árbol en brote y se sugiere cuando las opacidades predominan en las bases pulmonares. Raramente se han dado casos de opacidades de árbol en brote de origen maligno, y pueden ocurrir como resultado de la propagación metastásica aerógena en casos de adenocarcinoma de pulmón primario.

Signo del anillo de sello:

En la mayoría de pacientes normales, la proporción broncoarterial es menor a 1, con un promedio de 0,65-0,7. La asociación de un bronquio dilatado con una arteria pulmonar adyacente mucho más pequeña se ha denominado signo del anillo en sello y es indicativa de bronquiectasia.

La bronquiectasia representa una dilatación bronquial y tiene innumerables causas entre las que se encuentran: infecciones, aspiración, obstrucción bronquial (debido a un tumor endobronquial), reacciones inmunitarias

(aspergilosis broncopulmonar alérgica, anomalías de la depuración mucociliar (fibrosis quística), anomalías de la pared bronquial (traqueobronqueomegalia, síndrome de Williams-Campbell) y estados de inmunodeficiencia (síndrome de inmunodeficiencia adquirida).

Signo del vaso nutricio

El signo del vaso nutricio consiste en la presencia de un vaso pulmonar bien diferenciado que se dirige directamente a un nódulo o masa pulmonar. Se observa comúnmente en casos de embolias sépticas, infarto pulmonar y metástasis hematógenas, el signo se ha considerado como un indicador de propagación hematógena de enfermedad.

Valoración personal:

Me parece que se trata de un artículo de revisión muy interesante, que nos permite repasar los signos radiológicos más relevantes en la TC torácica, para realizar un correcto diagnóstico diferencial de la patología pulmonar.

Como aspecto a destacar, se repasan aquellos signos que nos ayudan a establecer un diagnóstico precoz de patologías infecciosas que pueden ser potencialmente mortales para el paciente y en las que el diagnóstico precoz es determinante.

Técnicas avanzadas de TC para la reducción de dosis, reducción de necesidad de sedación y optimización de imagen en población pediátrica

Celia Astor Rodríguez

Complejo Hospitalario de Toledo, R4.

celia.astor@gmail.com

Artículo original: Gottumukkala RV, Kalra MK, Tabari A, Otrakji A, Gee MS. Advanced CT techniques for decreasing radiation dose, reducing sedation requirements, and optimizing image quality in children. RG. 2019;39:709-726.

DOI: <https://doi.org/10.1148/rg.2019180082>

Sociedad: Radiological Society of North America
[@RSNA](#)

Palabras clave: N/A

Abreviaturas y acrónimos utilizados: TC (tomografía computarizada).

Línea editorial del número:

En esta edición *Radiographics* presenta un total de 21 artículos, siendo las secciones de imagen de la mama, radiofísica y radiología de urgencias las más representadas. Quiero hacer mención especial a una revisión sobre ecografía Doppler obstétrica, que dado el incremento de exploraciones de RM fetal sirve de guía para entender algunas de las claves que nos aportan los ginecólogos.

Motivos para la selección:

He seleccionado este artículo porque revisa de manera sencilla y dirigida algunas de las novedades técnicas y con más trascendencia en la adquisición de imágenes de TC, especialmente aplicada en una población sensible como es la pediátrica.

Resumen:

El empleo de TC en población pediátrica ha aumentado durante las últimas dos décadas, así como la preocupación debido a los efectos de la radiación ionizante en esta grupo poblacional. Los avances en esta técnica de imagen permiten reducir las dosis de radiación en adultos y niños, manteniendo una adecuada calidad de imagen. Además, también permiten disminuir la necesidad de sedación.

TC de energía dual: permite realizar la adquisición de imágenes con dos niveles de energía fotónica, de manera que se obtienen distintos valores de atenuación.

Esto permite aplicaciones como la obtención de imágenes virtuales no contrastadas, a partir de estudios con contraste. Esta técnica de postprocesado permite reducir la radiación evitando realizar un estudio sin contraste previo. Este tipo de postprocesado tiene especial indicación en los TC urográficos, de manera que se puede valorar el parénquima renal, el tracto urinario y las litiasis, en una sola adquisición. Además, puede ayudar a discriminar en algunos tumores entre calcificación y realce, como en el neuroblastoma, hepatoblastoma y teratoma. Otra herramienta derivada de la TC con energía dual son las reconstrucciones monoenergéticas, de manera que seleccionando la adquisición con alta energía se pueden reducir los artefactos metálicos, mientras que, seleccionando la baja energía, mejora la capacidad de contraste del yodo y permite emplear menos contraste y a menor velocidad de inyección. Entre otras aplicaciones encontramos los mapas de perfusión o de yodo, que permiten detectar la distribución de este en un órgano o lesión.

Entre las limitaciones de esta técnica se encuentra la ausencia de una adecuada validación con estudios en niños. Sin embargo, la extrapolación desde población adulta junto con los trabajos preliminares en este ámbito, sugieren la seguridad en niños.

Imagen con bajo kilovoltaje: La disminución del potencial del tubo de rayos X, es de los métodos más efectivos para reducir la dosis. A una corriente constante, la dosis es aproximadamente proporcional al cuadrado del voltaje por tanto, mientras que la disminución de la corriente

reduce linealmente la dosis, la disminución del kilovoltaje permite mayores reducciones en la dosis. Además, el bajo kilovoltaje permite mejor resolución de contraste.

Sin embargo, también condiciona el aumento de ruido, requiriendo aumento en el miliamperaje. El tamaño del paciente es uno de los factores que influye en el ruido, de manera que los estudios en pacientes pediátricos son los que más se pueden beneficiar de esta técnica.

El kilovoltaje se puede modificar manualmente dependiendo del tamaño del paciente y la indicación, permitiendo mayor reducción en estudios torácicos o vasculares. Sin embargo, varias casas comerciales han desarrollado *software* que automatizan la selección del potencial, estimada según el tamaño del paciente en el localizador y la indicación preseleccionada. La técnica automatizada ha permitido una reducción de dosis de hasta el 26% en estudios vasculares y del 68% en estudios torácicos.

La limitación principal de esta técnica de reducción de dosis es en los estudios no contrastados, así como en los pacientes de gran tamaño. Además, aumenta el efecto del artefacto metálico.

Escaneo rápido: El artefacto de movimiento ya sea por la respiración o movimientos del paciente, es frecuente en la población pediátrica, especialmente en los menores de cinco años. Esto condiciona aumento en las necesidades de sedación, implicando en muchas ocasiones mayores costes y tiempo de espera.

Encontramos dos técnicas de escaneo rápido: *Ultrahigh pitch*, permite un movimiento más rápido de la mesa mediante el aumento del *pitch*, disminuyendo así el tiempo de exploración y los artefactos por movimiento. Esta técnica requiere mayor miliamperaje para mantener la calidad de imagen, pero se ha desmostado que en estudios torácicos la dosis empleando 80 kV, es menor que los estándares publicados. La otra técnica es *Wide-Area Detector*, disponible sólo en dos casas comerciales y que empleando 320 o 256 filas de detectores, permite adquirir un espacio anatómico (por ejemplo, el tórax), con una sola rotación del gantry en axial, sin necesidad de mover la mesa. Esto permite reducir deficiencias geométricas como la superposición, reduciendo

así la dosis. La limitación estaría en aquellos estudios que requieran una exploración que exceda los 16 cm de los detectores, siendo necesario la adquisición helicoidal en estos pacientes.

Valoración personal:

Puntos fuertes;

Los estudios preliminares para el estudio del uso de la CEUS como alternativa a la fluoroscopia post nefrostomía hasta ahora habían sido en grupos reducidos de pacientes. Este estudio confirma los resultados encontrados con una muestra mayor y con resultados estadísticamente comparables.

Puntos débiles;

Los inconvenientes que tiene el presente estudio son la diferencia de tiempo entre la realización de una técnica y otra, ya que, aunque siempre fue menos de 24 horas post nefrostomía, podrían existir diferencias en la permeabilidad. Otra dificultad inherente a la ecografía es la constitución del paciente y la superposición de estructuras, lo que hace dificultoso detectar estructuras retroperitoneales como el uréter, requiriendo de cierta experiencia en el uso del ecógrafo. La precisión del diagnóstico comparando el IMC de cada paciente no fue estudiada. Además de todo esto, a pesar de la presumible seguridad del contraste ecográfico hacen falta estudios a mayor escala para demostrarlo con certeza y comprobar posibles efectos adversos.

El hígado graso no alcohólico diagnosticado por ecografía como factor predictor independiente de alto riesgo para el desarrollo de diabetes *mellitus* en personas sin sobrepeso

Alicia Berral Santana

Hospital Universitario de Getafe, R3

a.berralsantana@gmail.com

Artículo original: Wang L. Ultrasound-diagnosed nonalcoholic fatty liver disease independently predicts a higher risk of developing diabetes mellitus in nonoverweight individuals. *Academic Radiology*. 2019;26: 863-868

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.acra.2018.08.019>

Sociedad: [Association of University Radiologists @AURtweet](#)

Palabras clave: Nonalcoholic, fatty liver disease, diabetes mellitus, ultrasound, metabolic syndrome, nonoverweight.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: TC (tomografía computarizada), ECO (ecografía), IMC (índice de masa corporal), DM (diabetes *mellitus*), SM (síndrome metabólico).

Línea editorial del número:

De entre los artículos que la revista *Academic Radiology* publica, en el mes de julio, destacan diferentes lecturas acerca de la patología pulmonar (desde el nódulo pulmonar solitario hasta la embolia pulmonar) o la patología hepática (la TC en cirrosis o la ECO en el hígado graso no alcohólico).

Además, existe un apartado educacional donde se pueden encontrar publicaciones acerca del uso de las redes sociales y la radiología o las técnicas utilizadas en la selección de residentes de radiología.

Motivo para la selección:

La ecografía abdominal es una prueba de imagen que forma parte del día a día de los radiólogos ya que se realiza tanto de manera ambulatoria como de urgencia. Reconocer un hígado graso es un pilar básico para interpretar correctamente esta prueba de imagen, ya que puede suponer un cambio en el estilo de vida del paciente y una búsqueda de factores de riesgo que hayan condicionado el desarrollo de dicha entidad.

Por último, despertó mi interés el hecho de que se investigase la relación del hígado graso en pacientes no obesos, población que no se suele tener en cuenta cuando se piensa en este tipo de enfermedades, pero de las que nadie es inmune.

Resumen:

Es mundialmente conocido que tanto el hígado graso no alcohólico como el SM son factores de riesgo para el desarrollo de DM en pacientes con sobrepeso y obesidad. No obstante, poco se ha estudiado acerca de su relación en pacientes que no tienen sobrepeso.

Wang Liang llevó a cabo un estudio retrospectivo entre los años 2004 y 2015 en el que se incluyeron un total de 10.064 pacientes, excluyendo aquellos pacientes que ya presentaban una patología hepática conocida, un consumo de alcohol diario elevado o un IMC mayor a 23 kg/m² entre otros criterios. A dichos pacientes se les realizó un cuestionario sobre hábitos de vida y factores de riesgo y se les realizó una ecografía hepática, quedando divididos en subgrupos en función de la presencia o ausencia de hígado graso no alcohólico o SM.

Durante el periodo de seguimiento observaron que 125 pacientes desarrollaron DM, de los cuales presentaban hígado graso no alcohólico un 6.2% (frente a un 1% que no lo tenía), y SM un 13.2% (frente a un 1.1% que no presentaba SM).

Con estos resultados concluyeron que tanto el hígado graso no alcohólico como el SM son factores de riesgo independientes y no relacionados entre sí para el desarrollo de DM en pacientes no obesos.

Por último, destacan entre sus objetivos el hecho de promover la salud pública a través de una detección temprana de enfermedades crónicas y

evaluar aquellos factores de riesgo que se puedan modificar.

Valoración personal:

El artículo es bastante sencillo, de lectura fácil y comprensible acerca de una entidad tan prevalente como es la esteatosis hepática. El estudio incluye una figura acerca del algoritmo de selección de pacientes con unos criterios de exclusión estrictos, sin embargo cuenta con un gran número de pacientes. Siendo la totalidad de los mismos de origen japonés, por lo que los resultados no son del todo extrapolables a la población general.

Además, la autora del artículo, incluye dos esquemas acerca del impacto del hígado graso no alcohólico y del SM con el desarrollo de la DM, que refleja muy bien como existe una relación directamente proporcional de las primeras dos entidades con la DM.

Hoy en día, la ecografía abdominal se considera una prueba no invasiva para el diagnóstico de la esteatosis hepática evitando realizar la biopsia hepática, por lo que es importante conocer los parámetros ecográficos que caracterizan a dicha entidad así como sus implicaciones clínicas y diagnósticas.

Tasa de anomalías cerebrales en estudios de resonancia intraútero en fetos con estudios ecográficos normales y cálculo de indicadores diagnósticos

Irene Cedrún Sitges.

Hospital Universitario de Getafe, R4.

irenecedrun@gmail.com

Artículo original: Griffiths PD, Bradburn M, Mandefield, Mooney C, Jarvis D. The rate of brain abnormalities on in utero MRI studies in fetuses with normal ultrasound examinations of the brain and calculation of indicators of diagnostic performance. Clin Radiol. 2019; 74: 527-533.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.crad.2019.03.010>

Sociedad: The Royal College of Radiologists
[@RadClinics](#)

Palabras clave: N/A

Abreviaturas y acrónimos utilizados: RM (resonancia magnética), T (Tesla), SSFSE (single shot fast spin-echo), FIESTA (free induction echo stimulated acquisition), FLAIR (fluid attenuated inversion recovery), VPP (valor predictivo positivo), VPN (valor predictivo negativo).

Línea editorial del número:

Clinical Radiology publica un nuevo número con 6 artículos originales entre los que destacan dos de ellos, los cuales comparan la ecografía con la resonancia, uno de ellos el elegido para esta revisión, y el otro sobre la cuantificación de la infiltración grasa hepática mediante ambas técnicas.

Motivo para la selección:

Las anomalías congénitas tienen gran repercusión sobre la supervivencia de los fetos y de su posterior desarrollo, por ello es fundamental que no pasen desapercibidas en la medida de los posible. La técnica de imagen de elección para el *screening* es la ecografía, sin embargo parece

razonable comparar dicha técnica con la RM dada la existencia de estudios que defienden la mayor precisión de la resonancia.

Resumen

El estudio dirigido por Griffiths buscaba incluir 200 pacientes embarazadas de fetos a los que no se les hubiera diagnosticado ninguna anomalía y que fueran consideradas de bajo riesgo. A dichas mujeres se les realizó una RM con equipos de 1,5T o en caso de no estar disponible, de 3T, si bien solo fue necesario en dos ocasiones. El protocolo de estudio incluía secuencias en los tres planos ortogonales al cerebro del feto, potenciadas en T2: SSFSE y FIESTA; así como en T1, FLAIR y estudio de difusión. Dichas imágenes fueron posteriormente evaluadas por un neurorradiólogo pediátrico experimentado.

De un total de 205 fetos estudiados, únicamente se encontraron anomalías en dos de ellos.

El primer caso se trataba de un feto de 35 semanas de gestación, el cual presentaba alteraciones en la intensidad de señal en el giro inferior/subcentral derecho, con ensanchamiento del mismo. Los hallazgos eran compatibles con displasia cortical focal. Se repitieron los estudios posteriormente a las 3 semanas de vida y a los 6 meses, demostrando los hallazgos prenatales y evidenciando también plagiocefalia.

El segundo caso era un feto de 26 semanas de gestación con leve ventriculomegalia, la cual se identificó posteriormente mediante ecografía a las 30 semanas de gestación.

De estos dos casos únicamente el primero corresponde a un falso negativo ecográfico.

Se hallaron los respectivos valores predictivos, estimando para la ecografía un VPP: 68,1% y un VPN: 99,5%; para el estudio de RM en pacientes con ecografías previas patológicas un VPP: 92,4% y un VPN: 98,2%; y en estudios de RM en pacientes con ecografías previas normales se obtuvieron VPP y VPN del 100%.

A pesar de la existencia de estudios como el MERIDIAN que defienden la superioridad de la RM sobre la ecografía en el diagnóstico prenatal, este artículo muestra el elevado valor predictivo de la ecografía (VPN: 99.5%), con una sensibilidad variable (15-85%) pero con una especificidad casi del 100%, y por ello, esta técnica deberá persistir como el método de elección en el cribado

prenatal, reservando únicamente la RM para casos de alta sospecha.

Valoración personal:

Dado que hay grupos de trabajo centrados en demostrar la superioridad de la RM frente a la ecografía en el estudio prenatal, parece lógico pensar que deba haber otros que defiendan la ecografía. A mi parecer, este estudio muestra dos grandes limitaciones, el escaso número muestral y la realización del mismo con fetos de bajo riesgo. Como ellos mismos ya refieren, es difícil alcanzar un número muestral relevante debido a la baja incidencia de anomalías fetales en gestaciones de bajo riesgo. Además existen otros factores a favor del empleo de la ecografía respecto a la RM: la alta disponibilidad y bajo precio de la misma en contraposición a los largos tiempos de espera de la RM, el largo tiempo de estudio que requiere y su relativo alto coste; y la imposibilidad de realizar estudios de resonancia en las primeras semanas de gestación.

Artefacto en cola de cometa en ecografía: ¿es un hallazgo compatible con benignidad en patología de la vesícula biliar?

Estela Mendoza Bielsa

Hospital Sant Joan de Déu, Esplugues de Llobregat, TSIDMN

emendoza@sjdhospitalbarcelona.org

[@ecografiaenmodo](#)

Artículo original: Hoon S, Young H y Jin H. Comet tail artifact on ultrasonography: is it a reliable finding of benign gallbladder diseases? Ultrasonography. 2019; 38:221-230.

DOI: <https://doi.org/10.14366/usg.18029>

Sociedad: Korean Society of Ultrasound in Medicine.

Palabras clave: Gallbladder, ultrasonography, artifact.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: ACC (artefacto en cola de cometa), VB (vesícula biliar), senos de Rokitansky-Aschoff (SAR).

Línea editorial del número:

Ultrasonography es la revista oficial de la *Korean Society of Ultrasound in Medicine*. Es una revista internacional dedicada a la práctica, investigación, tecnología y educación acerca del ultrasonido. Todo su contenido es de acceso abierto y se publica cuatro veces al año, en enero, abril, julio y octubre. Contiene artículos originales, notas técnicas, revisiones temáticas, ensayos y se publican materiales editoriales que cubren temas de vanguardia. El objetivo de la revista es proporcionar información actualizada sobre nuevos conceptos de diagnóstico y desarrollo técnico, incluídos los estudios experimentales en animales que utilizan nuevos equipos, además de problemas contemporáneos sobre atención al paciente.

En el número de este mes, dentro de los artículos destacados, podemos encontrar tres artículos de

revisión. El primero de ellos dedicado al seguimiento del carcinoma hepatocelular en base a las guías de países del este y el oeste de Corea, otro dedicado a la actualidad sobre el contraste ecográfico en la patología del carcinoma hepatocelular y otro más acerca de la precisión diagnóstica de la ecografía sobre las roturas del manguito rotador. Ya adentrándonos en los artículos originales podemos encontrar, además del que voy a realizar la revisión, otro sobre la asociación de malignidad de los nódulos de tiroides según su localización, uno sobre las mediciones del ensanchamiento fisiológico de la sindesmosis del tobillo mediante ecografía 3D dinámica, un tercero acerca de la experiencia de biopsiar 125 casos de tumores supratentoriales con ultrasonido en 2 dimensiones frente al de 3 dimensiones, otro sobre la fiabilidad estudios ecográficos de mama con sistemas automáticos frente a sistemas manuales y el último sobre la viabilidad de la localización de el agua de hilo absorbible en lesiones mamarias no palpables.

Motivos para la selección:

Conocer el artefacto de cola de cometa en la interpretación de lesiones de la vesícula biliar es un tema que debería dominar cualquier persona que se dedique a la ecografía abdominal y a la adquisición de imágenes de ésta, debido a la alta incidencia de este artefacto cuando se efectúan estudios abdominales.

Resumen:

El artefacto de cola de cometa (ACC) es un artefacto de reverberación útil, ya que a menudo acompaña de una lesión de la pared de la vesícula biliar (VB). La presencia o ausencia del ACC depende de la configuración de las lesiones de la vesícula biliar. Este estudio pretendía evaluar, de manera retrospectiva, si el ACC podía usarse como hallazgo fiable en lesiones malignas de la VB.

Los autores del artículo definen el ACC como la presencia de un foco hiperecoico brillante en la lesión de la VB y una reverberancia acústica posterior en forma de triángulo invertido al foco hiperecogénico, que además presenta una disminución gradual en la escala de ecogenicidad.

Los ACC son el resultado de los cristales de colesterol depositados en los senos de Rokitansky-Aschoff (SAR), este depósito es consecuencia del aumento de la presión endoluminal. Sin embargo, los SAR también están presentes en casos de colecistitis crónica.

Se consideró engrosamiento de la pared de la VB a 3 o más milímetros de grosor. Además se evaluaron la irregularidad del margen de las lesiones, la pérdida de la capa de la pared, la presencia de quistes intralesionales y los focos ecogénicos; además de la presencia de cálculos biliares, la invasión de órganos adyacentes, el agrandamiento de los ganglios linfáticos y el colapso de la luz de la VB.

Como se ha indicado con anterioridad, este estudio se llevó a cabo de forma retrospectiva, de tal manera que a los pacientes no se les proporcionó un consentimiento informado para realizar la investigación. Los estudios fueron adquiridos entre enero del 2012 y diciembre del 2016, en total fueron 296 casos los que presentaron el ACC en VB. Se excluyeron 148, 62 de ellos por ser estudios repetidos por seguimiento y 82 no se sometieron a cirugía o se perdieron durante el seguimiento. En total fueron 150 los estudios que se incluyeron en esta publicación ya que se sometieron a una colecistectomía. En algunos casos, hubo al menos dos diagnósticos patológicos, en estos casos se utilizó el hallazgo primario para determinar el diagnóstico patológico final. De los 150 pacientes incluidos en el análisis de datos finales, los números respectivos de pacientes masculinos y femeninos fueron 85 (56,7%) y 65 (43,3%). La edad media fue de 44.1 ± 11.0 años (rango, 21 a 84 años).

La adquisición de imágenes se llevó a cabo con un ecógrafo iU22 Philips Medical System y un transductor de matriz convexa, no indica qué rangos de frecuencia. Los exámenes se llevaron a cabo con el paciente en decúbito supino o en decúbito lateral izquierdo, en ayunas. Las imágenes se realizaron en modo B en escala de grises con armónicos, y con y sin zoom. Dichas imágenes las tomaron dos radiólogos con más de veinte años de experiencia en ecografía abdominal.

El diagnóstico clínico preoperatorio se realizó en función del resultado que se obtuvo en el estudio ecográfico y correspondió directamente a la indicación quirúrgica. Los diagnósticos ecográficos preoperatorios fueron los siguientes: colecistitis aguda, colecistitis crónica, adenomatosis, colesterosis, pólipo benigno, colecistitis xantogranulomatosa y carcinoma de VB. Cinco pacientes (2 %) fueron diagnosticados de carcinoma de VB en la ecografía preoperatoria. De los 150 pacientes, 74 (49,3%) tenían síntomas de cólicos biliares acompañantes. El grosor máximo promedio de la lesión de la vesícula biliar en la ecografía fue de 5,7 mm (rango de 3 a 14 mm). El número de lesiones difusas (determinando como lesión difusa la que está presente en más de una localización anatómica de la VB, es decir, del *fundus*, del cuerpo y del cuello) fue de 91 (60,7%), y el número de lesiones localizadas (determinando como lesiones localizadas aquellas que están presentes en una única ubicación anatómica de las antes citadas) fue de 59 (39,3%). Veintinueve pacientes (19,3%) mostraron un margen irregular y 96 (64,0%) mostraron una pérdida de la capa de pared. Cuatro pacientes (2,7%) tenían una lesión quística intralesional y en 22 (14,7%) se objetivaron focos ecogénicos intralesionales.

El número de lesiones acompañadas de cálculos biliares fue de 120 (80,0%). Los valores promedio de la longitud y el grosor máximos del ACC fueron 7.6 mm y 3.2 mm, respectivamente. Ningún paciente mostró afectación de órganos adyacente o adenopatías. No hubo malignidad en ninguna de las 150 lesiones de la vesícula biliar engrosada. Tampoco se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en la edad media ($P = 0.145$), la proporción de sexos ($P = 0.667$) o la presencia de síntomas cólicos biliares ($P = 0.163$) entre las cuatro enfermedades.

Se determinó que las lesiones de la VB que mostraban ACC se diagnosticaron como colecistitis crónica, adenomiosomatosis, colesterosis y colecistitis xantogranulomatosa, y no hubo diferencias en la proporción de cada diagnóstico, incluso cuando los grupos se dividieron según la extensión de la lesión. Por lo tanto, a excepción de la colesterosis, las

enfermedades de la VB con ACC están asociadas a las enfermedades en las cuales existen los SAR. Este estudio no pudo encontrar ninguna asociación entre la colesterosis y los SAR, o entre la colesterosis y los cálculos biliares. Una vez se correlacionaron los datos, no se pudo encontrar ninguna asociación entre la colesterosis y los SAR, o entre la colesterosis y los cálculos biliares. Además, esta investigación no pudo identificar otras causas significativas de los ACC en la colesterosis.

Valoración personal

Como puntos fuertes destacaría una buena metodología de análisis de datos, también se han valorado diferentes tipos de patologías en las que se ha visto el ACC junto con los resultados de la cirugía en todos los pacientes del estudio, reforzando así el diagnóstico ecográfico de benignidad una vez se ha elaborado el diagnóstico de la cirugía.

En la evaluación de puntos débiles cabe mencionar que no se dio a los pacientes ningún tipo de consentimiento informado, tampoco se habla de ninguna inclusión en comités de ética. De la misma forma, el estudio es llevado a cabo en un mismo centro hospitalario y no recurren a la colaboración con otros centros para reforzar sus hallazgos.

Efecto de una nueva técnica de reducción de ruido en la calidad de la imagen y la precisión diagnóstica en la tomografía computarizada de baja dosis en pacientes con sospecha de apendicitis

Nicolás Vega De Andrea
Hospital de Palamós, TSID
[@Nikoradioblogrx](#)

Artículo original: Kolb, M., Storz, C., Kim, J. H., Weiss, J., Afat, S., Nikolaou, et. al (2019). Effect of a novel denoising technique on image quality and diagnostic accuracy in low-dose CT in patients with suspected appendicitis. 2019; 116: 198 - 204.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2019.04.026>

Sociedad: European Journal Of Radiology
[@ELS Radiology](#)

Palabras clave: QuantaStream Denoising, sinogram, iterative reconstruction, raw data

Abreviaturas y acrónimos utilizados: TC (tomografía computarizada), RM (resonancia magnética), LD25 (*Low-Dose simulation*), DN25 (*Denoising Low-Dose Simulation*), O100 (*Original TC*), SNR (señal-ruido), PACS (*picture archiving and communication system*), DICOM (*digital imaging and communication on medicine*)

Línea editorial del número:

El presente número de la *European Journal of Radiology* consta de un total de 34 artículos donde se abarcan diferentes patologías organizadas por órganos-sistema en las modalidades de tomografía computarizada y resonancia magnética de manera predominante. Además del artículo analizado cabe destacar un estudio dedicado a analizar la nefrotoxicidad de los contrastes yodados, la comprensión de los mecanismos fisiopatológicos aún desconocidos de esta afección y el desarrollo de posibles estrategias de prevención.

Motivos para la selección:

El elevado número de tomografías computarizadas que se solicitan hoy en día hace necesario el desarrollo de nuevas técnicas que permitan reducir la dosis de radiación al máximo sin condicionar la calidad de imagen y la precisión diagnóstica siguiendo el principio ALARA (tan bajo como sea razonablemente posible). Es por esto que éste y los posibles estudios futuros que puedan desarrollar sobre este nuevo método son prometedores.

Resumen:

El objetivo principal del estudio es evaluar la viabilidad y rendimiento diagnóstico de un nuevo método de reducción de ruido, que permitiría adquirir imágenes de TC con menor dosis de radiación, y su impacto en la calidad de imagen y precisión diagnóstica en pacientes tributarios de TC abdominal con sospecha clínica de apendicitis. El ultrasonido en ocasiones es no concluyente y la RM es limitada debido a los altos costos de la técnica y el lento flujo de trabajo de la misma, por lo que la TC es la alternativa habitual.

Todavía algunos aparatos de TC no poseen tecnología de reconstrucción iterativa, algoritmo de reconstrucción de la imagen que reemplaza a la retroproyección filtrada y permite reducir la dosis de radiación. El desarrollo de un nuevo algoritmo llamado *QuantaStream Denoising* tendría grandes posibilidades de competir con los *softwares* de reconstrucción iterativa ya que no necesita de los datos brutos (*raw data*) de la adquisición del TC para procesar la imagen adquirida, sino que [se basa en el uso de imágenes DICOM y permite mantener la calidad de imagen objetiva y subjetiva en imágenes obtenidas con baja dosis.](#)

La integración en el flujo de trabajo de este nuevo método se establece mediante la transmisión de imágenes a un servidor dedicado que reconstruye las imágenes en aproximadamente un minuto para su posterior almacenamiento en el PACS.

Todos los pacientes analizados se estudiaron con los mismos parámetros de adquisición, se realizaron con un TC de 64 cortes (*Siemens Somaton Definition* con 120 Kvp y 200 mAs utilizando modulación de dosis (*CARE dosis*,

Siemens). La longitud de escaneo que se obtuvo fue desde el diafragma hasta la sínfisis púbica con el paciente en decúbito supino y contraste intravenoso adaptado al peso del paciente con un flujo de inyección de 2,2 ml/s. El tiempo de retraso para la adquisición se fijó en 90 segundos después de la inyección de contraste. Se utilizó esta exploración clínica de rutina (O100) para la simulación de imágenes de baja dosis y para las imágenes procesadas con el algoritmo en cuestión.

Las simulaciones realistas de imágenes de TC con baja dosis se realizaron con una reducción de dosis del 25% de la original y se denominaron LD25. Las imágenes resultantes del uso de la técnica de eliminación de ruido *Quantastream denoising* basada en imágenes DICOM se denominaron DN25, este último conjunto de imágenes se obtuvo con un *software* dedicado que genera un sinograma sintético a partir de imágenes DICOM al contrario que la reconstrucción iterativa.

La evaluación cualitativa de los tres grupos de imágenes obtenidas analizó la calidad de imagen, el ruido de la imagen, la nitidez y los artefactos mediante la prueba con rangos de Wilcoxon que permite comparar el rango medio de varias muestras relacionadas y ver si existen diferencias entre ellas. Este análisis mostró una diferencia significativa entre todos los grupos de imágenes analizados con el resultado más alto para las imágenes O100, seguido de las imágenes DN25 y el los resultados más bajos para las imágenes LD25.

Los resultados obtenidos para evaluar la confianza diagnóstica específica para apendicitis según la prueba con rangos de Wilcoxon mostró diferencias significativas entre las imágenes O100 y las LD25 y ninguna diferencia significativa entre O100 y DN25. Los resultados más altos fueron para O100 seguidos de DN25 y por último LD25.

Los resultados más altos de SNR en el hígado fueron para O100 seguidos de DN25 y más bajo para LD25. Las mediciones en el músculo psoas fueron más altas para O100 seguidas de DN25 y más bajas para LD25. Y por último en la arteria aorta abdominal los resultados más altos fueron

para DN25 seguidos de O100 y más bajos para LD25.

Conclusión

Los resultados de este estudio ponen de manifiesto que el uso de *QuantaStream Denoising* para reducción de ruido en imágenes de TC de bajas dosis simuladas mejora la calidad de imagen objetiva y subjetiva en comparación con las imágenes obtenidas de baja dosis sin utilizar este nuevo método. Para la detección de complicaciones relacionadas con la apendicitis aguda las simulaciones con *QuantaStream Denoising* mostraron valores similares de sensibilidad y especificidad en comparación con las imágenes realizadas con dosis estándar, pero sin dejar de destacar que la confianza diagnóstica general es un poco más baja.

Los hallazgos indican que *QuantaStream Denoising* permite mantener la calidad de imagen y un diagnóstico de precisión con una reducción de dosis del 25% comparables con las imágenes originales en dosis estándar sin la necesidad del uso de datos *raw data*, pero los autores destacan que también es necesario realizar más estudios de investigación en relación a la dosis adecuada para mantener la precisión y confianza diagnóstica.

Como puntos débiles cabe destacar que **no se realizó una comparación directa entre la reconstrucción iterativa para reducción de ruido y este nuevo método lo que hubiese dado más valor al estudio**. La edad media de los participantes en este estudio es más elevada que en otros realizados anteriormente debido a la indicación restrictiva de la TC en pacientes jóvenes.

Valoración personal:

La reducción de la dosis de radiación en tomografías computarizadas evitando perder calidad de imagen y precisión diagnóstica es una cuestión de vital importancia hoy en día. Este nuevo método sería una opción interesante en aquellos departamentos donde tengan máquinas sin acceso a reconstrucción iterativa y que no tengan previsto a corto plazo, al menos, cambiar de aparato. También sería interesante que se

desarrollen más estudios para otras regiones anatómicas estudiadas por TC para ver si estos hallazgos en cuanto a reducción de dosis se mantienen o hay otras limitaciones.

Imagen de las emergencias cardiovasculares torácicas. Síndrome aórtico agudo y embolismo pulmonar

Pablo Menéndez Fernández-Miranda
H. Universitario Marqués de Valdecilla de Santander, R2
pablomenendezfernandezmiranda@gmail.com

Artículo original: Kim G., Natcheva H. Imaging of Cardiovascular Thoracic Emergencies. Acute Aortic Syndrome and Pulmonary Embolism. Radiol Clin North Am. 2019; 57(4):787-794.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2019.02.012>.

Sociedad: N/A

Palabras clave: Aortic dissection, intramural hematoma, pulmonary embolism, pulmonary angiography, aortic aneurysm.

Línea editorial del número:

Radiologic Clinics of North America es una revista que publica artículos de revisión sobre temas de interés general en radiología bajo la supervisión de autores de renombre en el campo. Cada número se centra en un tema concreto, en el caso del mes de julio el tema seleccionado ha sido la radiología de urgencias, con interés especial en la patología traumática. Además del artículo revisado, encontramos otros ejemplos como: “*Imaging of Brain Trauma*”, “*Imaging of Neck Visceral Trauma*” o “*Imaging of Spine Trauma*” entre otros.

Motivos para la selección:

Los síndromes aórticos agudos y el tromboembolismo pulmonar son entidades que todo radiólogo debe conocer. Los primeros, por la importancia de realizar un diagnóstico rápido que no demore las actitudes terapéuticas, ya que se trata de un conjunto de enfermedades potencialmente mortales; los segundos, por la enorme incidencia que presentan y que los

convierten en condiciones muy frecuentes en las guardias de radiología.

Este artículo revisa los conceptos fundamentales y aspectos radiológicos básicos de este conjunto nosológico, presentando ejemplos de casi todos ellos, y estableciendo los puntos clave que el radiólogo debe identificar y reflejar en el informe para condicionar e influir adecuadamente en la decisión del manejo terapéutico.

Resumen:

Introducción

Las lesiones cardiovasculares representan la segunda causa de muerte por traumatismo en los Estados Unidos. Sus formas de presentación son muy variables, pero habitualmente inespecíficas con la complejidad asociada de la superposición de otras lesiones ya que se suele tratar de pacientes con múltiples traumatismos. Por todo ello, este tipo de entidades pueden suponer un reto, por lo que el conocimiento de su fisiopatología, manifestaciones y características radiológicas, es esencial para realizar un diagnóstico y tratamiento oportunos.

Fisiopatología

Los accidentes de tráfico están detrás de aproximadamente el 80% de los pacientes con traumatismos torácicos, seguidos de las precipitaciones, que suponen tan solo el 5%. El mecanismo principal de lesión es la transmisión de energía cinética a la pared torácica, que comprime el corazón entre el esternón y la columna vertebral, seguido de una desaceleración brusca que produce diferentes velocidades de retorno a la posición normal en función de la densidad del órgano, ocasionando un cizallamiento que provoca las lesiones. El desplazamiento superior de las vísceras abdominales, o la transmisión de energía de fenómenos externos, como una explosión, también constituyen posibles mecanismos de lesión.

Síndrome aórtico agudo.

Los síndromes aórticos agudos son un espectro de patologías que deben ser consideradas como diferentes formas de una misma entidad, el síndrome aórtico agudo, ya que comparten un mismo mecanismo fisiopatológico, la lesión íntimo-media de la pared arterial, pudiendo darse de forma aislada o en conjunción varias de ellas. Sus manifestaciones clínicas pueden solaparse y suelen incluir dolor torácico y/o dorsal, y por ello es fundamental hacer una prueba de imagen lo antes posible para clasificarlas correctamente, ya que el tratamiento difiere en cada una de ellas. Se distinguen tres entidades dentro del síndrome aórtico agudo:

- *Dissección de aorta*: es la forma más frecuente de síndrome aórtico agudo con una incidencia de 2.6 a 3.6 por cada 100.000 habitantes y año. Consiste en un desgarro intimal que permite el paso de contraste hacia la media originando dos luces, una verdadera delimitada por la íntima, y otra íntimo-medial en el espesor de la media que está separada de la verdadera por la íntima (*flap* intimal). Habitualmente la luz falsa es de mayor tamaño y comprime la luz verdadera. Dentro de las complicaciones originadas por esta entidad destacan: infartos de aquellos órganos irrigados por arterias que emergen de la luz falsa, o de la luz verdadera si esta se encuentra comprimida por la luz falsa; insuficiencia aórtica aguda secundaria a hipoperfusión de la válvula aórtica; y hemopericardio con taponamiento cardiaco o shock hipovolémico resultado de la rotura aórtica. Por todo ello, el diagnóstico y tratamiento precoz es fundamental. Para ello, el angio-TC en dos fases es la prueba de elección, y la clasificación de Stanford (tipo A – aorta proximal a los troncos supraaórticos implicada; y tipo B – solo la aorta distal a los troncos supraaórticos está afectada) la más aceptada para determinar el tratamiento.
- *Hematoma intramural*: colección hemática en el espesor de la media resultado de la rotura de *vasa vasorum*, que a diferencia de la disección aórtica

presenta una íntima intacta. A veces, en la cirugía se observa la existencia de un flap intimal, por lo que tienden cada vez más a considerarse la misma entidad. Se clasifica siguiendo la clasificación de Stanford. Además, es importante reflejar en el informe el diámetro máximo de la aorta, el grosor máximo del hematoma, y la existencia o no de paso de contraste a su interior, ya que todos ellos son importantes factores pronósticos. En relación a este último punto, el paso o no de contraste a su interior, se definen las *proyecciones ulcerosas* como indentaciones excavadas en el interior del hematoma con un cuello mayor de 3 mm, y los *pools de sangre intramural* como indentaciones con un cuello menor de 3 mm. Es importante prestar atención a la existencia o no de estos hallazgos, ya que las primeras se asocian a gran riesgo de disección, aneurisma y rotura.

- *Úlcera penetrante aterosclerótica*: disrupción de la lámina elástica interna con diferentes grados de extensión interna hacia la pared vascular. En función de la profundidad a la que accedan, pueden dar lugar a un hematoma intramural, a un pseudoaneurisma, o a una rotura transmural. Se asocian, como su nombre indica, a enfermedad aterosclerótica, y por tanto afectan a pacientes añosos y a la aorta descendente en más del 90% de los casos, aunque existe una variante que afecta a la aorta ascendente y al cayado, y que presenta un mayor riesgo de rotura.

Embolismo pulmonar

El tromboembolismo pulmonar es una entidad que debe tenerse en cuenta durante el proceso de recuperación de pacientes post-traumáticos. Suele presentarse entre el quinto y séptimo día después del traumatismo por la inmovilidad del paciente, aunque hay un 25% que se produce durante los primeros 4 días e incluso algunos se producen a las pocas horas después del traumatismo.

El angio-TC de arterias pulmonares constituye la prueba de elección por su accesibilidad y sus altos ratios de sensibilidad y especificidad (83-100% y 89-96%), con una cantidad de contraste que debe adaptarse a la función renal y características somáticas del paciente. Podemos distinguir a su vez entre:

- *Embolismo pulmonar agudo:* los embolismos agudos pueden ser oclusivos, si cierran toda la luz del vaso, o no-oclusivos, si permiten paso de contraste a través del vaso por algún punto. Los hallazgos sugestivos de tromboembolismo pulmonar, además de la identificación del trombo en la luz, incluyen la rectificación de la curvatura del tabique interventricular, el aumento del ratio diámetro ventrículo derecho/diámetro ventrículo izquierdo, y el reflujo de contraste a las venas cava inferior y suprahepáticas. Como posibles secuelas, es importante destacar el infarto pulmonar, que se visualiza como áreas de condensaciones pulmonares en forma de cuña y son secundarios a tromboembolismos oclusivos.
- *Embolismo pulmonar crónico:* los tromboembolismos crónicos se caracterizan por los cambios perpetuos que inducen en la circulación pulmonar, como son la contracción o atresia de las ramas vasculares ocluidas, que aparecen en imagen como vasos con calibre menor al que les corresponderían, y la hipertensión pulmonar, cuyo signo radiológico más sensible es el aumento del calibre de la arteria pulmonar por encima de los 33 mm.

Resumen.

Las lesiones cardiovasculares representan la segunda causa de muerte post-traumática en los Estados Unidos. Sus síntomas inespecíficos pueden hacer del diagnóstico de estas patologías un desafío, y el retraso en el diagnóstico puede llevar a resultados catastróficos. La TC con su amplia disponibilidad, rápida adquisición y elevadas cifras de sensibilidad y especificidad para todos estos síndromes, hacen de ella la prueba diagnóstica de elección. El conocimiento de las características de imagen y los matices de estas entidades patológicas es esencial para cualquier radiólogo.

Valoración personal:

El artículo trata un tema de interés para cualquier radiólogo: las emergencias cardiovasculares torácicas. Lo hace desde un enfoque muy didáctico y centrándose en las características más prácticas para el diagnóstico radiológico, pero sin descuidar otros aspectos teóricos de interés como la fisiopatología de estos síndromes. En este sentido, resaltaría como punto fuerte la concisión y redacción con la que ha sido confeccionado el manuscrito.

En contrapunto, creo que hubiera sido recomendable haber incluido imágenes sobre las ULP y sobre las PAU, ya que considero que en este tipo de artículos es fundamental apoyar el texto con imágenes de diagnóstico típicas. Sin embargo, las imágenes incluidas en el resto de síndromes descritos son muy buenas.

Bibliografía

1. Kjellin P, Pärsson H, Lindgren HIV. Onyx Embolization for occlusion of the proximal internal iliac artery during EVAR in patients with unsuitable landing zones in the common iliac artery. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2019;42:956-961.
2. Won Kim S, Cheol Kim H, Oh J, Yeoun won K, Park S, Yang D. Tumors of the jejunum and ileum: a pattern-based imaging approach on CT. *Abdominal Radiology*. 2019; 44:2337-2345.
3. Kim DH, Choi SH, Kim SY, Kim MJ, Lee SS, Byun JH. Gadoteric Acid-enhanced MRI of Hepatocellular Carcinoma: Value of Washout in Transitional and Hepatobiliary Phases. *Radiol*. 2019; 291 : 651-657.
4. Thomas AJ, Menias CO, Pickhardt PJ, Shaaban AM, et al. Bleeding Liver Masses: Imaging Features with Pathologic Correlation and Impact on Management. *Am J Roentgenol*. 2019; 213: 1-9.
5. Fields BKK, Skalski MR, Patel DB, White EA, Tomasian A, Gross JS, et al. Adhesive capsulitis: review of imaging findings, pathophysiology, clinical presentation, and treatment options. *Skeletal Radiol* [Internet]. 2019; 48; 1171 - 1184.
6. Karmazyn B, Shold AJ, Delaney LR, Brown BP, Marine MB, Jennings SG, et al. Ultrasound evaluation of right diaphragmatic eventration and hernia. *Pediatr Radiol*. 2019;49(8):1010–7.
7. Zhang H et al. Magnetic resonance imaging radiomics in categorizing ovarian masses and predicting clinical outcome: a preliminary study. *Eur Radiol*. 2019;29(7):554–559.
8. Ma L., Liu Y., Feng H. et al. Endovascular recanalization for symptomatic subacute and chronic intracranial large artery occlusion of the anterior circulation: initial experience and technical considerations. [Neuroradiology](#). 2019; 61(7): 833-842.
9. Shroff GS, Marom EM, Godoy MCB, Truong MT, Chiles C. CT Signs in the Lungs. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*. 2019;40(3):265–74.

10. Gottumukkala RV, Kalra MK, Tabari A, Otrakji A, Gee MS. Advanced CT techniques for decreasing radiation dose, reducing sedation requirements, and optimizing image quality in children. *RG*. 2019;39:709-726.
11. Wang L. Ultrasound-diagnosed nonalcoholic fatty liver disease independently predicts a higher risk of developing diabetes mellitus in nonoverweight individuals. *Academic Radiology*. 2019;26: 863-868.
12. Griffiths PD, Bradburn M, Mandefield, Mooney C, Jarvis D. The rate of brain abnormalities on in utero MRI studies in fetuses with normal ultrasound examinations of the brain and calculation of indicators of diagnostic performance. *Clinic Radiol*. 2019; 74: 527-533.
13. Hoon S, Young H y Jin H. Comet tail artifact on ultrasonography: is it a reliable finding of benign gallbladder diseases? *Ultrasonography*. 2019; 38:221-230.
14. Kolb, M., Storz, C., Kim, J. H., Weiss, J., Afat, S., Nikolaou, et. al (2019). Effect of a novel denoising technique on image quality and diagnostic accuracy in low-dose CT in patients with suspected appendicitis. 2019; 116: 198 - 204.
15. Kim G., Natcheva H. Imaging of Cardiovascular Thoracic Emergencies. Acute Aortic Syndrome and Pulmonary Embolism. *Radiol Clin North Am*. 2019; 57(4):787-794.