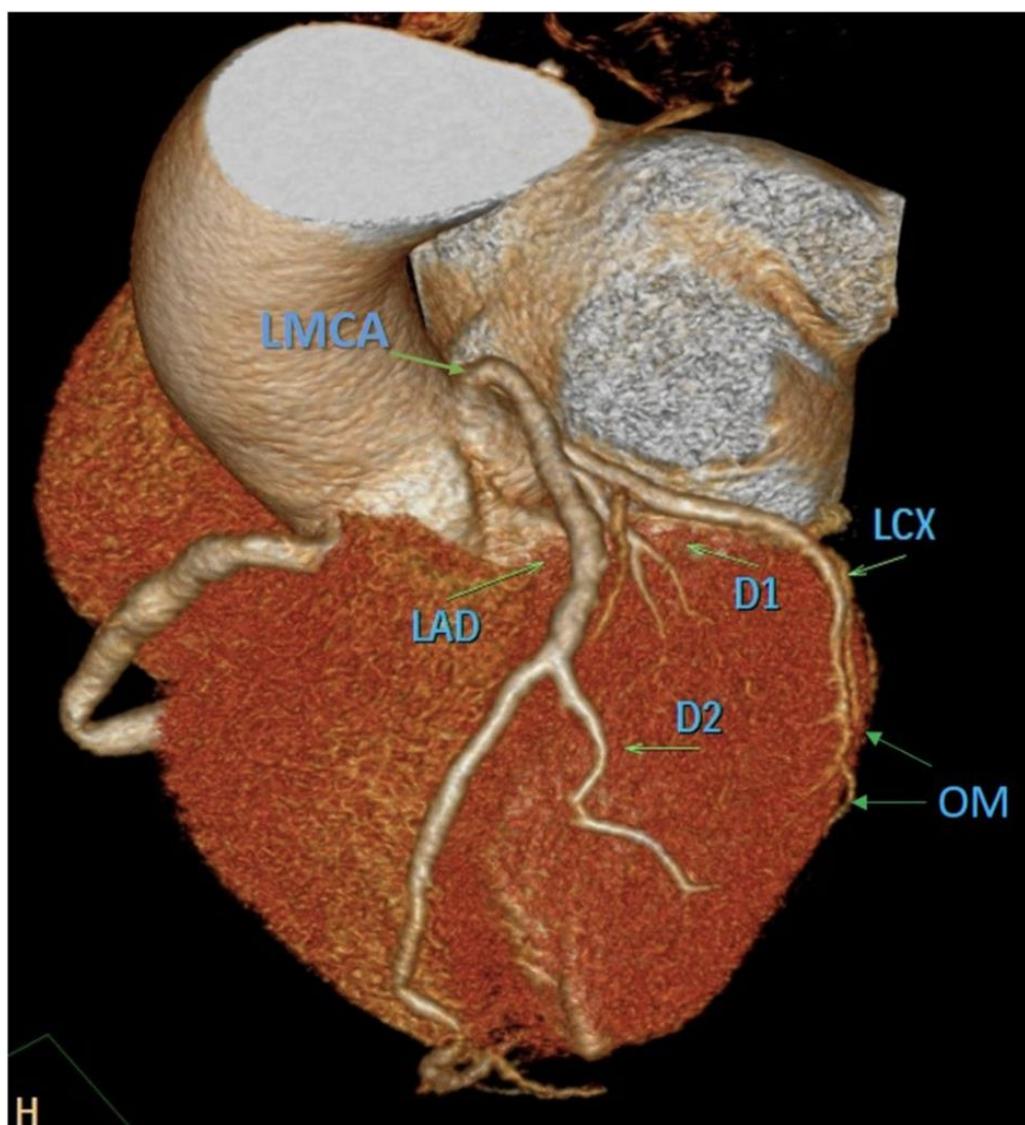


CLUB
BIBLIOGRÁFICO
SERAM
RADIOLOGÍA AL DÍA

Nº 1/22

Enero de 2022



Club bibliográfico SERAM Número 1/22.

Editado en Madrid por la SERAM en enero de 2022.

ISSN 2341-0167

<http://cbseram.com>



Foto de portada: Reconstrucción volumétrica del origen y recorrido normal del tronco coronario izquierdo, que sale del seno coronario izquierdo y se bifurca en las arterias descendente anterior (LAD) y circunfleja (LCX).

Fuente: Razek A, Fahmy D. Coronary artery disease imaging reporting and data system (CAD-RADS): what radiologists need to know? Emergency Radiology. 2021;28(6):1185-203.

*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 enero 2022 <i>Juan Miranda Bautista</i> <i>Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, R4</i> <u>mirandabautistajuan@gmail.com</u>	Página 6
CAD-RADS: ¿qué necesita saber el radiólogo? <i>Elena Julián Gómez</i> <i>Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, R2</i> <u>elen.j.g.95@gmail.com</u>	Página 7
Perlas y trampas del tórax postquirúrgico <i>Sofía Ventura Díaz</i> <i>Hospital Universitario Ramón y Cajal, R3</i> <u>sofi9417vd@gmail.com</u>	Página 8
La murcormicosis rino-órbito-cerebral: revisión pictórica <i>Isabel Ríos Gómez</i> <i>Hospital Universitario 12 de Octubre (Madrid), R4</i> <u>lsarios93@gmail.com</u>	Página 15
Difusión cerebral: más allá del ictus <i>Carlos Parralejo Cañada</i> <i>Hospital Clínic Universitari de València (HCUV), R2.</i> <u>carlosparrallejo95@gmail.com</u>	Página 19

Aproximación al análisis volumétrico mediante TC del aneurisma de aorta torácic	Página 22
<i>Javier Cuello Ferrero Complejo Asistencial de Palencia, R4 cuelloferrero@gmail.com</i>	
Terapias transarteriales para metástasis hepáticas del cáncer de mama: revisión sistemática y metanálisis	Página 24
<i>Francisco Garrido Sanz Hospital Universitario Virgen de las Nieves, R4 @fransiegarrido Fragarsan4@gmail.com</i>	
Estudio multicéntrico aleatorizado y controlado de la embolización de la arteria genicular para el dolor de rodilla secundario a artrosis	Página 27
<i>Sara Gómez Peña Hospital Clínico San Carlos, Madrid, R3 sagompe@gmail.com @sagompe</i>	
Cómo elegir un fellowship en imagen abdominal	Página 31
<i>Juan Ramón y Cajal Calvo Residente 4º año. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza. jramonycajalc@gmail.com</i>	
El análisis del ADC volumétrico en el adenocarcinoma endometrioide estadio I mediante el histograma como herramienta para la valoración quirúrgica de la invasión linfovascular	Página 34
<i>Laura L. Acosta Barrios Hospital Regional Universitario de Málaga, R4</i>	

Utilidad de la Imagen en el Mieloma Múltiple desde una Perspectiva Oncológica	Página
<i>Juan Miranda Bautista</i> <i>Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, R4</i> mirandabautistajuan@gmail.com	
37	Página
Inteligencia Artificial: Voluntad de los Radiólogos y Técnicos de Integrarlo en su Práctica Diaria	
<i>Sara Roig Sánchez</i> <i>Hospital Clínico Universitario de Valencia, R2</i> sararoigsan@gmail.com	40
Bibliografía	Página
43	

EDITORIAL ENERO 2022

*“Si buscas resultados distintos
no hagas siempre lo mismo”*

Albert Einstein

Queridos lectores del CBS:

Os presentamos el número de enero de 2022, en el que los miembros del Club han mostrado gran interés en seleccionar, leer y revisar los artículos más interesantes de las revistas radiológicas de actualidad. Este número es de lo más variado y me atrevo a decir que no dejará indiferente a ninguno de nuestros lectores.

Elena Julián, R2 del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, se estrena como revisora en el CBS con un artículo sobre *radiología cardiotorácica* que resume las distintas categorías del CAD-RADS, su interpretación e implicaciones terapéuticas. **Sofía Ventura** nos resume los consejos y *pitfalls* más frecuentes en el seguimiento por imagen del paciente tras cirugía torácica.

Isabel Ríos, en el área de *radiología de cabeza y cuello* escoge un artículo resumen de la mucormicosis rinocerebral y sus manifestaciones en la TC o RM. **Carlos Parralejo** por el contrario opta por un artículo sobre la utilidad de la secuencia de difusión en otras patologías cerebrales distintas al ictus en *neurorradiología*.

En el área de *radiología vascular e intervencionista*, **Javier Cuello** resume la importancia que puede tener en un futuro próximo la volumetría en el seguimiento de los aneurismas de aorta torácica. El artículo elegido por **Francisco Garrido** revisa las terapias transarteriales empleadas en el tratamiento de las metástasis hepáticas del cáncer de mama. Por último, **Sara Gómez** destaca un estudio comparativo que analiza los resultados de un tratamiento del dolor relacionado con la artrosis de rodilla: la embolización de la arteria genicular.

En el área de *radiología abdominal*, **Juan Ramón y Cajal** innova con un artículo de opinión que tiene en cuenta los aspectos que los residentes de radiología tienen que ponderar al escoger una rotación externa o un fellowship en esta subespecialidad.

Laura Acosta, en el área de *radiología ginecológica*, elige un estudio sobre la correlación entre los valores bajos en el histograma del mapa ADC con la invasión linfovascular en el adenocarcinoma endometrioide.

En el área de *radiología oncohematológica y musculoesquelética*, **Juan Miranda**, editor de este número, hace un resumen sobre el mieloma múltiple, lesiones predisponentes y modalidades de seguimiento por imagen atendiendo a las ventajas y desventajas de cada técnica.

Para terminar, en este número se vuelve a poner de manifiesto la importancia que poco a poco va adquiriendo la inteligencia artificial en el Club y **Sara Roig** analiza un estudio transversal que evalúa el conocimiento de su funcionamiento y la voluntad de que sea integrada en los servicios de Radiología.

Como otras veces, ha sido un placer responsabilizarme de la edición que a continuación os presentamos. Disfrutad del trabajo realizado.

Un fuerte abrazo,

Juan Miranda Bautista

R4 del Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid

CAD-RADS: ¿qué necesita saber el radiólogo?

Elena Julián Gómez

Hospital Universitario Marqués de Valdecilla,
Santander, R2

elen.j.g.95@gmail.com

Artículo original: Razek A, Fahmy D. Coronary artery disease imaging reporting and data system (CAD-RADS): what radiologists need to know? *Emergency Radiology*. 2021;28(6):1185-203.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s10140-021-01973-8>

Sociedad: American Society of Emergency Radiology ([@ASER_ERad](#)).

Palabras clave: *Coronary arteries, Coronary artery disease, Coronary artery computed tomography, Coronary artery disease reporting and data system.*

Abreviaturas y acrónimos utilizados: Angio-TC (Angiotomografía computarizada), CAD-RADS (Coronary artery disease imaging reporting and data system), EAC (Enfermedad arterial coronaria), UH (Unidades Hounsfield).

Línea editorial:

Emergency Radiology es la revista asociada a la American Society of Emergency Radiology (ASER). Esta revista, de publicación bimestral, contiene en su número de diciembre de 2021 22 artículos, incluyendo tanto artículos originales, revisiones, como ensayos pictóricos, de temática variada. 7 de las publicaciones incluidas están en relación con la infección por COVID-19. Especialmente interesante me parece el ensayo pictórico [Revisiting rhino-orbito-cerebral acute invasive fungal sinusitis in the era of COVID-19: pictorial review](#), debido al aumento de incidencia de esta patología en asociación a la infección por COVID-19. Así mismo, también quiero destacar los artículos [You'll see it when](#)

[you know it: granulomatous mastitis](#) (incluido en el número del Club Bibliográfico de diciembre 2021) y las dos partes del artículo [Problem-solving with MRI in acute abdominopelvic conditions](#), ya que presentan muchas imágenes de estas patologías que son interesantes para el radiólogo.

Motivos para la selección:

Este artículo trata sobre el CAD-RADS, sistema de informe y datos de la enfermedad arterial coronaria, que permite clasificar a los pacientes dentro del riesgo de padecer esta patología, basándose en las imágenes de la angiotomografía computarizada. Lo he escogido para su revisión, ya que al ser una patología con alta incidencia en la actualidad, me parece interesante conocer las distintas categorías del CAD-RADS, su interpretación y las implicaciones terapéuticas que llevan asociadas.

Resumen:

La EAC es una de las patologías que más muertes ocasiona en el mundo. Se produce debido al acúmulo de placas de colesterol en la pared de las arterias coronarias, causando una disminución de su diámetro intraluminal, y dificultando la llegada de nutrientes al miocardio.

La angiografía continúa siendo la herramienta *Gold Standard* para el diagnóstico de la EAC. Sin embargo, la Angio-TC, prueba no invasiva, ha demostrado igualmente su utilidad para la detección precoz de esta enfermedad.

Distintas sociedades han elaborado guías de realización e interpretación de la Angio-TC coronaria, con el objetivo de optimizar su protocolo de adquisición y estandarizar su informe. En este artículo se revisa la técnica de Angio-TC coronaria y el CAD-RADS, que es un sistema aplicable en pacientes con

sospecha de EAC. Permite categorizar sus hallazgos y, junto con la información clínica del paciente, realizar una interpretación de los mismos, asociando ciertas recomendaciones de manejo posterior, lo que mejora la comunicación entre radiólogos y clínicos.

Técnica de Angio-TC coronaria:

El paciente se coloca en posición de decúbito supino, con un catéter venoso periférico de al menos 18G, preferiblemente a través de la vena cubital derecha, para evitar artefactos. Así mismo, se controla su ritmo cardiaco mediante electrocardiograma.

Antes de comenzar la prueba, se le proporciona un **betabloqueante** (oral o intravenoso) para ajustar su frecuencia cardíaca a 50-60 latidos/minuto. Así mismo, unos 2 minutos antes de realizar la Angio-TC se le administra **nitroglicerina** 0,4 mg (mediante comprimido o spray sublingual) para dilatar sus arterias coronarias y mejorar su visualización.

Se realiza una adquisición sin contraste. Después, mediante inyección de alto flujo (5-6 mL/segundo), se le administra contraste endovenoso de alta osmolaridad. La toma de imágenes es mediante **sincronización cardíaca**, vía bolus tracking o mediante adquisición automática tras el bolo.

Interpretación de la imagen y elaboración del informe radiológico:

En primer lugar se evalúa el estudio sin contraste, para **calcular la puntuación de calcio que presentan las arterias coronarias**.

Después, se visualiza el estudio con contraste, ayudándonos de reconstrucciones multiplanares para visualizar el trayecto completo de las arterias coronarias. Es importante el conocimiento de la anatomía coronaria normal, variante y anómala, ya que en el informe radiológico será necesario mencionar

cuál es la arteria coronaria dominante y si existen trayectos anómalos de cada vaso coronario o puentes miocárdicos.

Posteriormente, se realiza el análisis segmentario de cada arteria coronaria, para evaluar la presencia de estenosis intraluminal. **Estos hallazgos se clasifican según el CAD-RADS en 5 categorías, que van desde 0 (sin placas ateroscleróticas ni estenosis coronaria) hasta 5 (existe oclusión completa coronaria)**, siendo la estenosis de mayor grado la categoría final. Los rangos intermedios dependen del porcentaje de estenosis intraluminal coronaria.

Cada una de las categorías lleva asociadas una interpretación y unas recomendaciones de manejo, en dependencia de la clínica del paciente.

Tras la categorización de las estenosis arteriales coronarias, se pueden añadir **4 modificadores especiales al informe**. El modificador "N" indica que el estudio no es adecuadamente diagnóstico, por ejemplo debido a la presencia de artefactos de imagen. El modificador "S" se relaciona con la existencia de al menos un stent coronario. El modificador "G" indica la presencia de al menos un bypass arterial coronario. Los segmentos estenóticos que ya han sido tratados con un bypass que se mantiene totalmente permeable, no se incluyen en la clasificación CAD-RADS. Por último, el modificador "V" se añade cuando existen placas de ateroma vulnerables, que aumentan el riesgo de isquemia aguda. Dichas placas se caracterizan por presentar baja atenuación (< 30 UH), remodelamiento positivo, signo de "realce en anillo" o calcificaciones puntiformes. Ante al menos 2 de estos hallazgos, se añade **el modificador "V", que indica un manejo clínico más agresivo**, aunque no existen recomendaciones específicas de tratamiento en estos pacientes.

A pesar de que el estudio está dirigido a la evaluación coronaria, es igualmente **esencial que en el informe**

radiológico se incluya la existencia de hallazgos cardíacos no coronarios y extracardíacos, ya que en ciertas ocasiones pueden estar en relación con la clínica del paciente.

Básicamente, el CAD-RADS es un sistema fácil de aplicar y que, si se utiliza de manera adecuada, presenta una **alta validez diagnóstica de la EAC, con un valor pronóstico elevado en la predicción de la gravedad de la isquemia miocárdica.**

Sin embargo, **es necesario que el radiólogo conozca igualmente sus limitaciones.** Primero, las propias de la Angio-TC, como son la peor evaluación de las estenosis de grado intermedio y su baja exactitud para detectar reestenosis intrastent. Después, que las categorías CAD-RADS no incluyen ciertas anomalías coronarias que predisponen a la isquemia coronaria, por tanto no se tienen en cuenta en sus recomendaciones de manejo clínico. Y por último la variabilidad interobservador a la hora de clasificar las lesiones estenóticas, ya sea sobre o infraestimándolas, lo que supone en ocasiones un tratamiento inadecuado del paciente.

la Angio-TC coronaria que incluye la codificación CAD-RADS, algo que he echado en falta en este resumen.

Valoración personal:

Se trata de un artículo útil desde el punto de vista académico, ya que sin resultar extenso ni tedioso, resume de manera bien estructurada y clara cómo realizar una Angio-TC coronaria y en qué consiste el CAD-RADS. Además, incluye varias tablas que visualmente te permiten conocer las distintas categorías CAD-RADS, y cuál es su interpretación y manejo clínico posterior. Así mismo, contiene un buen resumen de la anatomía coronaria, y varias imágenes de su normalidad y sus hallazgos patológicos en la Angio-TC, que igualmente resultan de interés.

Revisando otros artículos sobre el tema, algunos de ellos incluyen una planilla de informe estandarizada de

Perlas y trampas del tórax postquirúrgico

Sofía Ventura Díaz

Hospital Universitario Ramón y Cajal, R3

sofi9417vd@gmail.com

Artículo original: Strange CD, Vlahos I, Truong MT, Shroff GS, Ahuja J, Wu CC, et al. Pearls and Pitfalls in Postsurgical Imaging of the Chest. *Semin Ultrasound CT MR.* 2021; 42(6):563-73.

DOI: <https://doi.org/10.1053/j.sult.2021.04.014>

Sociedad: N/A

Palabras clave: N/A.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: AP (anteroposterior), RATS (cirugía toracoscópica asistida por robot), TC (tomografía computarizada), VATS (cirugía toracoscópica videoasistida).

Línea editorial del número: *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* es una revista que publica de forma bimensual artículos de alto valor científico, radiológico y educativo. Cada volumen se dedica a un solo tema y todos los artículos son solicitados por invitación expresa a los autores.

Este sexto número del año, del volumen 42 (correspondiente al año 2021), se llama Perlas y Trampas de la Imagen Torácica, parte 1. Incluye 7 artículos tipo revisión y una carta del editor invitado explicando que el tema está dedicado a la imagen oncológica, con especial atención a la revisión de la imagen en el cáncer de pulmón, cáncer de esófago y mesotelioma. La parte 2, prevista para junio 2022, versará sobre perlas y trampas en la evaluación de la radiografía de tórax, screening de cáncer de pulmón

mediante TC, nódulos pulmonares, isquemia cardíaca, aorta, arterias pulmonares, mediastino y mama.

Motivo para la selección: Me ha parecido interesante seleccionar este artículo a modo de repaso de los hallazgos radiológicos en el tórax postoperatorio, pues una detección precoz de una complicación permite una intervención temprana y un mejor pronóstico de estos pacientes.

Resumen:

Introducción: Las complicaciones postoperatorias difieren dependiendo del tipo de la cirugía y del tiempo desde ésta. La comunicación entre el radiólogo y el cirujano es esencial para optimizar el cuidado del paciente y para la adecuada interpretación de los hallazgos radiológicos.

Técnicas quirúrgicas: Existen dos vías de abordaje:

- Toracotomía abierta. El acceso posterolateral es el más común y es utilizado para la cirugía del esófago, aorta y mediastino. La vía de acceso por el 5º espacio intercostal es utilizado para tumores más centrales o lesiones en lóbulos superiores, mientras que a través del 6º espacio intercostal se utiliza para resecar tumores más periféricos o en lóbulos inferiores. Una porción de la costilla adyacente puede ser resecada para ayudar a mejorar el acceso quirúrgico. Asimismo, hay que tener en cuenta las técnicas que preservan la musculatura.
- Cirugías mínimamente invasivas como la VATS y la RATS. La primera ha demostrado ser tan efectiva y segura como la toracotomía abierta, con una menor tasa de complicaciones y estancias hospitalarias más cortas, mientras que con las técnicas robóticas se gana rango de

movimiento aunque se pierde la sensación táctil.

Procedimientos quirúrgicos

La resección sublobar incluye la resección en cuña y segmentectomía. En la resección en cuña se reseca una porción de pulmón sin seguir la anatomía de los vasos, siempre que se puedan mantener unos márgenes quirúrgicos claros. En la segmentectomía la resección sublobar es más anatómica, se basa en los vasos segmentarios y la vía aérea. Estas dos técnicas se utilizan para pacientes con cánceres de pequeño tamaño, múltiples focos de adenocarcinoma *in situ*, ancianos con función cardiopulmonar reducida o pacientes con resecciones previas.

La lobectomía es la resección de un lóbulo pulmonar entero, incluyendo la pleura visceral, la vía aérea y la vasculatura. Es el método de elección para carcinomas de células no pequeñas en estadio precoz. La lobectomía con resección linfática es el *gold standard* en el cáncer con intención curativa. Una variante de este procedimiento es la lobectomía en manga del bronquio, que consiste en preservar el resto del parénquima pulmonar distal con una anastomosis bronquial terminoterminal. Ésta última se utiliza para resear tumores que involucran al bronquio principal o lobar, sobre todo en el lóbulo superior derecho.

Cuando los tumores atraviesan las cisuras o en caso de cisuras incompletas se pueden realizar resecciones multilobares. Si hay necesidad de preservar más parénquima pulmonar se pueden combinar técnicas, por ejemplo la lobectomía más resección en cuña.

La neumonectomía es la resección del pulmón entero en bloque con cierre del bronquio principal, vasculatura pulmonar y linfadenectomía. Puede ser intrapleural o extrapleural. La neumonectomía

intrapleural se utiliza en caso de enfermedad multilobar, enfermedad central o pacientes con resección pulmonar parcial previa. La neumonectomía extrapleural implica una resección radical en bloque del pulmón, de las pleuras visceral y parietal, diafragma y pericardio, y es utilizada para el mesotelioma maligno.

La mediastinotomía media permite el acceso al espacio prevascular mediastínico; es de elección para cirugía de revascularización, trasplante pulmonar y defectos cardíacos congénitos.

La incisión en “almeja” combina una toracotomía anterolateral bilateral con esternotomía transversa, y se utiliza para trasplante pulmonar bilateral.

COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS: HALLAZGOS EN IMAGEN

La mayoría de las complicaciones postquirúrgicas ocurren en las dos primeras semanas tras la cirugía. Las complicaciones más comunes son atelectasia, aspiración, neumonía, colecciones pleurales y pericárdicas, edema pulmonar y neumotórax. Estas entidades no se discuten en el artículo, prefiriendo centrarse en las perlas y trampas de aquellas complicaciones que de no ser detectadas a tiempo tienen consecuencias potencialmente graves.

Complicaciones de la vía aérea y pulmones

- **Fístula broncopleural:** en el periodo postoperatorio inmediato la cavidad de neumonectomía contiene fundamentalmente aire. En la primera semana, la mitad o dos tercios de la cavidad se llenan de líquido, y las radiografías progresivamente muestran el crecimiento de este nivel líquido. Si dicho nivel cae más de 1,5 cm sugiere fuga aérea. Es clave

reconocer la aparición del gas postquirúrgico o su incremento en el mediastino, pleura o pared torácica.

- **Síndrome postneumonectomía:** es una rara complicación tardía (meses a años) casi exclusiva de la neumonectomía derecha. Según el fluido se reabsorbe de la cavidad de la neumonectomía, hay un desplazamiento mediastínico hacia la derecha con rotación del eje cardíaco. El bronquio principal izquierdo se estira y se comprime por el arco aórtico y por la arteria pulmonar izquierda anterosuperiormente, y por la aorta descendente y la columna vertebral posteriormente. Los pacientes sufren de disnea, estridor e infecciones recurrentes. El tratamiento consiste en la colocación de stents en la vía aérea y/o implantes o expansores tisulares en la cavidad de neumonectomía para aliviar el desplazamiento mediastínico.
- **Torsión lobar:** es una complicación infrecuente pero una emergencia en el postoperatorio inmediato, y usualmente implica la torsión del lóbulo medio tras una lobectomía superior. Generalmente ocurre en caso de cisuras incompletas o por la presencia de líquido o aire móvil intrapleural. En algunos centros se realiza neumopexia intraoperatoria preventiva. Radiográficamente se observa un lóbulo medio colapsado o consolidado en una posición inusual. Mediante la TC con contraste intravenoso se puede detectar la torsión del eje broncovascular. Si además aparece vidrio deslustrado o consolidaciones en el lóbulo torsionado es sugestivo de infarto pulmonar. El tratamiento es broncoscopia urgente y cirugía.

- **Herniación pulmonar:** es la protrusión de tejido pulmonar a través de un espacio intercostal. Aunque puede ser también congénito o postraumático, puede ocurrir en pacientes con toracotomías abiertas o mínimamente invasivas, o en el sitio de colocación de un tubo de drenaje. Se evalúa mejor mediante TC, y la principal complicación es la estrangulación e infarto pulmonar.

Complicaciones mediastínicas y cardiovasculares

- **Hematoma mediastínico:** suele aparecer en el postoperatorio inmediato en las cirugías de bypass coronario o de reparación/reconstrucción de aorta. Un cambio en la anchura o forma del mediastino podría indicar hemorragia mediastínica o taponamiento cardíaco. No obstante, hay que recordar que existen otros factores que falsamente pueden ensanchar el mediastino (como la proyección AP, la presencia de drenajes, clips quirúrgicos, colgajos grados...) por lo que es importante conocer el protocolo quirúrgico para evitar interpretaciones erróneas. Un aumento de más del 60-70% de la anchura mediastínica con respecto al estado preoperatorio o un fracaso en la vuelta al tamaño normal preoperatorio a partir del tercer día obliga a descartar esta entidad. La TC es confirmatoria, encontrando colecciones heterogéneas de alta densidad en el espacio prevascular.
- **Mediastinitis/absceso mediastínico:** se debe sospechar en un paciente con fiebre y leucocitosis. Las radiografías pueden tener hallazgos sutiles como neumomediastino, enfisema subcutáneo y derrame. La TC suele

ser necesaria, aunque también inespecífica, dado que la presencia de líquido, alteración de la grasa y la presencia de gas pueden estar presentes en la primera semana. De hecho, la presencia de gas retroesternal puede persistir semanas tras la cirugía. Los abscesos mediastínicos se pueden manifestar como colecciones con realce periférico en anillo, a veces con loculaciones de gas, fácilmente identificables en una TC con contraste, mientras que las colecciones postquirúrgicas no infectadas o seromas no demuestran este realce.

- **Herniación cardíaca:** complicación muy rara y letal en el postoperatorio inmediato (primeras 24 horas). El corazón se hernia a través de un defecto en el pericardio. Se suele asociar a neumonectomía intrapericárdica derecha y factores desencadenantes como la tos, cambios posturales, ventilación pulmonar a presión positiva, succión y rápida reexpansión del pulmón remanente. Incluso con una detección temprana la mortalidad alcanza un 50%. Radiográficamente se observa que el ápex del corazón apunta hacia la derecha, y el borde globuloso del corazón derecho impronta sobre el hemitórax derecho.
- **Trombo en el muñón:** es un defecto de repleción en el muñón residual adyacente a las suturas de la arteria principal o lobar ligada, debido a estasis sanguínea. Es importante diferenciarla del tromboembolismo pulmonar agudo, puesto que el tratamiento y pronóstico difieren. Generalmente, el trombo en el muñón es algo relativamente esperable que asocia una baja probabilidad de eventos embólicos. Sin embargo, la anticoagulación

puede ser necesaria si dicho trombo aumenta de tamaño. La trombosis venosa pulmonar también puede ocurrir; en caso de lobectomía superior izquierda se ha postulado que un flujo turbulento en la vena superior izquierda puede desencadenar esta complicación. En estos casos la anticoagulación está indicada por el riesgo de que el trombo migre a la circulación sistémica y cause un embolismo arterial.

Complicaciones pleurales y esofágicas

- **Empiema:** es la infección de una colección líquida pleural que puede ser temprana o tardía. En la TC se observa una colección líquida convexa con efecto de masa, heterogénea, loculada, con engrosamiento pleural, que realza tras la administración de contraste (signo de la separación de las pleuras), o con una morfología bicóncava. La presencia de empiema aumenta el riesgo de fistulas broncopleurales o esofagopleurales.
- **Fuga esofágica anastomótica y fistula esofagopleural:** las fugas esofágicas ocurren de forma temprana (2-3 días) como resultado del fallo en la anastomosis, o de forma más tardía (3-7 días) debido a isquemia y necrosis. La fuga anastomótica ocurre más frecuentemente en el contexto de esofagectomía. Signos comunes de perforación esofágica son neumomediastino (con el clásico signo de la "V" de Nacleiro), que se puede extender al espacio pleural y tejido subcutáneo de pared torácica y cuello formando un neumotórax y enfisema subcutáneo respectivamente. Los hallazgos en la TC incluyen la presencia de gas y fuga de contraste oral, engrosamiento mural

esofágico, presencia de líquido paraesofágico o pleural con extravasación de contraste oral.

Otras complicaciones asociadas son: la mediastinitis, abscesos, empiema y neumomediastino. Siempre es importante realizar de forma inicial una TC sin contraste para evitar confusiones con las suturas y material quirúrgico hiperdenso.

Conclusión

Para interpretar adecuadamente los hallazgos radiológicos en el tórax postoperatorio es importante conocer las distintas técnicas quirúrgicas y los hallazgos esperados, así como los factores de riesgo de cada paciente para padecer ciertas complicaciones. La detección temprana de éstas permite optimizar el cuidado de estos pacientes en el periodo posquirúrgico.

Valoración personal:

Me ha parecido un artículo muy enriquecedor, que explica de forma clara y con ejemplos excelentes las principales complicaciones postquirúrgicas del tórax.

Este, junto con los otros artículos incluidos en el número, tienen una calidad educativa máxima.

Además, resalta la importancia de trabajar en equipo con el cirujano.

La murcormicosis rino-órbito-cerebral: revisión pictórica

Isabel Ríos Gómez

Hospital Universitario 12 de Octubre (Madrid), R4

Isarios93@gmail.com

Artículo original: Pai V, Sansi R, Kharche R. *et al.*

Rhino-orbito-cerebral Mucormycosis: Pictorial Review.

Insights Imaging. 2021;12:167.

DOI: <https://doi.org/10.1186/s13244-021-01109-z>

Sociedad: European Society Radiology
([@esr_journals](https://www.esr-journals.org))

Palabras clave: *Mucormycosis, Rhino-orbito-cerebral Mucormycosis, Invasive fungal sinusitis.*

Abreviaturas: BT (Black turbinate), CAM (Coronavirus disease 2019 associated Mucormycosis), CE (Contrast-enhanced), COVID-19 (Coronavirus disease 2019), DM (Diabetes mellitus), FS (Fat-suppressed), HE (Haematoxylin and Eosin), IFS (Invasive fungal sinusitis), MCR (Mucormycosis), ONI (Optic nerve infarction), PCR (reacción en cadena de la polimerasa), PPF (Pterygopalatine fossa), ROCM (Rhino-orbito-cerebral Mucormycosis), SBO (Skull base osteomyelitis), TC (tomografía computerizada).

Línea editorial del número:

Insights into imaging es la revista oficial de la *European Society of Radiology* (ESR). En cada volumen, de cobertura anual, se recogen bimestralmente artículos de acceso libre, que se publican bajo la marca SpringerOpen. Los 149 artículos correspondientes a este volumen, recogidos entre noviembre y diciembre de 2021, abarcan casi todos los ámbitos de la

radiología, si bien el tema angular son la inteligencia artificial y la radiómica.

Su último factor de impacto publicado en el año 2020 fue de 5.231.

Entre los artículos del mes de diciembre, es muy recomendable uno titulado "*Infiltrative pattern of metastatic invasive lobular breast carcinoma in the abdomen: a pictorial review*". Los autores de esta revisión recomiendan realizar un estudio de extensión a las pacientes que tengan un carcinoma lobular invasivo de mama por su alta tendencia a metastatizar. Nos describen e ilustran con imágenes los hallazgos más característicos como son el engrosamiento nodular del retroperitoneo o del peritoneo y la linitis plástica del intestino. Nos advierten que en ocasiones son sutiles y pueden pasar desapercibidos, por eso es importante estar familiarizado con la imagen.

Otro de los artículos que me pareció de los más interesantes fue "*Spinal disorders mimicking infection*" comentado en el número de diciembre por María José Galante Mulki.

Motivos para la selección:

La MCR es una infección fúngica oportunista, potencialmente letal. Las manifestaciones de esta enfermedad en ocasiones son poco específicas, por lo que para su diagnóstico es fundamental combinar la clínica y la presencia de factores predisponentes, junto con los hallazgos de imagen y los resultados anatopatológicos/microbiológicos.

El radiólogo juega un papel clave en la evaluación por imagen, tanto permitiendo el diagnóstico precoz, fundamental en el pronóstico de estos pacientes, como detectando aquellos signos centinela que nos sugieran complicación.

Me pareció interesante revisar el tema para familiarizarnos y que podamos sospecharlo en aquellos

pacientes de riesgo (diabéticos o inmunodeprimidos) que presenten alguno de los patrones radiológicos en la TC o RM que se desarrollan a continuación.

Resumen:

La MCR es una infección fúngica oportunista, potencialmente letal causada por hongos pertenecientes al orden *Mucorales*, las especies más frecuentes son *Rhizopus*, *Lichtemia* y *Mucor*. Su sello de identidad es la angioinvasión que conduce a trombosis vascular, necrosis tisular y por último la diseminación sistémica. La infección en humanos se produce principalmente por inhalación de esporas.

La MROC es la infección de cavidades nasales, senos paranasales, espacios del cuello, órbitas y estructuras intracraneales. La clínica de la forma aguda es similar a la sinusitis.

La DM (el más importante, hasta 70% pacientes), los niveles séricos elevados de hierro o estados de inmunosupresión, incluidos los secundarios al tratamiento con corticoides (≥ 600 mg prednisona), son los factores de riesgo más importantes. La profilaxis con antifúngicos también ha demostrado ser un factor de riesgo.

En relación con el tema de actualidad, la COVID-19, se han registrado casos de CAM justificados por la interacción de factores metabólicos como el aumento de ferritina que desarrollan los pacientes más severos, con la corticoterapia también indicada en estos enfermos.

Clínicamente, la presencia de una escara maloliente, negra y necrótica en la mucosa nasal o en el paladar se observa en aproximadamente el 50% de los casos, se produce debido a la trombosis vascular local y al infarto

tisular. Se considera uno de los signos más específicos de MROC.

La afectación orbitaria puede estar presente en el 66-100% de los casos. La ceguera es la complicación más severa, resultado de un infarto del nervio óptico debido a la oclusión de la arteria central de la retina o de la arteria oftálmica.

La progresión intracraneal puede ocurrir por extensión directa o angioinvasión. Casi todos los pacientes tienen afectación orbitaria en el momento en que se diagnostica la afectación intracraneal.

La histopatología y el cultivo son las piedras angulares del diagnóstico. Además, según ensayos recientes la PCR puede ser una nueva técnica diagnóstica que permita obtener resultados en poco tiempo.

Requiere un manejo multidisciplinar. La combinación de terapia quirúrgica y médica se ha asociado con una mejor supervivencia (70%) en comparación con sólo el tratamiento quirúrgico (57%) o solo antimicóticos (61%) con dosis en torno a 5-10 mg/kg de anfotericina B liposomal. El pronóstico de MROC es malo. La mortalidad varía entre el 25% y el 80% y depende de la extensión de la enfermedad, tiempo de evolución y los factores de riesgo. Resultados de diversos estudios mostraron cómo la tasa de supervivencia puede variar entre un 85% si se iniciaba el tratamiento dentro de los 5 primeros días tras el diagnóstico, o bien, ser del 49% cuando el tratamiento empezaba después del 6º día. Se requieren más series de casos para estimar la mortalidad de la coinfección MRC-COVID-19.

La TC es una técnica rápida y disponible; los hallazgos más comunes incluyen la ocupación de los espacios aéreos sinusales y la obliteración de los espacios/compartimentos profundos del cuello. La

destrucción ósea (hasta 40% de los casos), si la hay, también se identifica mejor en la TC. La resonancia magnética tiene mayor resolución para la valoración de tejidos blandos. Se puede clasificar en dos categorías en función de las estructuras anatómicas involucradas: sinusal (cavidad nasal y senos paranasales) y extrasinusal (regiones profundas del cuello, órbitas e intracraneal)

La afectación sinusal generalmente comienza en la mucosa nasal y se disemina a los senos paranasales, el compromiso suele ser bilateral y, dependiendo del estudio que se consulte, el seno maxilar o las celdillas etmoidales serán los más afectados.

En la TC se observa engrosamiento de la mucosa nasal, cornetes, y tabique en el 91% de los pacientes. Otros hallazgos son la hipertrofia de los cornetes o la perforación del tabique nasal.

[En la resonancia magnética](#), la mucosa afectada puede presentar diferentes intensidades de señal en secuencias T2, incluyendo hiperintensidad (necrosis) o hipointensidad (material paramagnético fúngico). La necrosis puede causar falta de realce tras la administración de contraste, es conocido como "signo de cornete negro". [Se observa en la mayoría de los pacientes con MCR](#) aunque puede estar presente en otras IFS o incluso en tejido normal. La presencia de esta alteración en el cornete medio orienta a que se trate de una MCR.

[La extensión extra-sinusal es común. Es fundamental no pasar por alto la revisión de los espacios periantrales maxilares y fosas pterigopalatinas](#), dos regiones que con frecuencia se ven comprometidas en la mucormicosis. La ocupación de la fosa pterigopalatina tiene una fuerte correlación con las IFS, presente hasta en un 72% de los pacientes. La

trabeculación u obliteración de la grasa del espacio retro-antral maxilar y la fosa pterigopalatina se considera un signo precoz de invasión/propagación a los espacios profundos del cuello.

Los autores del artículo recomiendan incluir en la lectura sistemática la evaluación de los nervios periféricos y de la base del cráneo, si bien, la osteomielitis no es un hallazgo tan frecuente como los descritos en párrafos anteriores. [La extensión perineural es una de las vías más importantes de entrada al compartimento intracraneal](#). El trigémino es el nervio que con más frecuencia se ve involucrado. Sin embargo, no suele tener una traducción en la imagen. Si se producen alteraciones, puede verse obliteración de la grasa perineural, realce del nervio y/o ensanchamiento de los forámenes de la base.

La afectación orbital resulta de la propagación sinusal a través del conducto nasolágrimo y la lámina papirácea. La trabeculación de la grasa orbitaria, incluida la región retrobulbar, así como engrosamiento y/o desplazamiento del recto medial son los hallazgos más habituales. La vasculitis o trombosis de la arteria oftálmica también está descrita y puede complicarse dando lugar a infartos del nervio óptico, mostrándose como una restricción de señal en las secuencias de difusión. El ápex orbital es una vía de propagación intracraneal.

[La fosa craneal anterior es el sitio más típico de la afectación intracraneal](#). La propagación ocurre a través de la placa cribiforme o por propagación perineural a través del nervio olfatorio. En estadios iniciales, la cerebritis se ve como áreas hiperintensas en secuencias con TR largo. Pueden evolucionar a la formación de abscesos con realce en anillo y restricción central en secuencias de difusión. La espectroscopia

puede ayudar limitando el diagnóstico diferencial: en la MCR aumenta el lactato y trehalosa.

La afectación neurovascular, como pueden ser la trombosis de senos, la oclusión arterial, la formación de aneurismas intracraneales o la HSA, es la complicación asociada con mayor mortalidad. La trombosis se ve como una ausencia de flujo tanto en secuencias T1 como T2 y en secuencias de gradiente (*blooming effect*). Los senos cavernosos y sagital superior son los que se afectan en la mayoría de los casos.

Valoración personal:

Es un artículo bien elaborado que resume adecuadamente una patología poco común pero que debemos considerar en nuestra práctica diaria y que siempre debe estar acompañada de una sospecha clínica y contexto epidemiológico adecuado.

Se trata de una lectura fácil que se apoya en múltiples figuras que muestran los hallazgos más representativos de esta infección en la TC y la resonancia y de las complicaciones que asocia.

Difusión cerebral: más allá del ictus

Carlos Parralejo Cañada

Hospital Clínic Universitari de València (HCUV), R2.

carlosparralejo95@gmail.com

Artículo original: Gaddamanugu S, Shafaat O, Sotoudeh H et al. Clinical applications of diffusion-weighted sequence in brain imaging: beyond stroke. *Neuroradiology*. 2022;64(1):15-30.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00234-021-02819-3>

Sociedad: European Society of Neuroradiology-Diagnostic and Interventional ([@ESNRad](https://twitter.com/ESNRad))

Palabras clave: *brain tumors, demyelinations, diffusion-weighted imaging, epilepsy, infection, trauma.*

Abreviaturas y acrónimos utilizados: ADC (Coeficiente de difusión aparente), DTI (Imágenes de tensores de difusión), DWI (Secuencia de difusión), ECJ (Enfermedad de Creutzfeldt Jacob), EM (Esclerosis múltiple), EP (Enfermedad de Parkinson), SNC (Sistema nervioso central), RM (Resonancia magnética).

Línea editorial: *Neuroradiology* comienza el año con un número con 24 artículos, 3 de ellos centrados en el impacto que ha tenido la pandemia en la neurorradiología. El resto de artículos tratan temas variados, desde ecografía carotídea hasta nuevas técnicas en neurointervencionismo, pasando por TC y diferentes aplicaciones de las secuencias de RM, como el que se trata en la presente revisión.

Motivos para la selección:

Me parece interesante resumir y agrupar los hallazgos de la DWI en diferentes patologías del SNC ya que la

gran cantidad de secuencias que podemos obtener en la RM puede hacernos pasar por alto u olvidar información valiosa en algunas de ellas. Además, no se centra en los accidentes cerebrovasculares, por lo que es útil para recordar los hallazgos en patologías no tan frecuentemente estudiadas con DWI.

Resumen:

La DWI se basa en el movimiento aleatorio o browniano de las moléculas de agua en los tejidos pudiendo así diferenciar si un tejido restringe el paso de estas moléculas a su través. De esta forma, una señal hiperintensa en DWI traduce una restricción al movimiento/difusión de las moléculas de agua y una señal hipointensa implica un movimiento libre de las mismas.

Las DWI se obtienen a partir de una secuencia T2, por lo que no todo el aumento de señal en estas secuencias proviene de la difusión, sino que existe un componente de potenciación T2 que nos puede llevar a error. Para evitar estos fallos podemos recurrir al ADC, que valora si la restricción de la difusión es real (asumiendo que un aumento de señal se debe a restricción si se corresponde con hiperintensidad en DWI e hipointensidad en su mapa ADC).

Estas secuencias son ampliamente utilizadas en los accidentes cerebrovasculares y en los abscesos, pero pueden resultar muy útiles en la caracterización de otras lesiones cerebrales:

- **Abscesos cerebrales:** La imagen típica del absceso bacteriano en secuencias de RM convencionales es similar a la de neoplasias quísticas o necróticas, pudiendo la DWI ayudarnos a diferenciarlas con alta sensibilidad y especificidad por presentar valores en los mapas de ADC menores que los tumores. La

DWI permite también diferenciar abscesos postquirúrgicos de espontáneos (los espontáneos tienen valores de ADC menores) y evaluar la extensión de la infección al sistema ventricular. Además, a partir de valores de ADC podemos mejorar la caracterización de los abscesos (el valor medio de ADC de los bacterianos es inferior al de los fúngicos).

- **Toxoplasmosis:** En este caso la DWI tiene poca utilidad, pues los abscesos por toxoplasmosis presentan mapas de DWI variables y no permiten diferenciarlos con precisión de los linfomas.
- **Neurocisticercosis:** La señal de difusión también es variable. En esta enfermedad, la DWI puede ayudar en la detección del escólex, como una pequeña hiperintensidad de señal excéntrica dentro del quiste.
- **ECJ:** Los cambios en la difusión que produce el depósito de priones intracelulares pueden preceder a los síntomas y a los hallazgos en el electroencefalograma y LCR. En la ECJ hay una difusión restringida bilateral (y en ocasiones simétrica) en ganglios basales, corteza insular, hipocampo y corteza cerebral. A medida que la enfermedad progresiva, la gliosis resultante causa normalización o aumento de la difusión. La DWI constituye, además, la prueba diagnóstica para diferenciar la ECJ de su diagnóstico diferencial (Alzheimer, demencia con cuerpos de Lewy, etc).
- **Encefalitis:** DWI puede ser útil en el diagnóstico precoz de las encefalitis ya que las secuencias convencionales de RM pueden ser normales o inespecíficas en fases tempranas.
- **Trauma (lesión axonal):** Se presenta como focos brillantes de DWI con señal de ADC

oscura (edema citotóxico) o brillante (edema vasogénico). Puede detectar lesiones axonales no visualizadas en otras secuencias.

- **Desmielinización:** Las lesiones desmielinizantes, en particular las placas de EM, muestran diversidad de imágenes tanto en secuencias convencionales como en DWI. En la EM el valor de ADC es diferente entre lesiones, y tienden a cambiar con el tiempo (disminución de ADC en la desmielinización aguda, seguida de su normalización secundaria al edema vasogénico). Además, los hallazgos en la DWI pueden aparecer antes que en otras secuencias de RM.
- **Encefalopatías tóxicas:** Todas las encefalopatías tóxicas suelen causar cambios en la difusión por edema citotóxico o vasogénico. Serán los datos clínicos o la localización de las alteraciones las que ayuden a diferenciar la etiología.
- **Tumores cerebrales:** Las alteraciones en la difusión reflejan la celularidad del tumor y la relación núcleo-citoplasma, hecho que se traduce en valores más bajos de ADC en tumores de alto grado. Así mismo, la DWI es útil para predecir la progresión tumoral (a mayor difusión, menor carga tumoral), diferenciar la progresión tumoral de cambios por radioterapia e incluso se ha sugerido la posibilidad de predecir el estado genético de algunos gliomas a partir de los valores de ADC. Merece la pena resaltar el linfoma primario del SNC, que presenta los valores de ADC más bajos y homogéneos de todos los tumores cerebrales agresivos.
- **Otras patologías:** La DWI tiene muchas otras aplicaciones como en la EP (donde la EP atípica

presenta un valor de ADC mayor), en la hipertensión intracraneal idiopática (donde la restricción bilateral a la difusión en la cabeza del nervio óptico se correlaciona con edema de papila) o en las convulsiones.

Conclusión

La DWI puede resultar útil en la caracterización y diferenciación de muchas patologías además de los accidentes cerebrovasculares, así como para evaluar lesiones en estadios tan precoces que no son detectables en las secuencias convencionales.

Valoración personal:

A pesar de que el artículo aborda muchas patologías, describe de forma clara y breve los hallazgos más importantes de cada una de ellas, explicando en qué aspectos debemos centrarnos, sin aportar un exceso de detalles que puedan aminorar la atención del lector.

.

Aproximación al análisis volumétrico mediante TC del aneurisma de aorta torácica

Javier Cuello Ferrero

Complejo Asistencial de Palencia, R4

cuelloferrero@gmail.com

Artículo original: Burris N, Bian Z, Dominic J, Zhong J, Houben I, van Bakel T et al. Vascular Deformation Mapping for CT Surveillance of Thoracic Aortic Aneurysm Growth. *Radiology*. 2022;302(1):218-225.

DOI: <https://doi.org/10.1148/radiol.2021210658>

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

Palabras clave: N/A

Abreviaturas: AMDV (análisis de mapas de deformabilidad vascular), AAT (aneurisma de aorta torácica), TC (tomografía computarizada).

Línea editorial del número:

Radiology es la revista de la RSNA centrada en la investigación (cualitativa y cuantitativa) de todas las áreas de la disciplina. En el número actual se incluyen algunos editoriales sobre las últimas aplicaciones de inteligencia artificial y aprendizaje automático en la patología mamaria, varios casos radiológicos (mención a [la neuralgia amiotrófica o síndrome de Parsonage-Turner tras la inmunización contra la COVID](#)) y artículos de revisión e investigación original.

Motivos para la selección

La valoración del crecimiento de los aneurismas torácicos se realiza convencionalmente a partir del análisis de las imágenes 2D obtenidas en estudios TC

multicorte. Las técnicas de análisis y mapeado de imágenes 3D pueden aportar información de utilidad para el seguimiento de lesiones, atendiendo a la relación entre crecimiento y deformabilidad del vaso, haciendo posible un manejo terapéutico individualizado más preciso, motivo por el que he reseñado este artículo.

Resumen del artículo

El AAT es una anomalía vascular frecuente y de prevalencia creciente entre la población adulta (por encima de los 50 años afecta al 3% de la población). El curso normal de la enfermedad es indolente, basado en el crecimiento lento y sostenido de la lesión durante años. Es imprescindible el control radiológico dado el riesgo de complicaciones potencialmente mortales que asocian estas alteraciones. Una de las limitaciones cruciales del manejo del aneurisma torácico es la falta de técnicas de análisis radiológico que valoren detalladamente el crecimiento vascular.

Actualmente la medición de los diámetros máximos de la lesión en imágenes bidimensionales es la técnica estándar y se encuentra sujeta a la variabilidad de la técnica y de los observadores. El [AMDV](#) se plantea en esta experiencia preliminar como alternativa a las mediciones realizadas convencionalmente.

Los objetivos de este estudio son determinar el rendimiento de la técnica de análisis desarrollada por el equipo de investigación, detectar potenciales errores del proceso, describir los patrones morfológicos hallados y comprobar el grado de acuerdo con la sistemática de medición tradicional.

Se analizaron 38 pacientes procedentes de un hospital de tercer nivel recuperados en un período de 14 años (2006-2020). La finalidad de los estudios era la evaluación pre y postoperatoria del AAT. Los estudios

angiográficos TC incluidos se realizaron con técnica de corte fino (<3 mm), *bolus track* para una correcta opacificación vascular, y sincronización cardíaca para reducción de artefactos de movimiento. No se incluyeron los pacientes con reparación quirúrgica durante el periodo de reclutamiento o con imágenes de calidad insuficiente.

Un equipo de técnicos en imagen diagnóstica específicamente entrenados realizó el posproceso informático de las imágenes con criterios adicionales para refinar la extracción de los datos y asegurar la coherencia necesaria para obtener los modelos. Adicionalmente se valoró estadísticamente la concordancia de los resultados.

Se consideró **crecimiento significativo** del aneurisma a los incrementos de diámetro >3 mm (según las mediciones clínicas clásicas) y a las variaciones de >20% del área medida (según la volumetría tridimensional). Los modelos obtenidos identificaron claramente las zonas de mayor crecimiento aneurismático a nivel de la raíz aórtica, en los sectores ascendente y descendente, y perianastomóticos. Se obtuvieron imágenes reformateadas en 3D representando la anatomía de la aorta incluida en la región de estudio, con un código de colores específico para representar las variaciones del área en cada punto (azul para contracciones del área [ratio 0,5-1], verde como referencia normal [1] y gradiente amarillo-rojo para indicar crecimiento [>1-1,5]). En el modelo basado en imágenes bidimensionales, los mayores incrementos de volumen se localizaron en la porción media de la aorta ascendente, en el modelo tridimensional se localizaron en la unión sinotubular.

Es factible también la aplicación de técnicas de aprendizaje automático para la generación de modelos que representen el espectro de anomalías vasculares

de cada paciente. Es necesario exigir una alta calidad técnica y tener en cuenta los relativamente elevados tiempos de posprocesado (al menos 1 hora) y el carácter aproximativo de estos modelos (la autopsia es la referencia más sólida para el análisis anatómico).

[Las conclusiones del estudio piloto apuntan a que el análisis volumétrico evaluó satisfactoriamente el crecimiento de los AAT en el grupo de estudio](#), superando las limitaciones asociadas a la conducta radiológica habitual (fundamentalmente relacionadas con la variabilidad interobservador). Los autores consideran que puede convertirse en una herramienta versátil para valorar no sólo el aspecto anatómico, sino también los cambios relativos al comportamiento hemodinámico de la lesión y predecir el comportamiento de la anomalía.

Valoración personal

Se trata de un artículo con profundidad técnica con una propuesta interesante y factible dados los medios técnicos actualmente a nuestro alcance. El análisis de modelos tridimensionales es una interesante novedad de cara al estudio anatómico, el seguimiento y la planificación quirúrgica de esta enfermedad, ya que tiene la capacidad de fusionar en una sola imagen las vertientes anatómica y fisiológica que interactúan en esta patología.

Se aprecia el rigor metodológico necesario para esta producción científica, y es destacable el aporte de la información relacionada para aplicarse al estudio del AAT o el diseño de modelos predictivos y de seguimiento o planificación quirúrgica. El radiólogo vascular intervencionista sería clave en el desarrollo de aplicaciones de esta técnica, complementado por el apoyo de unidades de investigación con tiempo y recursos materiales para desarrollar proyectos especializados.

Terapias transarteriales para metástasis hepáticas del cáncer de mama: revisión sistemática y metanálisis

Francisco Garrido Sanz

Hospital Universitario Virgen de las Nieves, R4

[@fransieqarrido](https://twitter.com/fransieqarrido)

fragarsan4@gmail.com

Artículo original: Aarts BM, Muñoz FMG, Wildiers H, Dezentjé VO, Baetens TR, Schats W, *et al.* Intra-Arterial Therapies for Liver Metastatic Breast Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2021;44(12):1868–82.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00270-021-02906-1>

Sociedad: [Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe \(@cirsociety\)](https://www.cirsesociety.org/).

Palabras clave: *Breast neoplasm, Liver neoplasms, Intra-arterial infusion, Systematic review, Metaanalysis.*

Abreviaturas y acrónimos utilizados: TACE (Transarterial chemoembolization), TARE (Transarterial radioembolization).

Línea editorial del número: CVIR es la revista oficial de la Sociedad Europea de Radiología Intervencionista. Con un factor de impacto de 2.74, es revisada por pares y se publica mensualmente desde 1978, siendo la más antigua en el campo de radiología intervencionista y el órgano oficial de más de 20 sociedades nacionales de RI. CVIR publica trabajos de investigación originales que incluyen investigaciones clínicas y de laboratorio, artículos científicos, notas técnicas, artículos de revisión, informes de casos y cartas al editor.

El número de diciembre de 2021 cuenta con 26 artículos que abarcan todo el intervencionismo radiológico, con especial participación de la vertiente vascular. A destacar la [guía de práctica clínica sobre quimioembolización transarterial hepática](#), revisada en el [número anterior del CBSeram](#).

Motivo para la selección: Me resultó de interés dado la alta prevalencia del cáncer de mama y el gran número de pacientes que se presentan con metástasis hepáticas. En esta revisión sistemática esperaba encontrar un buen resumen de la literatura actual sobre el tema. Creo que la radiología intervencionista, una vez más, puede aportar mucho en el tratamiento oncológico, en continuo desarrollo y con una tendencia progresiva a los tratamientos personalizados y dirigidos, para lo cual la terapia intravascular, como ya se ha demostrado en otros tipos de cáncer, puede ser de idónea.

Resumen:

Las [metástasis hepáticas aparecen en el 50% de los pacientes con cáncer de mama](#). A pesar de las continuas mejoras en el tratamiento, la mediana de supervivencia en enfermedad diseminada permanece estable en 18-24 meses.

La mayoría de las pacientes con metástasis hepáticas se acompañan de enfermedad a otros niveles, por lo que recibirán quimioterapia sistémica. En pacientes con mala respuesta a la misma, se puede utilizar tratamiento específico intraarterial en enfermedad hepática localizada.

Estas [terapias transarteriales](#) son la TARE, TACE y [quimioinfusión](#). Tienen un elevado nivel de evidencia en el tratamiento de tumores hepáticos primarios y metástasis de carcinoma colorrectal, obteniendo elevadas dosis de quimioterápico local con bajos

efectos secundarios sistémicos. Su [principal indicación en cáncer de mama es para metástasis hepáticas en pacientes refractarias a tratamiento sistémico](#), con objetivo de prolongar la supervivencia y mejorar la calidad de vida.

El objetivo de este estudio es revisar la evidencia del uso de terapias transarteriales, teniendo en cuenta la seguridad, eficacia y tasas de supervivencia que ofrecen. Para ello se realizó una búsqueda de literatura mediante los buscadores habituales. Los criterios de inclusión fueron pacientes con carcinoma de mama y metástasis hepáticas tratadas con terapia transarterial entre 2010 y 2020. Los resultados debían incluir, al menos, datos de respuesta para evaluar eficacia, efectos adversos para evaluar la seguridad y parámetros de supervivencia.

Se incluyeron 26 artículos, la mayoría retrospectivos. 11 sobre TARE, con un total de 482 pacientes, 10 artículos sobre TACE, con un total de 508 pacientes, y 4 sobre quimioinfusión, con 298 pacientes.

[Las tasas de respuesta agrupada fueron positivas, mayores para TACE \(39%\) y TARE \(49%\) comparado con la quimioinfusión \(19%\)](#). La mediana de supervivencia global agrupada fue de 9.2 meses para la TARE, 17.8 para la TACE y 7.9 para la quimioinfusión. Esto supone una [clara mejora en la supervivencia](#), sobre todo teniendo en cuenta que al tratamiento transarterial se llega, en la mayoría de los casos, en pacientes que son refractarios al tratamiento de elección.

La mediana de supervivencia global más larga, de 47 meses, fue reportada tras la combinación de TACE y quimioterapia sistémica. Otros estudios también apoyan el beneficio con la combinación de TACE y quimioterapia sistémica, comparado con el tratamiento por separado.

Las tasas de respuesta y supervivencia libre de progresión disminuyeron en la tercera línea de quimioterapia, comparado con la primera y segunda línea. Esto también podría aplicar para el tratamiento local hepático, como se apunta en varios de los estudios incluidos, y por tanto se sugiere que la administración de terapia transarterial en un estadio precoz puede alcanzar mejores resultados.

Teniendo todo en consideración, es razonable pensar que [una combinación de terapia transarterial hepática y tratamiento sistémico, administrado en un estadio precoz de la enfermedad, podría mejorar la supervivencia global de estas pacientes](#).

Valoración personal:

Creo que es un estudio oportuno dado la gran prevalencia del cáncer de mama, la frecuencia del diagnóstico inicial en fase metastásica, y su tratamiento cada vez más efectivo y personalizado, en el que los radiólogos tenemos una participación directa.

Como toda revisión sistemática, está limitada por los propios estudios que la componen, siendo los resultados extraídos susceptibles de sesgos. Otra limitación es la gran heterogeneidad entre estudios, el tamaño muestral y los datos limitados o no recogidos, como la carga tumoral, el análisis hormonal, y perfil genético del tumor, lo que afecta a la supervivencia global y, por tanto, debe ser tenido en cuenta.

En mi opinión, la exposición de los resultados es demasiada directa, ahorrando en lo básico y comentando los pormenores de casos más concretos, aunque creo que esto puede estar justificado por la gran heterogeneidad de los resultados obtenidos en los distintos estudios analizados.

Por otro lado, no se hace mención a los aspectos técnicos de los procedimientos, lo que considero de interés para compararlos y evaluar si existen diferencias significativas en cuanto a respuesta, efectos adversos y supervivencia.

Pese a todas estas limitaciones, en esta revisión se muestran resultados consistentes y positivos en la seguridad y eficacia de los tratamientos transarteriales. Incluso se sugiere que estos tratamientos pueden ser la primera opción en metástasis hepáticas de carcinoma de mama cuando los pacientes alcanzan la resistencia a quimioterapia.

Estudio multicéntrico aleatorizado y controlado de la embolización de la arteria genicular para el dolor de rodilla secundario a artrosis

Sara Gómez Peña

Hospital Clínico San Carlos, Madrid, R3

sagompe@gmail.com

[@sagompe](https://twitter.com/sagompe)

Artículo original: Bagla S, Piechowiak R, Sajan A, Orlando J, Hartman T, Isaacson A. Multicenter Randomized Sham Controlled Study of Genicular Artery Embolization for Knee Pain Secondary to Osteoarthritis. *J Vasc Interv Radiol.* 2022;33(1):2-10.e2.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2021.09.019>

Sociedad: Society of Interventional Radiology ([@SIRspecialists](https://twitter.com/SIRspecialists))

Palabras clave: N/A

Abreviaturas y acrónimos utilizados: DSA (angiografía por sustracción digital), EAG (embolización arteria genicular), EE (error estándar), EVA (escala visual analógica), F (French), IC95% (intervalo de confianza del 95%), IMC (índice de masa corporal), RM (resonancia magnética), WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index)

Línea editorial: El primer número del año 2022 del *Journal of Vascular and Interventional Radiology* consta de una editorial, una comunicación especial, una carta al editor, nueve estudios originales, dos artículos de discusión, tres casos de imágenes y, como siempre, preguntas de educación médica continuada y un [rompecabezas](#). Hay dos artículos originales y una discusión sobre el tratamiento de oclusiones

periféricas, [uno de los originales centrado en la eficacia y seguridad de un nuevo dispositivo para su tratamiento](#) y [otro dirigido a la recanalización endovascular tras el fracaso de una prótesis de derivación](#). Un artículo original sobre un tema cada vez más en auge, [la embolización bariátrica y cómo identificar el tamaño ideal del vaso objetivo](#). Por último, me ha parecido interesante el [estudio retrospectivo sobre el implante intravertebral expandible en fracturas por compresión vertebral relacionadas con el cáncer](#).

Motivos para la selección:

Escuché sobre esta técnica para el tratamiento del dolor de rodilla secundario a la artrosis en una ponencia y comunicación oral en el último congreso de la SERVEI, por parte de la sección de intervencionismo vascular en el Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria. Desde ese momento me pareció una técnica muy interesante por la posibilidad que ofrece de mejorar la calidad de vida de muchas personas y que creo que pronto se realizará de forma más habitual.

Resumen:

El dolor y la discapacidad secundarios a la artrosis de rodilla son una afección generalizada, cuyos pilares terapéuticos son medicación sistémica, fisioterapia y, posteriormente, las infiltraciones intraarticulares de corticosteroides o ácido hialurónico. Tras el fracaso del manejo conservador, los pacientes pueden requerir artroplastia total de rodilla. Algunos pacientes no son candidatos a cirugía, requiriendo terapias mínimamente invasivas, como las inyecciones y la ablación del nervio genicular, cuyos beneficios siguen en debate y, a menudo, requieren repetición del procedimiento.

La EAG supondría una adición útil al algoritmo terapéutico al ser un tratamiento duradero y mínimamente invasivo que se ha realizado de forma segura durante varios años para tratar la hemartrosis tras la artroplastia total de rodilla y de la cual investigaciones han demostrado su potencial para reducir el dolor y la discapacidad de la rodilla en el contexto de la artrosis. Sin embargo, es dudosa la disminución sintomática real y no debida al efecto placebo.

Este artículo describe un ensayo controlado aleatorio, multicéntrico, simple ciego que evalúa la seguridad y eficacia de la EAG en comparación con un procedimiento simulado en el tratamiento del dolor de rodilla secundario a artrosis leve o moderada.

Los criterios de inclusión fueron: hallazgos de Kellgren–Lawrence grado 1-3 en la radiografía de rodilla, >50/100 en la EVA, dolor refractario de 3 meses a medidas conservadoras y >40 años.

Los criterios de exclusión fueron: infección local, esperanza de vida <6 meses, aterosclerosis grave observada en estudios de imagen, artritis reumatoide, artritis infecciosa, cirugía previa de artroplastia de rodilla, IMC > 2,5 kg/m², plaquetas < 30.000/μl, alergia al contraste yodado y filtrado glomerular estimado de <60 ml/min/1,73 m².

Se incluyeron 21 sujetos, a los que se les realizó una evaluación inicial que incluía historia clínica y examen físico exhaustivos para determinar; ubicación del dolor máximo de rodilla, puntuación total WOMAC, puntuación EVA y RM de rodilla con contraste. Tras una asignación al azar 2:1 se incluyeron 7 pacientes en el grupo simulado y 14 al de embolización:

- Procedimiento simulado. Desde un abordaje de la arteria femoral común contralateral, se colocó una introductor de 6F hacia arriba y sobre la bifurcación aórtica. Se avanzó un catéter 5F en la arteria femoral superficial y se realizó una DSA para evaluar los orígenes y trayectos de las arterias geniculares. A continuación, se insertó un microcatéter de 2.4F y se realizó DSA superselectiva de las arterias geniculares. Finalmente, se retiraron el catéter y el introductor y se obtuvo hemostasia con un dispositivo de cierre.
- EAG. El microcatéter 2.4F se utilizó para seleccionar las arterias geniculares que perfundían el lado de la rodilla más doloroso. La DSA selectiva se realizó hasta que la vascularización fue visible en las imágenes tardías. A continuación, se realizó la embolización utilizando partículas absorbibles de 100-300 micras (2 ml partículas/18 ml contraste). Se realizaron embolizaciones de 0,2 ml seguidas de una DSA hasta que se dejó de ver la vascularización. Este proceso se repitió en cada arteria genicular que perfundía la región más dolorosa de la rodilla.

La exploración se rerealizó con éxito en todas las simulaciones (angiografía de la arteria femoral/poplítea superficial y sus vasos ramificados) y EAG (embolización de al menos una arteria genicular).

Tras una llamada al día post-procedimiento para evaluar los eventos adversos agudos, el seguimiento posterior se realizó a los 1, 3 y 6 meses y se recopilaron datos longitudinales durante 12 meses. En la evaluación de seguimiento de 1 mes, en los sujetos asignados al procedimiento simulado que no informaron mejoría clínica en el índice total WOMAC ni

en la escala EVA se rompió el ciego y pudieron someterse a EAG (grupo cruzado). Se realizó una evaluación adicional de eficacia y seguridad 1 mes después de la EAG en este grupo cruzado.

Respecto a los resultados, las tasas de respuesta al mes fueron 79% (11/14), 0% (0/7) y 43% (3/7) para los grupos de tratamiento, simulado y cruzado, respectivamente.

Ningún sujeto del grupo simulado mejoró significativamente al mes y todos optaron por someterse a EAG (grupo cruzado). Al comparar el grupo cruzado y el grupo simulado la reducción en la puntuación EVA al mes sí fue significativa, sin embargo, no se observó un resultado estadísticamente significativo en la reducción de la puntuación total de WOMAC. Una explicación para este fenómeno podría ser que los sujetos experimentaron un efecto placebo leve después del procedimiento simulado que limitó la mejora observada después del tratamiento. Esta teoría se corrobora con un análisis de sensibilidad que mostró que cuando se corrigió el efecto placebo, la diferencia en las reducciones entre los grupos cruzado y simulado se acercó a un resultado estadísticamente significativo.

Hubo una reducción del dolor estadísticamente significativo mayor en el grupo de tratamiento que en el grupo de simulación al mes y la mejora de la discapacidad también fue significativamente mayor en el grupo de tratamiento.

El análisis de sensibilidad con todos los pacientes excluidos confirmó mejoras significativas a 1 y 12 meses. La puntuación media de la EVA en los respondedores a la EAG mejoró de 81,3 al inicio a 30,5, 21,7, 20,3 y 26,7 a los 1, 3, 6 y 12 meses, así como la puntuación total media WOMAC que mejoró de 64,9 al

inicio a 34,7, 19,8, 29,3 y 17,9. En los respondedores del grupo cruzado, mejoró la puntuación media total de WOMAC de 65,9 al inicio del estudio a 46,3, 40,9, 26,0 y 16,3 a los 1, 3, 6 y 12 meses.

Sólo se documentaron eventos adversos menores. Un sujeto del grupo de EAG informó un aumento del dolor antes del seguimiento al mes y fue retirado del ensayo, sin demostrarse complicaciones, por lo que se etiquetó como no respondedor. Se excluyeron 5 sujetos después de un mayor uso de analgésicos. Un sujeto del grupo cruzado sufrió una lesión traumática no relacionada con el procedimiento y se retiró del estudio temporalmente.

Este estudio demuestra que la mejoría de los síntomas observados después de la EAG no se debe simplemente al efecto placebo, pues existió una reducción significativamente mayor en la discapacidad y el dolor al mes en el grupo de EAG. Por el contrario, no existieron mejorías en ningún sujeto sometido al procedimiento simulado, lo que les permitió someterse a EAG al cabo de 1 mes. Como conclusión, podemos establecer que en pacientes con artrosis de rodilla leve a moderada, la EAG supone una mejoría sintomática mayor que el procedimiento simulado con una reducción clínicamente significativa del dolor y la discapacidad.

Valoración personal:

El ensayo clínico está bien definido con objetivos y variables principales, criterios de selección, definición del tratamiento experimental y control y asignación muy claros, lo que lo convierte en un estudio fácilmente reproducible. No obstante, la principal limitación del estudio es el pequeño número de pacientes incluidos, especialmente en el grupo de simulación y a la hora de comparar el grupo placebo

con el grupo cruzado. Sin embargo, el objetivo del ensayo era el de comparar el grupo placebo con el de EAG, por lo que sí cumplió su propósito. Otra limitación es el número de pacientes excluidos por diferentes razones, así como la falta de recopilación de datos una vez el paciente era etiquetado como no respondedor. Por último, el estudio se habría beneficiado de un seguimiento más largo de los pacientes, para determinar la duración de la mejoría o estabilidad sintomática, y sería interesante comparar esta técnica con otras mínimamente invasivas como la infiltración articular o la ablación nerviosa.

Cómo elegir un fellowship en imagen abdominal

Juan Ramón y Cajal Calvo

Residente 4º año.

Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza.

jramonycajalc@gmail.com

Artículo original: Sun, D.C., Lee, J.H. How to choose an abdominal imaging fellowship. *Abdom Radiol* 46, 5454–5461 (2021)

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00261-021-03170-0>

Sociedad: Society of Abdominal Radiology (SAR) ([@SocAbdRadiology](https://www.sar.org))

Palabras clave: *fellowship, education, interview, application, abdominal imaging, job search.*

Abreviaturas y acrónimos: ACGME (Consejo de Acreditación de Educación Médica de Graduados), CEUS (ecografía con contraste), CV (curriculum vitae), MRI (resonancia magnética) SCARD (Sociedad de Cátedras de Departamentos Académicos de Radiología), TC (tomografía computarizada).

Línea editorial del número: *Abdominal Radiology* es una revista de carácter mensual que lleva publicándose con mayor impacto desde 1993 y que contiene artículos que profundizan en esta parte de la anatomía, muchos de los cuales son de acceso libre. El número de diciembre de 2021 cuenta con unas 36 publicaciones entre revisiones, artículos originales y de investigación, destacando el dedicado a los [tumores ginecológicos vaginales y vulvares](#) así como el que recoge diferentes datos acerca de un estudio realizado para valorar la [concordancia entre el sistema PI-RADS guiada con resonancia magnética con los resultados de las biopsias](#).

Motivos para la selección: Los residentes de radiodiagnóstico tenemos que elegir en ciertas ocasiones rotaciones externas sin tener en nuestra mano mucha información acerca de ellas ni los aprendizajes que podemos sacar de dichas estancias. Por esa razón me parecía interesante poner de manifiesto ciertos elementos necesarios para tomar una correcta decisión acerca de nuestras rotaciones externas, en este artículo se centra en la sección de imagen abdominal pero considero que es extrapolable a cualquier otra rama de la radiología.

Resumen:

Elegir un fellowship en imagen abdominal puede ser un desafío. La importante demanda de solicitudes hace que los residentes de radiodiagnóstico tengan que elegir en su segundo año de residencia la mayoría de sus rotaciones externas, y en la mayoría de las ocasiones se producen sensaciones de inquietud e intranquilidad. Los residentes deben discernir entre sutiles y marcadas diferencias en el plan de estudios, las rotaciones y las fortalezas clínicas y el profesorado, lo que podría tener un impacto significativo en sus futuras carreras. El propósito de este artículo es ayudar a los residentes indecisos a revisar los factores clave a la hora de elegir una rotación externa en patología abdominal.

El propósito de una rotación externa es aprender más sobre una subespecialidad, lo que incluye expandir los aspectos centrales de las imágenes abdominales y aprender temas avanzados para integrar estas habilidades en la práctica diaria como experto en este campo. Dados los avances recientes en técnicas de

radiología y tratamientos, los residentes deben considerar en qué aspectos deberían enfocarse para completar su educación.

Debido a que las imágenes abdominales a menudo se superponen con muchas subespecialidades médicas, los residentes deben considerar programas que ofrezcan un enfoque multidisciplinario y multimodal para maximizar su exposición. Esto resulta beneficioso cuando los radiólogos comprenden el impacto de sus interpretaciones en las opciones de manejo y los resultados de los pacientes. Si bien la resonancia magnética juega un papel vital en las imágenes, los radiólogos deben comprender los desafíos de interpretar las imágenes médicas en todas las modalidades para aumentar su conocimiento. Los residentes pueden pasar por alto la importancia de la ecografía y la tomografía computarizada en la evaluación de enfermedades que complementan las limitaciones de la resonancia magnética mientras se concentran en comprender los desarrollos más nuevos que pueden afectar la atención del paciente.

El programa de rotación externa debe tener un centro de referencia de atención terciaria con múltiples subespecialidades. La institución debe realizar técnicas avanzadas, que incluyen, entre otras, resonancia magnética de la próstata, tomografía computarizada y urografía por resonancia magnética, elastografía, ecografía de trasplantes, ecografía obstétrica y ginecológica y resonancia magnética, ecografía de tiroides, CEUS, tomografía computarizada y resonancia magnética para evaluar el hígado y el páncreas, CPRM y secretina MRCP, resonancia magnética rectal y procedimientos guiados por imagen. En consecuencia, los rotantes deben estar familiarizados con los sistemas de informes estandarizados, incluidos los conocidos LI-RADS, PI-RADS o TI-RADS.

Los residentes deben preguntar sobre los diferentes procedimientos que realizarán, incluidas biopsias guiadas por ecografía y /o tomografía computarizada de órganos sólidos como tiroides, el hígado o los riñones, también suma gran importancia considerar programas que tengan una buena diversidad de ultrasonidos de urgencia para aumentar su familiaridad con los casos difíciles, incluidos los embarazos ectópicos, la torsión ovárica y los embarazos en el primer trimestre.

Las rotaciones de las becas deben incluir ultrasonidos, tomografía computarizada y ecografía de pacientes hospitalizados y ambulatorios para garantizar que los rotantes vean una amplia variedad de casos. Los residentes también deben tener una parte práctica en sus rotaciones, ya que muchos trabajos futuros pueden requerir tareas de orientación por imagen para facilitar el diagnóstico o el tratamiento. Es importante preguntar sobre la duración en cada rotación, la cantidad y tipo de estudios que pueden ver en el día a día.

Los rotantes externos también pueden participar en conferencias multidisciplinarias y comités de tumores. Estas reuniones brindan información invaluable a los médicos peticionarios y ayudan a los residentes a comprender el impacto clínico de sus interpretaciones. Cada comité de subespecialidad incluye un equipo de tratamiento diverso de cirujanos, oncólogos, oncólogos radioterapeutas, patólogos e intervencionistas, aumenta la visibilidad del radiólogo en el proceso de toma de decisiones aportando un inmenso valor educativo. Otras reuniones importantes pueden incluir una serie de conferencias de casos interesantes que se llevan a cabo diariamente, semanalmente o periódicamente; clases y talleres para estudiantes de medicina; y enseñanza durante lecturas y conferencias, y clubes de revistas. Los residentes

pueden participar en las reuniones de mejora de la calidad para contribuir a la sección, mejorar el flujo de trabajo, aumentar la seguridad y minimizar los errores.

Conclusiones:

En ciertas ocasiones no es fácil tener claro qué requisitos debe contener una buena rotación externa o fellowship. Los radiólogos en formación tienen la oportunidad de explorar los avances más recientes y deben considerar factores clave, incluidas las opciones de rotación externa que desean y su ubicación, ya que ambos pueden tener un impacto significativo en la elección de los programas. También deben tener en cuenta la distribución del servicio y de la sección y el flujo de trabajo diario, hablando no solo con los radiólogos, sino también con estudiantes actuales y anteriores para saber cómo estas rotaciones los prepararon mejor en su formación.

Valoración personal:

Artículo sencillo y bien estructurado, que nos permite tener unas ideas claras y concisas para poder elegir de la mejor manera las rotaciones externas en nuestra especialidad. Me habría gustado que no profundizase tanto en la radiología abdominal y diera un espectro más amplio a la especialidad, pero entiendo que la revista pertenece a la subespecialidad de imagen abdominal y por tanto es su cometido.

El análisis del ADC volumétrico en el adenocarcinoma endometrioide estadio I mediante el histograma como herramienta para la valoración prequirúrgica de la invasión linfovascular

Laura L. Acosta Barrios

Hospital Regional Universitario de Málaga, R4

@lauryacosta03

Artículo original: Ma X, Ren X, Shen M, Ma F, Chen X, Zhang G et al. Volumetric ADC histogram analysis for preoperative evaluation of LVSI status in stage I endometrioid adenocarcinoma. Eur Radiol. 2021;32(1):460-89.

Sociedad: European Society of Radiology ([@myESR](https://www.esr.org))

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00330-021-07996-6>

Palabras clave: *Endometrioid adenocarcinoma, lymphatic vessels, lymphatic metastasis, diffusion magnetic resonance imaging.*

Abreviaturas y acrónimos utilizados: ADC (coeficiente de difusión aparente), DE (desviación estándar), DWI (imagen potenciada en difusión), FIGO (Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia), ILV (invasión linfovascular), RM (resonancia magnética), ROC (característica operativa del receptor), ROI (región de interés), T1W (secuencias potenciadas en T1), T2W (secuencias potenciadas en T2).

Línea editorial del número: *European Radiology* es la revista oficial de la Sociedad Europea de Radiología y de otras sociedades oficiales de radiología. A nivel mundial es una de las revistas líderes, ya que mes a mes se encarga de publicar contenido actualizado y

novedoso por parte de radiólogos que son ampliamente reconocidos en su área. Este volumen 32 cuenta con 81 artículos con una temática variada, incluyendo artículos de revisión, estudios observacionales, y por supuesto de inteligencia artificial. Además del artículo elegido para esta revisión, destaca un artículo escrito por neurorradiólogos españoles, donde valoran un nuevo *score* llamado [índice de madurez del hematoma cerebral intraparenquimatoso](#), en el que se evalúa la forma y la densidad del mismo, con el fin de identificar aquellos pacientes de alto riesgo, que potencialmente pueden evolucionar desfavorablemente al alta.

Motivos para la selección:

Además de mi interés personal por la patología ginecológica, con el auge cada vez mayor de la inteligencia artificial y su implicación en prácticamente todos los ámbitos de la radiología es imprescindible que en espacios como este revisemos de vez en cuando algún artículo relacionado con esta temática.

Resumen:

El cáncer de endometrio es la neoplasia ginecológica más frecuente en países desarrollados, siendo el tipo endometrioid la variante histológica más frecuente. Aproximadamente un 80% se detecta en estadio I según la FIGO, es decir con un 80% de supervivencia a los 5 años.

Desde 1970 la supervivencia global ha mejorado en la mayoría de los cánceres, excepto para el cáncer de cérvix y endometrio, donde la morbilidad continúa incrementándose, sobre todo para el cáncer de endometrio. Uno de los factores que influyen en el mal pronóstico es la presencia de la ILV, que condiciona un aumento de la tasa de recurrencia, el riesgo de metástasis

ganglionares y a distancia, disminuyendo así la supervivencia global y libre de enfermedad .

Es fundamental el conocimiento de la ILV, ya que implica la realización de una histerectomía con linfadenectomía, y un tratamiento adyuvante adicional. Desafortunadamente solo es posible determinarlo una vez se ha analizado la pieza quirúrgica.

La RM es fundamental para la valoración preoperatoria de estas pacientes por su gran capacidad para la valoración morfológica y funcional. La DWI junto al ADC permite valorar este último aspecto, analizando los cambios microestructurales del tejido *in vivo* basándose en la difusión de las partículas de agua. En los últimos años cada vez más se emplea el análisis de textura del ADC mediante el histograma, gracias a la posibilidad de valorar con datos objetivos la heterogeneidad del tumor.

Se ha demostrado en varios estudios que el análisis de textura del ADC mediante el histograma es útil para distinguir patología benigna de la maligna, diferenciación y estadificación de tumores, evaluación de la invasión tumoral, análisis biomolecular, e incluso monitorizar la eficacia del tratamiento.

Este es un estudio retrospectivo, realizado entre junio y septiembre de 2014, donde se analizaron 473 pacientes con cáncer de endometrio e ILV confirmado mediante anatomía patológica. A todas las pacientes se les realizó una RM dos semanas previas a la cirugía. Se excluyeron del estudio 246 pacientes que tenían un estadio II-III FIGO, los tumores endometriales no endometrioides, las RM de poca calidad diagnóstica, valores b no estandarizados y tumores no visibles en la RM o de muy pequeño tamaño. El protocolo se llevó a cabo en una RM de 1,5 tesla *Siemens*, donde se realizaron secuencias potenciadas

en T1W, T2W, DWI, y un estudio dinámico con contraste. Se realizó la segmentación volumétrica de cada paciente utilizando un ROI manual abarcando todo el volumen tumoral, evitando las áreas hemorrágicas, necróticas y quísticas. Dos radiólogos con 6 y 10 años de experiencia en RM ginecológica se encargaron del análisis. Se analizaron las siguientes medidas del histograma: ADC mínimo y máximo, media de ADC, asimetría, curtosis y percentiles 10,25,50,75 y 90.

Posteriormente se utilizó la media y la DE para las variables con distribución normal, y la mediana y el rango intercuartílico para las de distribución no normal. Para analizar la variabilidad interobservador de las medidas del histograma se utilizó el análisis Bland-Altman y el coeficiente de correlación intraclass. Para valorar la diferencia de las medidas del histograma entre el estadio Ia y Ib, así como para la ILV positiva y negativa, se empleó la t de Student para las variables de distribución normal, y el test de U Mann-Whitney para las de distribución no normal. Por último, se usaron las curvas ROC para analizar la capacidad diagnóstica de cada una de las medidas del histograma para predecir la ILV.

Los resultados del estudio demostraron que aquellos tumores con ILV mostraron valores bajos en las diferentes medidas del histograma del ADC, con respecto a aquellos con ILV negativa. Dentro de las medidas con mayor capacidad diagnóstica para predecir la ILV fueron la media de ADC para el estadio Ia y el percentil 90 para el estadio Ib.

Se ha demostrado que cuando la ILV está presente, el riesgo de metástasis ganglionares es alta, y el pronóstico de supervivencia disminuye incluso en aquellas pacientes que tienen ganglios linfáticos negativos. Por lo tanto, el conocimiento del estado de

la ILV prequirúrgica ayudaría a mejorar el tratamiento de cada paciente, y disminuiría la necesidad de una linfadenectomía pélvica en un segundo tiempo quirúrgico.

El análisis mediante el histograma del ADC podría ser en un futuro una herramienta prometedora para evaluar la ILV en el preoperatorio, sin embargo, se necesitan más estudios para aplicarlo en la práctica clínica.

Valoración personal:

Aunque en algunos momentos es un poco denso de leer, me ha resultado muy interesante la pregunta problema que se han planteado, además porque sin duda en un futuro espero que pueda ser aplicado en la práctica diaria. Dentro de otros aspectos positivos, cabe destacar la redacción del artículo, el detalle pormenorizado en los materiales y métodos, en los resultados y en el análisis de los mismos. Dentro de los aspectos negativos están las limitaciones del estudio como bien se describen en el artículo: el tamaño de la muestra, estudio unicéntrico, las limitaciones al momento de dibujar el ROI, y la disparidad de la muestra, entre otras.

Utilidad de la Imagen en el Mieloma Múltiple desde una Perspectiva Oncológica

Juan Miranda Bautista

Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, R4

mirandabautistajuan@gmail.com

Artículo original: Shapiro YN, O'Donnell EK. Oncologist perspective: role of imaging in myeloma. *Skeletal Radiol.* 2022 Jan;51(1):123-33.

DOI: [10.1007/s00256-021-03856-y](https://doi.org/10.1007/s00256-021-03856-y)

Sociedad: Skeletal Radiology Society ([@SSRbone](https://www.ssrbone.org))

Palabras clave: *Imaging, multiple myeloma.*

Abreviaturas y acrónimos utilizados: FDG (Fluorodesoxi-glucosa), GMSI (gammapatía monoclonal de significado incierto), MM (mieloma múltiple), MO (médula ósea), TC (tomografía computarizada), PET (tomografía por emisión de positrones), RM (resonancia magnética), Rx (radiología convencional seriada), SM (*smoldering myeloma*).

Línea editorial: *Skeletal radiology* es una revista mensual. El número del mes de enero consta de 25 artículos en su mayoría agrupados en una sección especial sobre el mieloma múltiple. Destacaría dos artículos, ["Myeloma response assessment and diagnosis system \(MY-RADS\): strategies for practice implementation"](#) por la importancia que poco a poco van adquiriendo los informes estructurados en las diferentes áreas de nuestra especialidad; ["Role of FDG PET in the staging of multiple myeloma"](#) y ["Whole-body magnetic resonance imaging \(WBMRI\) versus whole-body computed tomography \(WBCT\) for myeloma"](#)

[imaging and staging](#)" dada la relevancia que tiene un adecuado diagnóstico y estadificación en esta patología oncológica multisistémica.

Motivos para la selección: el artículo revisado es un resumen estupendo del mieloma múltiple, que se centra en la utilidad de las pruebas de imagen para el seguimiento de lesiones precursoras, el diagnóstico y el control postratamiento. El que desee una actualización teórica sobre esta patología, no infrecuente en nuestro medio, que se anime a leer el artículo original, no le defraudará.

Resumen:

El mieloma múltiple (MM) es una neoplasia hematológica caracterizada por la proliferación clonal de células plasmáticas principalmente dentro de la MO, lo que resulta en producción monoclonal de una proteína (Proteína M) en la sangre y orina, con la consiguiente disfunción de órganos. Las complicaciones comunes incluyen hipercalcemia, insuficiencia renal, anemia y [enfermedad ósea](#) (p. ej., lesiones óseas líticas, osteopenia, fracturas patológicas), esta última la más frecuente en hasta el 80-90% de los pacientes. Por lo tanto, es fundamental realizar una evaluación exhaustiva de la afectación esquelética en pacientes con MM.

Los métodos de imagen principales en el diagnóstico y seguimiento de pacientes con MM incluyen Rx, TC, RM y PET-TC.

Además de las pruebas de laboratorio y la biopsia de MO, las técnicas de imagen son herramientas imprescindibles para el diagnóstico, establecer un pronóstico y decidir el momento de inicio del tratamiento. Igualmente proporcionan una base sobre la que comparar a lo largo del tratamiento.

1. **Biopsia de MO:** La evaluación inicial de la afectación esquelética es clave, y en la gran mayoría se realiza mediante la cuantificación del porcentaje de células obtenido de la biopsia de MO de la cresta ilíaca o del esternón. Sin embargo, [puede no ser representativa de la verdadera carga de enfermedad](#) ya que la infiltración tumoral estimada puede ser sobrevalorada o infravalorada en función de si la muestra se tomó de una lesión focal o no. Esta limitación se reproduce, igualmente, en la valoración de respuesta al tratamiento.
2. **Rx:** tradicionalmente el método más utilizado y la base para la estadificación de Durie-Salmon, pero ahora [reemplazado por otras técnicas](#) debido a su baja sensibilidad, reproducibilidad en el tiempo y limitación tanto en la detección de lesiones extramedulares como en la valoración de respuesta al tratamiento, dado que las lesiones líticas raramente muestran signos de respuesta aunque esta exista.
3. **Body-TC de baja dosis:** [más sensible](#), dado que requiere únicamente pérdida del 5% de trabécula ósea para la detección de una lesión lítica, no utiliza contraste intravenoso y la radiación empleada es 2 o 3 veces más que en Rx. Sin embargo, [tampoco sirve para valorar la actividad en el curso de la enfermedad](#) sobre lesiones líticas previas y no todas las lesiones líticas ametabólicas muestran cambios morfológicamente visibles en la TC.
4. **Body-RM:** ideal para la valoración de enfermedad extramedular, afectación difusa de la MO, o fase inicial de las lesiones líticas, al igual que para la evaluación de pacientes con [dolor de espalda](#) con sospecha de compresión medular o raíces nerviosas. Cuando la *body*-TC es negativa y existe alta sospecha de enfermedad macroscópica, la RM es la siguiente prueba a realizar. El principal inconveniente es su [inespecificidad](#). También se acepta realizar una RM pélvica y espinal para obtener suficiente proporción de MO si la RM de cuerpo entero no está disponible.
5. **PET-TC:** mejor que la RM para la valoración de [lesiones focales, tanto medulares como extramedulares](#). Basado en su capacidad para distinguir entre enfermedad metabólicamente activa e inactiva, esta técnica es ahora la [modalidad de imagen funcional preferida para evaluar la efectividad del tratamiento](#). La PET-TC también es especialmente valiosa en el contexto de enfermedad extramedular, ya que puede detectar sitios de aumento de avidez por la FDG en los tejidos blandos antes de que se manifiesten en la RM. Los principales inconvenientes son la [dificultad para detectar lesiones inferiores al centímetro y los falsos positivos que se dan por inflamación o cambios posradioterápicos o posquimioterápicos](#) en los primeros meses.

No existe una técnica estandarizada en el seguimiento del MM. Se necesitan más estudios para dilucidar cómo debe ser el seguimiento, especialmente en pacientes que tienen un mayor riesgo de progresión.

La recomendación principal es utilizar la misma modalidad en el diagnóstico inicial y en todo el curso de la enfermedad con el fin de facilitar la comparación desde el inicio hasta el postratamiento. Si las lesiones residuales se detectan mediante PET-TC, se recomienda que estos pacientes se sigan anualmente

con esta misma debido a su alto riesgo de progresión. Pero si la PET-TC es negativa o no se realizó en la evaluación inicial, la *body*-TC puede ser útil ya que existen signos que, aunque inconstantes, sugieren respuesta de las lesiones líticas y ayuda en la detección de nuevas lesiones. De la misma manera, la RM puede ser útil en el seguimiento de la enfermedad, especialmente en caso de afectación difusa de MO o de enfermedad extramedular.

El seguimiento y monitorización de enfermedades precursoras de MM sigue siendo una cuestión importante para los oncólogos. La imagen juega un papel crítico en las primeras etapas de la enfermedad para identificar evidencia de progresión. [El MM es precedido por trastornos asintomáticos como la gammapatía monoclonal de significado incierto \(GMSI\), el smoldering mieloma \(SM\) y el plasmocitoma solitario.](#)

- En la **GMSI**, se recomienda una prueba de imagen de cuerpo completo en pacientes de alto riesgo, preferiblemente *body*-TC, o en caso de que esta no sea concluyente, RM de cuerpo completo o de columna y pelvis. El seguimiento por imagen no es necesario salvo que aparezcan indicadores de progresión a MM sintomático.
- En el **SM** existe más riesgo de progresión a MM por lo que existe más evidencia en la utilidad de la imagen. Se recomienda la *body*-TC para excluir lesiones líticas y en su ausencia o ante resultados negativos, la PET-TC o la *body*-RM respectivamente constituyen buenas alternativas. La RM se puede utilizar también en la estratificación del riesgo y en la predicción de progresión. Se recomienda seguimiento anual o a criterio del clínico.

- En el **plasmocitoma óseo solitario** se recomienda la PET-TC, RM de cuerpo completo o en su ausencia de columna y pelvis. En el **plasmocitoma solitario extramedular** es aconsejable la PET-TC. La progresión a MM es elevada (14–38%) en los tres primeros años, por lo que el seguimiento ha de ser anual utilizando siempre la misma modalidad de imagen o en el momento en que aparezcan indicadores de progresión a MM sintomático.

Como queda reflejado en esta revisión, la imagen en el MM está en constante evolución desde hace décadas. Es necesario aunar fuerzas para estandarizar los protocolos en el diagnóstico precoz y seguimiento de pacientes con lesiones precursoras o MM establecido.

Valoración personal: El punto fuerte de este artículo es su gran aspecto docente, su capacidad de síntesis y de repaso de las técnicas de imagen utilizadas en el mieloma múltiple. El punto débil es que solo muestra dos casos, uno en el que se utiliza RM y otro PET-TC, aunque el objetivo principal no es que aprendamos sus manifestaciones en imagen sino más bien que entendamos sus indicaciones y limitaciones.

Inteligencia Artificial: Voluntad de los Radiólogos y Técnicos de Integrarlo en su Práctica Diaria

Sara Roig Sánchez

Hospital Clínico Universitario de Valencia, R2

sararoigsan@gmail.com

Artículo Original: Abuzaid M, Elshami W, Tekin H, Issa B. Assessment of the Willingness of Radiologists and Radiographers to Accept the Integration of Artificial Intelligence Into Radiology Practice. *Acad Radiol.* 2022; 29(1): 87-94.

DOI: [10.1016/j.acra.2020.09.014](https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.09.014)

Sociedad: Academic Radiology ([@AcadRadiol](https://twitter.com/acadradiol))

Palabras clave: *Artificial Intelligence, Radiology, Radiography, Knowledge, Surveys, Questionnaires.*

Abreviaturas y acrónimos utilizados: COVID-19 (Enfermedad por Coronavirus de 2019), IA (inteligencia artificial), TC (tomografía computarizada).

Línea editorial del número: *Academic Radiology* es una revista que, según su propia descripción, busca publicar artículos originales de investigaciones tanto clínicas como científicas en imagen diagnóstica y todas las técnicas relacionadas con la misma. Se trata de una revista enfocada a la docencia y a la investigación. En el número de este mes, en la sección de “*Education*” hay varios artículos acerca de la formación en la residencia y en la sección de “*Educational perspectives*” hay artículos de discusión en los que se debaten temas como la importancia de las organizaciones en la radiología o la necesidad de estar en formación continua. En este número en concreto sigue habiendo dos artículos relacionados con COVID-

19 y otros tres acerca de la IA, entre los que se incluye el que nos concierne.

Motivos para la selección: Me resultó un poco difícil escoger un artículo en este número ya que el contenido de esta revista es ligeramente distinto al de otras que había revisado previamente. Tiene un enfoque más en cuestiones organizativas y de docencia que en material académico. Finalmente, me decidí por éste porque la IA es un tema que afectará principalmente a los radiólogos jóvenes, a los que nos queda toda la carrera profesional por delante. Personalmente, pienso que es un tema que antes o después y en mayor o menor medida formará parte de nuestra práctica profesional y por tanto es interesante conocer la opinión de otros profesionales de la radiología.

Resumen:

La IA se refiere a sistemas computarizados que pueden tomar decisiones y realizar tareas que normalmente hacen los humanos. La fuerza conductora tras la integración de la IA a la práctica médica es el crecimiento de las bases de datos que permiten aplicar la IA en diferentes campos, incluyendo la radiología. La IA podría alterar el día a día de los radiólogos de manera positiva y ayudarles a realizar tareas repetitivas que consumen mucho tiempo como por ejemplo para detectar nódulos pulmonares en TC, litiasis renales, neumotórax o cuerpos extraños, que permiten disminuir el tiempo diagnóstico y aumentar la eficiencia.

Es necesario entender la actitud de los diferentes profesionales de la radiología ante la implementación de la IA para poder delimitar las necesidades y hacer de su implementación un éxito. Además es necesario entender que estos productos requieren, además de las infraestructuras, formación de aquellos que lo

vayan a usar. El objetivo de este estudio fue investigar el conocimiento, la percepción y la preparación de los radiólogos y técnicos en radiología ante la implementación de la IA.

Materiales y Métodos

Se identificaron 272 profesionales de la radiología en los Emiratos Árabes Unidos, de los cuales respondieron 153 (una tasa de respuesta de 56,3%). Se realizó una encuesta online, anónima, que constaba de dos apartados: el primero se centraba en la información demográfica (edad, sexo, experiencia...) y la segunda recogía información acerca de la percepción y el conocimiento del encuestado sobre la integración de la IA en la radiología. Se utilizó SPSS para el procesamiento de los datos recogidos. Las variables cuantitativas se expresaron como porcentajes y se analizaron usando chi cuadrado y el valor de p.

Resultados

Dentro de los 153 encuestados 119 (77,8%) eran técnicos y el resto radiólogos, la mayoría (un 64,7%) eran hombres, un 44,1% de los radiólogos eran Doctores. Casi la mitad de los participantes tenían más de 10 años de experiencia. Todos los radiólogos que completaron la encuesta eran extranjeros (europeos, egipcios, árabes, chinos y canadienses).

Entre las respuestas de la sección de percepción destaca que un 85,6% de los participantes estaban en desacuerdo con que la IA pueda tener un rol importante en la radiología. Un 64,1% pensaba que la IA no amenazará ni alterará algunas carreras profesionales relacionadas con la radiología. Un 66% estaban entusiasmados y eran conscientes de la IA, sin embargo, el otro 34% no tenían suficiente información, estaban preocupados o eran neutrales.

En la sección de conocimiento sobre la IA llama la atención que un 40% declaraba no estar familiarizado con ésta, mientras sólo un 30,1% estaban familiarizados con lo básico. Un 74,5% de los participantes no habían estudiado nada acerca de la IA durante su formación y un 68,6% consideran que los trabajadores de la radiología carecen de conocimientos básicos de la IA.

En cuanto a la preparación institucional, un 62,1% afirmó que no había ningún responsable ni preparación de cara a la implementación de la IA, sin embargo, 28,1% indicó que ya se estaba desarrollando una estrategia en su institución de cara a una implementación futura, un 13,1% estaba ya trabajando en desarrollar IA y el resto no tenía una estrategia o la desconocía.

Por último, el reto que la mayoría de los encuestados (un 73,9%) consideraban más preocupante era el de encontrar programas de formación relacionados con la IA y las áreas de interés que más destacaron fueron la del post-procesamiento (60,1%), evaluación de la imagen (41,2%) y manejo de dosis de radiación (58,2%). Sin embargo, pocos encuestados (sólo 34,6%) consideraban de interés el papel que podría tener la IA en la interpretación de las imágenes.

Discusión

El primer resultado destacable es que, mientras dos tercios de los participantes estaban emocionados con la implementación de la IA, la mayoría (86 %) estaba en desacuerdo con que la IA fuera a tener un papel importante en la radiología. Por tanto, parece haber una discordancia entre la conciencia del potencial de la IA y las expectativas acerca de lo que finalmente vaya a suceder. Esto podría explicarse por la falta de entendimiento de cómo se podría aplicar la IA.

Con las consideraciones referidas y para que se pueda evaluar su aplicabilidad, se requiere que los radiólogos y los técnicos tengan más que un conocimiento general. De hecho, en este estudio se evidenció que casi un 75% de los encuestados no habían recibido ninguna formación acerca de la IA durante su periodo formativo y un 68,6% afirmaban no tener conocimientos básicos de la IA. Además, aquellos que sí referían tener unos conceptos básicos afirmaban haberlos recibido de forma autodidacta. La autoenseñanza implica un alto contenido de material de casas comerciales entre las que se incluyen videos comerciales, marketing de productos, que pueden tener un cierto grado de exageración acerca de la posible integración del producto. [Esto refuerza la conjetura de que debería haber unas rutas de formación adecuadas mediante las cuales los profesionales de la radiología pudiesen adquirir información y sugerencias para la implementación de la IA en las instituciones.](#)

Conclusión

Parece que la integración de la IA en el campo de la radiología seguirá creando entusiasmo, sin embargo, ésta podría verse acompañada por falta de apreciación de su potencial técnico. Por ello, en el artículo recomiendan cursos formativos apropiados y de fuentes independientes de las casas comerciales. Este estudio indicó que los radiólogos y técnicos en radiología tienen una falta de conocimientos acerca de la IA y de su integración en la radiología y una de las causas es la falta de formación.

Valoración personal:

Se trata de un artículo fácil de leer, con ideas concisas y de un tema que, desde mi punto de vista, va a ser de gran relevancia en los próximos años en el campo de la radiología. Además, a pesar de manejar mucha información, llega a una conclusión muy concreta acerca de la necesidad de formación. Sin embargo, considero que se ha incluido a pocos radiólogos en la encuesta, y todos ellos ejercen su profesión en el mismo país. No obstante, estas limitaciones se ven recogidas en el artículo y consideran la pandemia de COVID-19 una posible razón ante la falta de respuesta. Por último, las preguntas incluían la respuesta “*Neutral*”, que desde mi punto de vista pierde muchas respuestas y estos datos no se analizan, simplemente se omiten.

Bibliografía

1. Razek A, Fahmy D. Coronary artery disease imaging reporting and data system (CAD-RADS): what radiologists need to know? *Emergency Radiology*. 2021;28(6):1185-203.
2. Strange CD, Vlahos I, Truong MT, Shroff GS, Ahuja J, Wu CC, et al. Pearls and Pitfalls in Postsurgical Imaging of the Chest. *Semin Ultrasound CT MR*. 2021; 42(6):563-73.
3. Pai V, Sansi R, Kharche R. et al. Rhino-orbito-cerebral Mucormycosis: Pictorial Review. *Insights Imaging*. 2021;12:167.
4. Gaddamanugu S, Shafaat O, Sotoudeh H et al. Clinical applications of diffusion-weighted sequence in brain imaging: beyond stroke. *Neuroradiology*. 2022;64(1):15-30.
5. Burris N, Bian Z, Dominic J, Zhong J, Houben I, van Bakel T et al. Vascular Deformation Mapping for CT Surveillance of Thoracic Aortic Aneurysm Growth. *Radiology*. 2022;302(1):218-225.
6. Aarts BM, Muñoz FMG, Wildiers H, Dezentjé VO, Baetens TR, Schats W, et al. Intra-Arterial Therapies for Liver Metastatic Breast Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cardiovasc Interv Radiol*. 2021;44(12):1868–82.
7. Bagla S, Piechowiak R, Sajan A, Orlando J, Hartman T, Isaacson A. Multicenter Randomized Sham Controlled Study of Genicular Artery Embolization for Knee Pain Secondary to Osteoarthritis. *J Vasc Interv Radiol*. 2022;33(1):2-10.e2.
8. Sun, D.C., Lee, J.H. How to choose an abdominal imaging fellowship. *Abdom Radiol* 46, 5454–5461 (2021)
9. Ma X, Ren X, Shen M, Ma F, Chen X, Zhang G et al. Volumetric ADC histogram analysis for preoperative evaluation of LVSI status in stage I endometrioid adenocarcinoma. *Eur Radiol*. 2021;32(1):460-89.

10. Shapiro YN, O'Donnell EK. Oncologist perspective: role of imaging in myeloma. *Skeletal Radiol.* 2022 Jan;51(1):123-33.
11. Abuzaid M, Elshami W, Tekin H, Issa B. Assessment of the Willingness of Radiologists and Radiographers to Accept the Integration of Artificial Intelligence Into Radiology Practice. *Acad Radiol.* 2022; 29(1): 87-94.