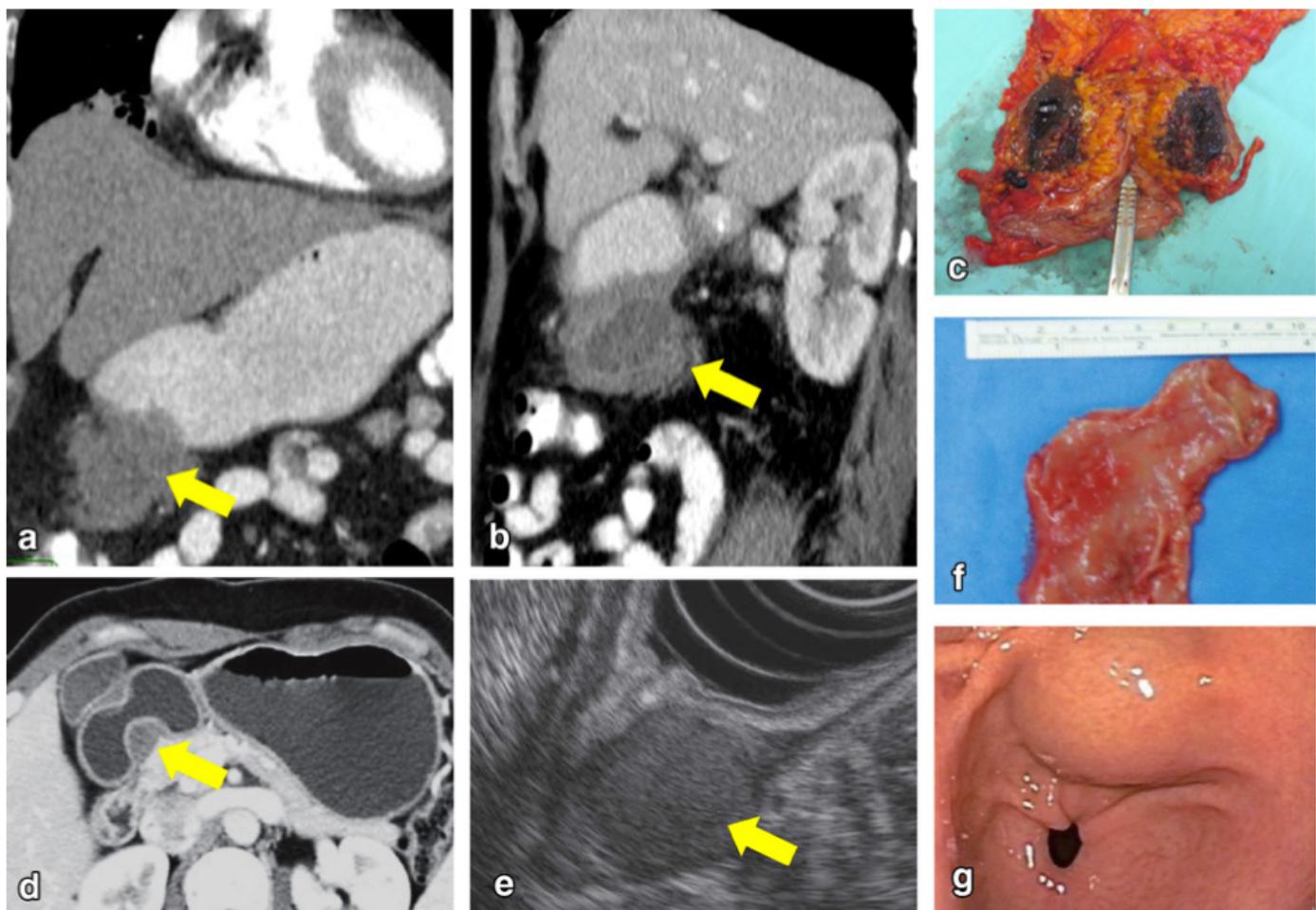


CLUB BIBLIOGRÁFICO SERAM

RADIOLOGÍA AL DÍA

Nº 06/20

Junio de 2020



Club bibliográfico SERAM Número 06/20.
Editado en Madrid por la SERAM en Junio de 2020.

ISSN 2341-0167

<http://cbseram.com>



Foto de portada: Imágenes de TC de abdomen con contraste y muestras de anatomía patológica: la TC coronal (a) y sagital (b) con contraste del abdomen muestran una lesión en la pared antral con realce no homogéneo. (c) Espécimen de endometriosis gástrica resecada. **Imágenes de TC, ecografía y muestras de anatomía patológica de una lesión similar en un paciente diferente (d-g).** La TC axial de abdomen con contraste (d) muestra un tumor subepitelial gástrico homogéneo bien delimitado dentro del antro. La ecografía endoscópica (e) muestra una lesión hipoecoica homogénea que infiltra a la capa muscular propia. Su ecogenicidad es más hipoecoica que la de la capa muscular. (f) Muestra macroscópica de endometriosis gástrica resecada. (g) Endoscopia donde observamos un tumor subepitelial de 2 cm de tamaño en la curvatura menor del antro con la mucosa intacta.

Fuente: Jaramillo-Cardoso A, Shenoy-Bhangle AS, VanBuren WM, Schiappacasse G, Menias CO, Mortele KJ. Imaging of gastrointestinal endometriosis: what the radiologist should know. *Abdom Radiol.* 2020 Jun;45(6):1694–710.

*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 Junio 2020	Página
Violeta Pantoja Ortiz. R4 <i>Hospital Ntra. Sra. de Candelaria, Tenerife.</i> @ByoletOne	6
Análisis de imagen multimodal para evaluar la esclerosis múltiple y sus perspectivas de futuro con inteligencia artificial.	Página
Pablo Sanz Bellón. R3. <i>Hospital Universitario Marqués De Valdecilla, Santander.</i> pablosb22@gmail.com	8
¿Es segura la termoablación mediante microondas de lesiones hepáticas cercanas a clips quirúrgicos?	Página
Ana de Castro <i>Hospital Regional Universitario de Málaga, R3</i> ardecastrol@gmail.com	12
Diagnóstico diferencial de nódulos tiroideos benignos y malignos mediante radiología y deep learning de imágenes de ecografía tiroidea.	Página
Ramón de la Torre Colmenero <i>Hospital Universitario de Puerto Real, R2.</i> ramondelatorrecolmenero@gmail.com	15
El signo de la media luna rota como indicativo de rotura inminente en pacientes con hematoma aórtico intramural.	Página
Rodrigo García Gorga <i>Hospital Universitari Parc Taulí de Sabadell, TSIDMN</i> @GorgaRodrigo	20
Caracterización de tumores de tejidos blandos por ecografía, elastografía y RM.	Página
Pablo Menéndez Fernández-Miranda <i>Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (Santander), R3.</i> pablomenendezfernandezmiranda@gmail.com	23
La endometriosis intestinal: lo que el radiólogo debe saber.	Página
Dario Herrán de la Gala. <i>Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (Santander), R2.</i> herrandario@gmail.com	28

Exactitud diagnóstica del ultrasonido con transductor de alta frecuencia en el divertículo de Meckel complicado en niños.	Página 32
Práctica Volumen residual hepático calculado por TC en pacientes con carcinoma hepatocelular sometidos a quimioembolización transarterial.	Página 36
Evaluación integral de la afectación ganglionar regional como factor pronóstico clave en pacientes con cáncer de mama: conocimiento actual.	Página 41
Imagen del aneurisma de aorta torácica.	Página 44
Nuevo índice para la valoración de la hidrocefalia normotensiva del adulto.	Página 48
Los desafíos y oportunidades de la interpretabilidad de la inteligencia artificial en radiología.	Página 52
Riesgo de extravasación de contraste desde el acceso vascular en tomografía computarizada.	Página 56
Caracterización con ecografía con contraste de lesiones hepáticas indeterminadas en TC y RM: ¿cuál es la evidencia?	Página 59

Cómo integrar la Inteligencia Artificial en la radiología clínica: retos y recomendaciones.

Página

64

María Cristina Iniesta González

Hospital Universitario de la Princesa (Madrid), R3

ciniestagonzalez@gmail.com [@CriisIniesta](https://www.linkedin.com/in/cristina-iniesta-criis-iniesta/)

Bibliografía.

Página

67

EDITORIAL JUNIO 2020

"Entre las dificultades se esconde la oportunidad"

Albert Einstein

Junio de 2020, en plena desescalada del confinamiento, parece que poco a poco todo tiende a ser como antes; pero será algo que difícilmente se alcanzará en mucho tiempo. Todo lo que vemos está profundamente marcado por la epidemia que hemos vivido: desde la forma de saludarnos, la manera de ir a comprar, de disfrutar de una terraza... ha mediado la economía del país, el empleo, los hospitales, las familias, tanto y a tantos... En el club procuramos mantener el ritmo de publicación y no dejaremos que decaiga el ánimo. Puede que ahora sea más necesario que nunca conservar la "normalidad" y seguir actualizándonos en los conocimientos radiológicos que mes a mes se van difundiendo a través de las revistas de mayor impacto.

Este mes desgraciadamente toca despedirnos de nuestros queridísimos técnicos en imagen: Estela Mendoza, Rodrigo García, Artur Roman y Nicolas Vega. La vida y las circunstancias les han conducido por otro camino, en el club les echaremos de menos. Os deseamos el mejor de los futuros posibles y aquí estaremos cuando nos necesitéis, compañeros.

Pero en junio no todo son despedidas, este mes damos la bienvenida a Yoselin Dos Santos, reciente R2 del Hospital de Segovia, que se estrena con un interesante artículo del *Pediatric Radiology* sobre la exactitud diagnóstica del ultrasonido en el divertículo de Meckel complicado en niños. También empieza con nosotros Cristina Iniesta, R3 del Hospital de La Princesa, que se atreve con un tema innovador publicado en *European Radiology* sobre cómo integrar la Inteligencia Artificial en la radiología clínica.

En la sección de abdomen de este mes Darío Herrán sintetiza un estupendo artículo de *Abdominal Radiology* sobre lo que el radiólogo debe saber de la endometriosis intestinal y Sara Amado revisa una publicación sobre la caracterización mediante ecografía con contraste de lesiones hepáticas indeterminadas en otras técnicas, publicado en la AJR.

En músculo-esquelético Pablo Menéndez habla sobre la caracterización de tumores de tejidos blandos por ecografía, elastografía y RM; y en mama Lorenzo Ismael Pérez, nuestro coordinador informático, analiza el conocimiento actual sobre la afectación ganglionar regional como factor pronóstico clave en pacientes con cáncer de mama.

Dentro de la neurorradiología, Amaia Pérez nos habla de un nuevo índice para la valoración de la hidrocefalia normotensiva del adulto, publicado en *Neuroradiology*.

De radiología vascular, trabajamos dos artículos sobre patología de aorta: Uno del *Insights into Imaging* elegido por Rodrigo García, donde se analiza el signo de la media luna rota como indicativo de rotura inminente en pacientes con hematoma aórtico intramural. El otro, se trata de un artículo muy docente del *Radiology Clinics of North America*, revisado por Albert Domingo Senan, sobre la imagen del aneurisma de aorta torácica.

En el club este mes también nos atrevemos con artículos de carácter puramente técnico, desde un artículo sobre el análisis de imagen multimodal en el diagnóstico de la esclerosis múltiple que analiza estupendamente Pablo Sanz, hasta otro seleccionado por Carmen Cruz que analiza el riesgo de extravasación de contraste según el acceso vascular; y por supuesto que no falte evidencia sobre Inteligencia Artificial (IA): Jorge Cabrera se enfrenta a los desafíos y oportunidades de la *interpretabilidad* de la IA en radiología, publicado en la edición especial de IA de *Radiology*; y Ramón de la Torre nos habla de cómo podría ayudarnos el *Deep Learning* en el diagnóstico diferencial de nódulos tiroideos.

Finalmente, dos de las coordinadoras editoriales de este blog publicamos dentro del área de intervencionismo: Ana de Castro revisa la seguridad de la termoablación mediante microondas en lesiones hepáticas cercanas a clips quirúrgicos, con un artículo de la CVIR; y una servidora, publica una revisión de un artículo de *Academic Radiology* sobre cómo el cálculo del volumen residual hepático en pacientes con carcinoma hepatocelular puede ayudar a disminuir las complicaciones de la TACE.

Esperemos que la edición de este mes sea de su agrado y la aprovechen tanto como nosotros.

Saludos cordiales y mucho ánimo con la desescalada.

Violeta Pantoja Ortiz

R4 del Hospital Ntra. Sra. de Candelaria, Tenerife.

Coordinadora general y editorial del Club Bibliográfico SERAM

violetapantoja@gmail.com

Análisis de imagen multimodal para evaluar la esclerosis múltiple y sus perspectivas de futuro con inteligencia artificial.

Pablo Sanz Bellón

Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (Santander). R3.

pablosb22@gmail.com

Artículo original: Kim M, Jewells V. Multimodal Image Analysis for Assessing Multiple Sclerosis and Future Prospects Powered by Artificial Intelligence. Semin Ultrasound CT MR. 2020;41(3):309-318.

DOI: <https://doi.org/10.1053/j.sult.2020.02.005>

Sociedad: N/A

Palabras clave: N/A

Abreviaturas y acrónimos: EM (esclerosis múltiple), EMRR (variante Remitente Recurrente de EM), cMRI (secuencias convencionales de resonancia magnética), qMRI (métodos de resonancia magnética cuantitativa), DTI (tensor de difusión), RM (resonancia magnética), fMRI (resonancia magnética funcional).

Línea editorial del número:

Seminars in Ultrasound, CT and MRI es una revista de publicación bimensual que revisa temas radiológicos, focalizándose en cada número en una temática que conforma su núcleo central. Este volumen 41, número 3 de Junio de 2020 tiene como pilar fundamental la esclerosis múltiple. Está

constituido por 4 artículos de investigación centrados en esta temática y otro centrado en trastornos del espectro de la neuromielitis óptica.

Motivos para la selección:

El conocimiento de las técnicas cuantitativas de resonancia magnética es importante para el manejo óptimo de los pacientes; por ejemplo, de cara a predecir la evolución clínica, hay que intentar obtener la máxima cantidad de información de las imágenes radiológicas. En este sentido, el potencial papel que puede jugar la inteligencia artificial no es desdeñable. Por todo ello considero importante formarme en este sentido.

Resumen del artículo:

INTRODUCCIÓN

La **esclerosis múltiple** (EM) es una enfermedad inflamatoria del sistema nervioso central. Se caracteriza por inflamación focal progresiva, con la consecuente desmielinización axonal y pérdida neuronal. La edad de inicio típica son los 25 años, pudiendo condicionar discapacidades graves irreversibles. Los síntomas varían pero incluyen: disfunciones de movilidad, visión, sensitivas y de coordinación; así como deterioro cognitivo. Típicamente los pacientes comienzan con un primer episodio clínicamente aislado para, posteriormente, desarrollar una variante Remitente Recurrente de EM (EMRR). En menor medida, otro grupo desarrolla EM Primaria

Progresiva sin recaídas. Más de la mitad de los pacientes con EMRR finalmente progresan a EM Secundariamente Progresiva (sin recaídas).

Las secuencias convencionales de resonancia magnética (cMRI) (T1,T2), son muy sensibles para la detección de lesiones de EM. El volumen de las lesiones en T1 presenta mayor correlación con la discapacidad, representada por las escalas clínicas, que el volumen de esas mismas lesiones en T2. A pesar de ello, hay estudios que sugieren que, la correlación entre atrofia y la progresión de la discapacidad, es más significativa que la correlación entre carga de la lesión y la progresión de la discapacidad. Aunque la cMRI es una herramienta necesaria, la correlación entre el número de lesiones y la gravedad de la discapacidad siguen siendo modesta (paradoja clínica-radiológica). Los métodos de RM cuantitativa (qMRI) como la carga de lesión, el tensor de difusión (DTI), la resonancia magnética funcional (fMRI), la transferencia de magnetización y el mapeo cuantitativo de susceptibilidad magnética pueden ayudar en la estratificación de la enfermedad, la correlación con los hallazgos clínicos y la evaluación de la eficacia del tratamiento. Para analizar con precisión la carga de lesiones y la atrofia, se emplean la extracción cerebral y la segmentación de tejidos. Para ello es necesario la realización de unos pasos previos de preprocessamiento.

Preprocesamiento de imagen

Los pasos de preprocessamiento generalmente utilizados incluyen la normalización del histograma y corrección de intensidad de no uniformidad que elimina ruidos y artefactos. La eliminación de tejido no cerebral también es crucial para facilitar la segmentación posterior de tejidos o lesiones cerebrales. Todos estos pasos se desarrollaron principalmente para imágenes T1-w. Las salidas resultantes del procesamiento de imágenes T1-w se alinean en el espacio de otras imágenes de RM.

Mejora de imagen

- Las normalizaciones de intensidad ajustan las intensidades en un rango fijo para lidiar con la considerable variación de intensidad de las imágenes; generalmente, a través del histograma de intensidad, adaptándolo al de una plantilla específica, para que todas las imágenes puedan tener de manera similar buen contraste de imagen.
- El sesgo de campo es un fenómeno de falta de homogeneidad de intensidad, observado incluso dentro del mismo tejido, y se corrige realizando una segmentación precisa de lesiones o tejidos cerebrales.

Sustracción del cráneo

El propósito es la extracción de tejidos no cerebrales como son: cráneo, duramadre, ojos, grasa y senos.

Normalización interindividual

Se utiliza una transformación rígida con 6 grados de libertad para alinear imágenes de diferentes modalidades para el mismo paciente. Sin embargo, para estudios de población, es necesario un registro deformable para eliminar el efecto de variaciones anatómicas sustanciales. Incluso después de aplicar la normalización de intensidad, quedan diferencias notables en los perfiles de intensidad, entorpeciendo el análisis automatizado de datos. Emplear un atlas público de plantilla puede ser una de las posibilidades o puede seleccionarse el modelo de una gran cohorte. El preprocesamiento y la extracción de cráneo deben hacerse antes de alinear a los sujetos en el espacio de la plantilla. En el registro generalmente se realiza una alineación afín de los sujetos respecto a una plantilla específica, y se estiman las dimensiones de los campos de deformación entre las imágenes alineadas linealmente. Por lo tanto, los vóxeles de todos los cerebros de cada sujeto individual, se transforman en el espacio de la plantilla, para que todas las imágenes puedan compartir el mismo sistema de coordenadas.

SEGMENTACIÓN DE TEJIDOS Y CÁLCULO DE LA ATROFIA

La atrofia cerebral y el adelgazamiento cortical sirven como biomarcadores de progresión de la EM. Una segmentación del tejido cerebral en sustancia gris y blanca, líquido cefalorraquídeo y fondo es esencial para la medición volumétrica precisa de la atrofia.

La atrofia muestra una correlación más alta con la discapacidad que la carga de lesiones. Por lo tanto, generalmente se dice que la atrofia representa la neurodegeneración con mayor precisión, mientras que la carga de lesión representa la inflamación. Además, el adelgazamiento cortical es un marcador que muestra una mayor correlación con las puntuaciones de deterioro cognitivo que la pérdida global de volumen cerebral.

ANÁLISIS DE LA CARGA DE LESIÓN

Es todo un desafío lograr reproducibilidad en la segmentación de las lesiones por muchas razones. El mayor reto es distinguir entre sustancia gris y lesiones, debido a la superposición de patrones de intensidad alrededor de las lesiones. Por esta razón la segmentación manual de lesiones aún supera a los métodos automatizados. A pesar de todo este método es vulnerable a la variabilidad inter e intra observador debido a la heterogeneidad de la lesión. Además, la segmentación manual es tediosa, menos reproducible y requiere expertos para delinear la lesión. Pueden ser también empleadas para el desempeño de esta tarea las herramientas semi-automáticas, utilizando una segmentación de umbral local. Por lo tanto, una herramienta de segmentación de lesiones precisa y automatizada, es necesaria para analizar grandes cohortes de manera objetiva, cuantitativa y eficaz. Aunque la precisión de los métodos automatizados ha mejorado, actualmente no hay herramienta estándar de software de segmentación de lesiones.

El aprendizaje basado en modelos tienen como objetivo optimizar el ejercicio de un clasificador, a través de un conjunto de datos de entrenamiento e imágenes y sus etiquetas establecidas previamente por expertos. Se busca optimizar una función no lineal que discrimine de la mejor manera el conjunto de datos de entrenamiento en etiquetas, pudiendo ser considerado como herramienta de clasificación automatizada. La segmentación de lesiones automatizada es un campo activo de investigación. [La solución actual es la aplicación de uno de los programas automatizados para extraer lesiones, seguida de corrección manual o semi-automatizada por los profesionales clínicos.](#)

CONECTIVIDAD

Conectividad estructural

La DTI define la desmielinización y la pérdida axonal mediante la cuantificación de difusión anisotrópica de agua, utilizando cuantificación de magnitud y dirección (es decir, anisotropía) del tejido cerebral. Por lo tanto, la DTI detecta el daño microestructural de la sustancia blanca. Se sabe que el daño microestructural del tejido que rodea las lesiones presenta una mayor correlación con la clínica que las lesiones mismas.

Conectividad funcional

La red funcional parece reorganizarse antes de la degeneración del tejido y cambia continuamente con el tiempo con la progresión de la enfermedad. Por lo tanto, construir redes cerebrales

funcionales a partir de fMRI y analizar la topología, son tareas esenciales para el diagnóstico temprano y evaluación del pronóstico de los subtipos de EM.

Valoración personal:

Se trata de un artículo que maneja una terminología bastante técnica, ya que, al margen de ser un tema muy ligado al mundo de la tecnología, está redactado por una doctora en informática e ingeniería. Creo que es muy interesante leer este tipo de documentos para familiarizarnos con esta clase de conceptos pero, lo que he echado en falta, ha sido una mayor presencia de imágenes que ilustren los conceptos.

¿Es segura la termoablación mediante microondas de lesiones hepáticas cercanas a clips quirúrgicos?

Ana de Castro

Hospital Regional Universitario de Málaga, R3

ardecastro1@hotmail.com

Artículo original: Liebl M, Schulze-Hagen M, Zimmermann M, Pedersoli F, Kuhl C, Bruners P, et al. Microwave Ablation in the Proximity of Surgical Clips: Is there a Safety Issue? *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2020;43(6):918–23.

Sociedad: Cardiovascular and Interventional Radiology ([@cirsesociety](https://twitter.com/cirsesociety)).

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00270-020-02453-1>

Palabras clave: Microwave ablation, surgical clips, metal, liver, heating, thermal damage.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: mm (milímetros), COVID19 (*coronavirus disease*).

Línea editorial:

La revista CVIR es la publicación escrita que representa la Sociedad Europea de Radiología intervencionista con un factor de impacto de 1.91. En el presente volumen de junio de 2020 contamos con 25 artículos. A destacar una serie de trabajos sobre la infección por *COVID 19* y el papel del radiólogo intervencionista, así como la gestión de las unidades durante la pandemia.

Motivos para la selección:

El oncointervencionismo es una de las ramas más

potentes y con mayor crecimiento en los últimos años dentro la radiología intervencionista. La termoablación de tumores hepáticos mediante microondas es uno de los procedimientos más frecuentes en la sala. Dado que la introducción de esta modalidad ablativa es relativamente reciente, todavía no se conoce su comportamiento en determinadas localizaciones o situaciones, como puede ser la presencia de clips quirúrgicos cercanos al lecho de ablación. La entera caracterización del perfil de seguridad y eficacia de esta técnica es importante ya que de eso depende la eliminación total de las células tumorales con mayor o menor grado de complicaciones asociadas.

Resumen:

En la actualidad existen múltiples modalidades para el tratamiento y manejo de las lesiones hepáticas malignas. Las metástasis de colon son una de las dianas con más éxito terapéutico quirúrgico o quimioterápico, pero su tasa de recurrencia es alta y ronda el 48% en caso de resección quirúrgica, no siendo siempre posible la reintervención debido al bajo volumen de tejido hepático viable tras la cirugía inicial.

La termoablación percutánea de las lesiones malignas hepáticas es una técnica mínimamente invasiva que permite el tratamiento de lesiones sin reducir drásticamente el volumen de tejido hepático viable ni tampoco la capacidad funcional del órgano. En este campo, la ablación mediante microondas ofrece algunas ventajas frente a la tradicional ablación mediante radiofrecuencia:

permite alcanzar temperaturas más elevadas en un menor espacio de tiempo y consecuentemente abarcar mayores volúmenes de ablación sin verse afectada por la impedancia de los tejidos circundantes.

Sin embargo, estas ventajas se acompañan también de un mayor riesgo de que se produzcan quemaduras en tejidos y estructuras circundantes.

Los clips quirúrgicos proximales o incluidos en el área de interés pueden acumular calor, disminuyendo el volumen de tejido efectivamente ablacionado y produciendo quemaduras locales y en estructuras adyacentes. El objetivo del estudio presentado por los autores es analizar los dos efectos nombrados.

Se incluyó en el estudio una muestra de 42 ablaciones ex-vivo en hígado bovino fresco, se excluyeron 10 especímenes dado que la región ablacionada estaba cercana a grandes vasos. Se colocaron 4 sondas de medición de temperatura equidistantes (7,5 mm) y paralelas entre sí y a la aguja de termoablación. Disponiendo dos sondas a cada lado de la aguja de tal forma que el extremo distal de las sondas quedara a la altura del punto medio del segmento activo de la aguja. En una de las dos sondas inmediatamente lateral a la aguja se colocó un clip quirúrgico.

Se tomaron medidas de la temperatura en los cuatro puntos del extremo de las sondas cada 15 segundos.

Tras las ablaciones, los hígados fueron disecados

en paralelo al eje de longitudinal mayor de la aguja de termoablación. Los volúmenes de ablación fueron calculados con la fórmula para formas elipsoides. El análisis estadístico de las diferencias de temperatura en los diferentes puntos de medición se llevó a cabo mediante el análisis estadístico t de Student.

Las medias de las temperaturas máximas en los puntos de interés se registraron a los 195 segundos y fueron: 88.76 °C y 52.97 °C en el lado del clip quirúrgico y 78.75 °C y 43.16 °C en el lado sin clip. La diferencia máxima entre las temperaturas medias entre el lado con clip y el lado sin clip a la distancia de 7.5 mm fue de 12.91°C a los 84 segundos y a los 15 mm fue de 9.77 °C a los 195 segundos.

Se identificó leve carbonización del tejido hepático adyacente al clip quirúrgico en 4 de las 32 ablaciones. No se detectaron diferencias significativas en el volumen y forma del tejido ablacionado en los diferentes puntos de interés.

Se identificaron diferencias significativas en las temperaturas alcanzadas en la zonas ablacionadas adyacentes a los clips quirúrgicos, [siendo estas más elevadas y alcanzadas de forma más rápida](#). Esto indica que existe mayor riesgo de complicaciones secundarias a las altas temperaturas alcanzadas.

Valoración personal:

Se trata de un estudio experimental de laboratorio, con una muestra reducida y un diseño

muy sencillo. En la práctica clínica las situaciones planteadas quizás sean más complejas, sin embargo este estudio arroja luz sobre los cuidados a tener en este procedimiento y resultados concluyentes que abren paso a investigaciones similares con mayor número de muestra e incluso diseño de estudios realizados *in vivo*.

El artículo está escrito de forma clara y concisa, con una discusión muy completa. Los gráficos y diagramas aportados por los autores son altamente ilustrativos, sobre todo del apartado de material y métodos. Un trabajo de lectura fácil y resultados concluyentes.

Diagnóstico diferencial de nódulos tiroideos benignos y malignos mediante radiología y *deep learning* de imágenes de ecografía tiroidea.

Ramón de la Torre Colmenero
R2 Hospital Universitario de Puerto Real
ramondelatorrecolmenero@gmail.com

Artículo original: Hui Zhou, Ying Hua Jin, Lei Dai, Meiwu Zhang, Yuqin Qiu, Kun Wang, Jie Tian, Jianjun Zheng. Differential Diagnosis of Benign and Malignant Thyroid Nodules Using Deep Learning Radiomics of Thyroid Ultrasound Images. European Journal of Radiology. Volume 127(2020) 108992.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2020.108992>

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

Palabras clave: Thyroid nodules, Thyroid ultrasound, Deep learning, Ultrasound, Radiomics, Diagnosis

Abreviaturas: DLRT (Aprendizaje profundo en radiómica del tiroides), CNN (red neuronal convolucional), TL (aprendizaje de transferencia), ROC (curva característica de funcionamiento del receptor), AUC (área bajo curva), CI (intervalo de confianza), PAAF (Punción Aspiración con aguja fina), ROI (región de interés), LEVA (mapa de activación de clase), PPV (valor predictivo positivo) y VPN (valor predictivo negativo).

Línea editorial del número:

En este nuevo número de la *European Journal of Radiology* publicado en junio de 2020, vuelve a aparecer como tema estrella el COVID 2019 como eje de la publicación, con un protagonismo de 5 artículos monográficos sobre la pandemia. Además incluye un artículo muy interesante sobre la planificación quirúrgica con ayuda de modelos 3d en disfunción femoropatelar así como varios artículos sobre inteligencia artificial (tema siempre recurrente) y sobre el controvertido índice kappa interobservador que tantos quebraderos de cabeza nos da a los radiólogos. Especial mención merece un interesante artículo de investigación sobre imágenes de traumatismos en la unión cráneo-cervical, con un elenco de ilustraciones maravillosas sobre este tema.

Motivos para la selección:

Es un tema que siempre merece la pena revisar pues es tan habitual como importante su diagnóstico en el día a día. La inmensa cantidad de estudios ecográficos centrados en el nódulo tiroideo puede abrumar al que inicia sus estudios en ecografía cervical; tanto lo apasionante de su fisiopatología como las implicaciones de hacer un correcto diagnóstico son enormes y, una vez más, el *Deep learning* (aprendizaje profundo), nos viene a aportar ayuda y luz en un tema que nunca termina de completarse del todo.

Resumen:

El objetivo del estudio es proponer un modelo eminentemente automático y objetivo denominado *Radiomics of Thyroid* (DLRT), basado en *Deep learning*, que se centra en el diagnóstico

diferencial de los nódulos tiroideos benignos y malignos de las imágenes de ecografía.

Los nódulos tiroideos se definen como lesiones radiológicamente distintas del parénquima tiroideo circundante y se detectan en hasta el 65% de la población general. La gran mayoría de ellos son benignos pero hasta un 10% de los pacientes que presentan nódulos tiroideos tienen riesgo de malignidad. Además, la incidencia de cáncer de tiroides ha aumentado continuamente en todo el mundo, lo que lleva a aumentar el interés en precisar el diagnóstico lo máximo posible.

Pese a que la PAAF se acepta como *gold estándar* para el diagnóstico definitivo de los nódulos tiroideos benignos y malignos, es un proceso invasivo y limitado por la recolección de muestras y la experiencia del operador. Actualmente, en EE. UU., la primera opción clínica de detección de nódulos tiroideos es la ecografía, debido a su alta sensibilidad, no radiactividad, facilidad de uso y rápido diagnóstico. Las pautas de la *American Thyroid Association* (ATA) resaltan la importancia de la ecografía en la detección de nódulos tiroideos, así como se enfatiza desde la Sociedad Europea de Oncología (ESMO) en emplearla como método de diagnóstico de primera línea.

Para diferenciar los tumores malignos de los nódulos tiroideos benignos se describe que una apariencia quística o espongiforme generalmente sugiere nódulo benigno y solo necesitaría un seguimiento a largo plazo; mientras que la composición sólida, la hipoecogenicidad, los

márgenes infiltrativos o irregulares y las microcalcificaciones generalmente se consideran factores de riesgo de malignidad pudiendo necesitar tratamiento adicional, como la resección.

La sensibilidad y la especificidad de la ecografía para el diagnóstico de cáncer de tiroides varía del 27% al 63% y del 78,0% al 96,6% en diversos estudios, lo que probablemente se deba a la variabilidad interobservador a la asignación de características ecográficas a los nódulos y a que la ecografía depende mucho del operador.

En la actualidad, una tecnología emergente llamada *radiómica*, basada en el aprendizaje automático, puede extraer y analizar miles de características de imagen calculadas cuantitativamente de imágenes médicas, lo que tiene el potencial de revelar características de la enfermedad que los humanos no pueden reconocer a simple vista en la práctica diaria. Sería adecuado investigar si un enfoque desde este punto de vista puede hacer un mejor uso de las imágenes y así lograr un diagnóstico más preciso para diferenciar los nódulos tiroideos malignos de los benignos.

En este estudio se desarrolla un método de aprendizaje de transferencia basado en la red neuronal convolucional (CNN) para el análisis cuantitativo de imágenes de ultrasonido de tiroides. Es un enfoque de aprendizaje profundo (*Deep Learning*) que no requiere segmentaciones

manuales complicadas de los límites de los nódulos tiroideos.

Se desarrollan tres modelos de radiología basados en el aprendizaje profundo:

- el modelo CNN básico
- el modelo TL
- el DLRT.

Se analizan retrospectivamente imágenes ecográficas y datos de citología PAAF de 1750 nódulos tiroideos para comparar sus rendimientos. Su precisión diagnóstica se comparó con los observadores humanos y se investigó la validez sobre diferentes instrumentos de imágenes de ultrasonido.

En ambas cohortes la DLRT demostró mayor precisión diagnóstica en comparación con el modelo básico CNN y TL. Las AUC de DLRT resultaron en un 0,96 (IC 95%: 0,94-0,98), 0,95 (IC 95%: 0,93-0,97) y 0,97 (IC 95%: 0,95-0,99) respectivamente en cuanto a validez interna y externa, y fueron significativamente mejores que los otros dos métodos (ambos $P<0.01$).

El modelo TL mostró la segunda precisión diagnóstica más alta y el modelo CNN básico fue el peor. Además de estos, otra característica única de DLRT fue que su sensibilidad era mejor que la de los otros dos modelos, lo que es favorable para el cribado clínico de nódulos malignos. Estos resultados indicaron que la estrategia de múltiples ROI hizo una contribución crítica para la mejora de la precisión, porque permitió un análisis

independiente dirigido a regiones dentro y fuera de cada nódulo tiroideo.

Además, con un ajuste parcial mediante el aprendizaje por transferencia, un modelo de radiología de *Deep learning* previamente entrenado diseñado para imágenes ecográficas, se puede aplicar de manera efectiva para otro escenario de diagnóstico en ecografía, siendo incluso mejor que volver a entrenar todo el modelo desde cero.

Después de la comparación con observadores humanos, la DLRT ofreció una sensibilidad y especificidad significativamente mejores que los radiólogos ($P<0,001$).

El DLRT realizó, en definitiva, un diagnóstico diferencial preciso y confiable de nódulos tiroideos benignos y malignos.

Después de observar su patrón analítico en los mapas de calor transferidos, se comprobó que el parénquima adyacente que rodeaba el nódulo era vital para la clasificación, especialmente para casos complejos para el ojo humano.

El trabajo demostró varias ventajas sobre otros estudios que intentaron diferenciar los nódulos malignos y benignos mediante el análisis asistido por computadora en imágenes de tiroides por ecografía. La mayoría de estos estudios utilizaron características ecográficas definidas por el ser humano y basado en aprendizaje automático, lo que inevitablemente trajo un trabajo intensivo

para extraer características de las imágenes ecográficas.

DLRT realiza un enfoque de extremo a extremo altamente automático. Solo requirió un clic del ratón en el centro del nódulo como disparador manual. Luego, extrae automáticamente miles de características definidas por ordenador y adopta un patrón basado en *Deep learning* para optimizar el modelo de diagnóstico. Así pues, [se puede integrar sin problemas en el flujo de trabajo convencional de los exámenes de tiroides ecográficos sin tiempo adicional ni costes de mano de obra.](#)

Este método DLRT podría incorporarse en dispositivos de ultrasonido para proporcionar resultados de diagnóstico auxiliar para observadores clínicos.

El estudio presenta varias limitaciones:

1. Los datos sólo provienen de un solo centro y por lo tanto el rendimiento de DLRT necesita ser validado en un estudio multicéntrico. Es necesario un conjunto de datos más grande adquirido de diferentes hospitales con más tipos de ecógrafos para formar una cohorte de capacitación más integral, de modo que la precisión y confiabilidad de DLRT se pueda mejorar continuamente para cada ecógrafo.
2. Es un estudio retrospectivo, por lo que cuenta con datos ya analizados y tratados,

lo que no resulta tan extrapolable como si lo hiciésemos de forma prospectiva.

Conclusión

El artículo consigue demostrar que el DLRT logra el diagnóstico diferencial más preciso de los nódulos tiroideos benignos y malignos en comparación con otros modelos de aprendizaje profundo y que los diagnósticos realizados por observadores humanos. Su rendimiento no se vio afectado por diferentes ecógrafos por lo que tiene un buen potencial para mejorar la eficacia diagnóstica general en los exámenes de rutina de tiroides por medio de la ecografía.

Valoración personal:

Se trata de un artículo muy interesante debido a que toca dos temas muy de actualidad; por un lado ofrece al lector una actualización sobre el diagnóstico diferencial de los nódulos tiroideos benignos o malignos y por otro, realiza una puesta en escena de lo que nos vamos a formar en las próximas décadas, el *Deep Learning*.

Puntos fuertes:

El artículo ilustra las principales ideas mediante fotografías de los nódulos así como de las principales variables que utiliza el aprendizaje profundo para la evaluación de lesiones. Es un tema actual y atractivo, lo que mejora la lectura del mismo.

Puntos débiles:

Al ser un estudio tan limitado por tratarse de un centro único y ser un estudio retrospectivo, se puede caer en la consideración de que es poco fiable. En cualquier caso ofrece unos resultados esperanzadores al respecto.

El signo de la media luna rota como indicativo de rotura inminente en pacientes con hematoma aórtico intramural.

Rodrigo García Gorga

Hospital Universitari Parc Taulí de Sabadell,

TSIDMN

rgarciaq@tauli.cat

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

Artículo original: Ko S-F, Lu C-Y, Sheu J-J, Yip H-K, Huang C-C, Ng S-H. Broken-crescent sign at CT indicates impending aortic rupture in patients with acute aortic intramural hematoma. *Insights into Imaging*. 2020;11(1).

DOI: <https://doi.org/10.1186/s13244-020-00880-9>

Sociedad: ESR ([@myESR](https://twitter.com/myESR))

Palabras clave: Acute aortic syndrome, intramural hematoma, aortic rupture, computed tomography, broken-crescent sign

Abreviaturas: TC (Tomografía Computarizada), HIA (hematoma intramural de la aorta), SAA (síndrome aórtico agudo).

Línea editorial del número:

La revista *Insights into Imaging* es una de las publicaciones de la *European Society of Radiology*. Se trata de un formato *open access* con artículos innovadores muchas veces relacionados con la inteligencia artificial, biomarcadores y aplicaciones tecnológicas orientadas al diagnóstico por imagen. Del número 11 de la revista destaca una revisión dedicada a los

tumores testiculares en pacientes pediátricos. También parece interesante otra revisión sobre hallazgos en RM pélvica a pacientes con antecedentes de cesárea. La aportación diferente del número es la publicación de un sondeo que pretende evaluar el desarrollo de la neuroradiología diagnóstica e intervencionista en Europa, de obligada lectura para los amantes de esta subespecialidad.

Motivos para la selección:

Los signos radiológicos siempre generan interés. Este concretamente tiene el especial atractivo de hacer referencia a un cuadro agudo grave en el que la guía que ofrece la radiología puede orientar la toma de decisiones.

Más allá del estudio retrospectivo que presenta el artículo, me pareció interesante la revisión pictórica y descriptiva del signo así como la hipótesis de las posibles causas.

Resumen:

La incidencia del síndrome aórtico agudo varía entre 3,5 y 6 por cada 1000 personas por año. De estos, entre 85 y 95 % cursan con disección aguda de la aorta y, entre 5 y 10 %, presentan hematoma intramural. Tanto la clasificación como el tratamiento de unos y otros es similar. La cirugía urgente está indicada en los tipo A y el tratamiento médico en los tipo B. La evolución de los cuadros que presentan hematoma intramural parece ser más benigna que los que manifiestan disección. Por lo que en los primeros una estrategia de observación parece ser una opción razonable.

La TC es la modalidad de elección en cuadros de SAA. Algunos de los signos radiológicos sugestivos de ruptura inminente son: dilatación aórtica superior a 50 mm, hematoma intramural de un grosor superior a 11 mm y la aparición de protusiones de aspecto ulceroso. Al menos dos casos de la muestra que presentaban hematoma intramural evolucionaron a muerte súbita por shock cardiovascular. En ambos casos se observó un ligero defecto en la continuidad del hematoma intramural parecido a una media luna rota o discontinua. En la adquisición con contraste se observó que la túnica íntima estaba intacta y no se observó fuga de contraste. Estos hallazgos de imagen son los que motivaron esta revisión retrospectiva.

La revisión abarca 104 pacientes explorados en la institución entre los años 2003 y 2018. Los criterios de inclusión fueron: clínica de dolor torácico agudo o desconfort torácico y hallazgos de HIA. A los pacientes incluidos se les hizo un seguimiento durante los 12 meses posteriores al evento (a excepción de los fallecidos). El diagnóstico de HIA se realizó mediante la observación de una hiperatenuación en forma circular o de media luna con engrosamiento de la pared aórtica visible en la TC sin contraste. Además, en la TC con contraste no se observó ruptura de la túnica íntima, capas de disección ni luz falsa. Los exámenes se realizaron con 3 equipos muy diferentes (4 filas de detector, 64 filas de detector y una TC de doble fuente). Todos los estudios incluidos constaban de fase sin y con

contraste administrado en bolo mediante inyector. La fase arterial se obtuvo mediante técnica de disparo automático con umbral de activación de 120 unidades *Hounsfield*. El kVp de disparo varió de 100 a 130, la carga de 150 a 280 mAs, el tiempo de rotación se fijó en 0.5 s y el factor *pitch* fluctuó entre 0.6 y 1.2.

Los 104 casos fueron revisados retrospectivamente a ciegas por dos radiólogos torácicos con 28 y 18 años de experiencia. En 46 casos se encontró HIA en la aorta ascendente (tipo A), 58 pacientes presentaron HIA de la aorta descendente a partir del orificio de la arteria subclavia izquierda (tipo B). Del total de casos, 9 presentaron el signo de la media luna rota sin diferencias de valoración entre los dos revisores.

De los pacientes categorizados con tipo A, 35 recibieron tratamiento médico. Por su parte, de los de categoría B, fueron 56 los medicalizados. La mortalidad durante el ingreso fue de 11,4 % para los de tipo A y 3,4 % para los de tipo B. Los pacientes que fueron tratados quirúrgicamente ascendieron a 13, de los cuales 11 eran de la categoría A y 2 de la B. De estos, 2 fallecieron en el ingreso, ambos pertenecientes a la categoría A.

De los 9 pacientes que presentaron el signo de la media luna rota, 5 eran hombres y 4 mujeres. La media de edad fue de 69,7 años. Ocho pacientes de este grupo sufrían hipertensión aunque no se hallaron diferencias sustanciales de este dato con respecto a la mortalidad. Otros datos analizados, como el electrocardiograma inicial, la glucemia y

otros valores analíticos no parecen ser dignos de mención. La evolución clínica de cada uno de los pacientes se esquematiza en una tabla.

El total de pacientes con el signo de la media luna rota evidenció una luz aórtica permeable y continua. Tampoco se observó fugas de contraste, indicando aparente estabilidad de la pared interna. No se hallaron diferencias significativas en el diámetro aórtico ni el grosor del hematoma intramural entre los pacientes, 4 supervivientes y 5 fallecidos. Es de notar que de los 8 pacientes del total de la muestra que sufrieron muerte en el ingreso, 5 presentaron el signo de la media luna rota. De estos 8, solamente 3 presentaron mínimo hemopericardio sin otros signos de alerta evidentes.

La TC es la modalidad de preferencia en el diagnóstico del SAA. Aunque la RM tiene excelente resolución de contraste y capacidad de caracterización de la antigüedad de un hematoma intramural, por su rapidez, accesibilidad, alta sensibilidad (96 %) y un valor predictivo negativo del 100 % la TC sin y con contraste supone la primera opción.

En conclusión, los autores proponen que el signo de media luna rota se debe a una sutil rotura de la túnica adventicia lo cual provoca una salida parcial del coágulo al exterior. Al mantenerse la túnica íntima intacta, se genera ese aspecto de discontinuidad de la media luna. Los hallazgos de imagen de algunos pacientes de la muestra y

también la exploración quirúrgica parecen apoyar esta hipótesis.

Valoración personal:

La publicación me ha resultado interesante y didáctica, personalmente me ha aportado conocimiento y me ha aclarado aspectos que no conocía. El estudio tiene, tal y como advierten los autores, limitaciones importantes. La metodología retrospectiva, una muestra limitada, la no comparación con otras modalidades y la variabilidad del protocolo de exploración realizado son las más destacadas.

Uno de los aspectos que no se ha reseñado en la publicación y que podría, a mi juicio, tener cierta relevancia son los parámetros de reconstrucción de la imagen. Aunque se menciona lo relativo a la adquisición, nada se indica sobre los algoritmos de reconstrucción y algunos de ellos se ha demostrado que pueden afectar a la detección de pequeños hematomas. La ventana de visualización, sin ir más lejos, puede ser uno de tales determinantes. Más investigaciones tendrán que apoyar la utilidad de este interesante signo radiológico.

Caracterización de tumores de tejidos blandos por ecografía, elastografía y RM.

Pablo Menéndez Fernández-Miranda

Hospital Universitario Marqués de Valdecilla
(Santander). 3º Año de Residencia.

pablomenendezfernandezmiranda@gmail.com

Artículo original: Winn N, Baldwin J, Cassar-Pullicino V, Cool P, Ockendon M, Tins B, et. al. Characterization of soft tissue tumours with ultrasound, shear wave elastography and MRI. *Skeletal Radiol.* 2020;49(6):869-881.

Sociedad: Society of Skeletal Radiology

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00256-019-03363-1>

Palabras clave: Soft tissue tumour, Shear wave elastography, Ultrasound, MRI.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: RM (Resonancia Magnética).

Línea editorial del número

Skeletal Radiology es una revista cuyo interés principal es la patología musculoesquelética, incluyendo la columna vertebral. Adopta un enfoque multidisciplinar tratando aspectos anatómicos, patológicos, fisiológicos, clínicos, metabólicos y epidemiológicos. El número de junio de 2020 se centra fundamentalmente en dos aspectos: patología postquirúrgica y

caracterización de tumores de partes blandas. Algunos ejemplos del primer tema son los artículos [*Postoperative radiographic observations following transphyseal anterior cruciate ligament reconstruction in skeletally immature patients*](#) o [*Prosthetic joint infections: diagnosis, management, and complications of the two-stage replacement arthroplasty*](#). En la línea de la caracterización de tumores de partes blandas se encuentran el artículo revisado y [*Accuracy of ultrasound in the characterization of superficial soft tissue tumors: a prospective study*](#).

Motivos para la selección

Los tumores de partes blandas suponen un motivo de consulta y petición de prueba de imagen frecuente y cada vez más demandado. Habitualmente este tipo de lesiones suelen ser benignas y presentar patrones típicos de imagen, pero en ocasiones pueden suponer un reto diagnóstico. Por tanto, el radiólogo debe contar con el mayor número de herramientas para conseguir determinar el grado de malignidad de la lesión y a ser posible, delimitar al máximo su diagnóstico, aunque en algunos casos el diagnóstico final será anatopatológico.

El artículo revisado trata sobre la caracterización de este tipo de lesiones por ecografía, elastografía y RM, y aporta herramientas y elementos de decisión al radiólogo que le serán útiles a la hora de enfrentarse a la evaluación de los tumores de partes blandas.

Resumen

Introducción

La caracterización de las lesiones de partes blandas suele comenzar con la realización de una ecografía o una RM y, en los casos en los que la lesión no presenta un patrón específico, se completa con una biopsia excisional. De esta forma, cuanta más precisión se logre con la imagen, menos procedimientos intervencionistas se requerirán y menos coste y complicaciones derivados serán necesarios.

La [elastografía](#) es una técnica emergente que se basa en la [determinación de la rigidez del tejido](#). Proporciona una estimación de la [consistencia de los tejidos](#) aportando información sobre su estructura interna a través de la medición del [grado de deformidad](#) que aparece ante la aplicación de una fuerza externa. En general, los tejidos blandos se deforman más fácilmente que los tejidos duros, y estas diferencias pueden reflejarse mediante imágenes llamadas [elastogramas](#), que representan la distribución de la deformación en el tejido mediante un mapa de colores. El tejido de los tumores malignos suele ser más rígido que el tejido normal circundante. De esta forma, cuando se aplica una [compresión mecánica](#), la tensión en el tumor es menor que en el tejido sano adyacente y, consecuentemente, se deforma menos. Existen dos tipos de elastografías:

- [Elastografía por desplazamiento](#): obtiene la información de la elasticidad

de los tejidos adquiriendo datos correspondientes a la composición tisular antes de sufrir una deformación y después de ejercer una ligera compresión con el transductor sobre el tejido. El desplazamiento del tejido deformado se calcula en tiempo real, mediante la comparación de los dos mapas obtenidos, con lo que se confecciona el elastograma.

- [Elastografía de punto de onda de corte](#): el transductor envía microimpulsos acústicos con niveles mínimos de energía a los diferentes tejidos que generan vibraciones en los mismos, de los que se derivan unas ondas de propagación transversales (*shear wave*) cuya cuantificación permite confeccionar el elastograma. Utiliza unidades de velocidad (m/s) o presión (KPa).

La elastografía se ha empleado ampliamente en la caracterización del grado de fibrosis hepática en las cirrosis y en la evaluación de lesiones mamarias, nódulos tiroideos y, más recientemente, de lesiones prostáticas y lesiones deportivas tendinosas y fasciales. Sin embargo, recientemente se ha propuesto su aplicación para la valoración de lesiones tumorales. El propósito de los autores es el de encontrar un punto de corte de velocidad que permita caracterizar las lesiones en benignas o malignas.

Materiales y Métodos.

Se llevó a cabo un estudio prospectivo que reclutó a 151 pacientes según un muestreo consecutivo. Todas las lesiones fueron evaluadas por ecografía y elastografía y posteriormente fueron biopsiadas. Con la única excepción de pacientes con contraindicación para la RM, las lesiones fueron exploradas mediante RM después de la ecografía y antes de la biopsia.

Resultados

De los 151 pacientes reclutados, 3 fueron empleados como casos de entrenamiento y 148 para el análisis. La mayor parte de las lesiones fueron subcutáneas e intramusculares y, solo 22, intraarticulares o en otras localizaciones.

Las lesiones malignas presentaron un mayor volumen y actividad Doppler que las benignas. No hubo diferencias en la ecogenicidad ni en la forma. Aunque se observaron, no llegaron a probarse estadísticamente las diferencias en los valores obtenidos por elastografía de los tumores benignos y de los malignos.

Los autores trataron de componer un modelo de regresión logística para averiguar si la combinación de todas las variables recogidas podía aproximar fidedignamente el diagnóstico de lesión benigna o maligna. Para ello, elaboraron dos modelos de regresión y los compararon con la opinión de los expertos:

- El primer modelo consideró todas las

lesiones y variables recogidas, observando que el volumen de la lesión era el mejor predictor. Este modelo obtuvo una precisión del 86%, una sensibilidad del 80% y una especificidad del 91%. Los autores advierten de que no pudieron probar el modelo por no contar con suficiente muestra, por lo que ha podido haber *sobre-entrenamiento*.

- El segundo modelo excluyó las lesiones de más de 5 cm, tratando de confeccionar un modelo discriminativo para las lesiones más problemáticas, las de menor tamaño. Este modelo obtuvo una precisión del 82%, una sensibilidad del 73% y una especificidad del 87%.
- La opinión de los expertos sobre la benignidad o malignidad de la lesión mostró en ecografía una sensibilidad del 82% y una especificidad del 85%; y en RM una sensibilidad del 83% y una especificidad del 88%.

Discusión

Los autores encontraron que las tres modalidades estudiadas, la ecografía, la elastografía y la RM, dejan amplias dudas de la naturaleza maligna de las lesiones de tejidos blandos. En este sentido, únicamente el tamaño de la lesión y su vascularización, pueden ser considerados buenos predictores de malignidad, lo cual está conforme a

la literatura previamente publicada. Este hallazgo se explica por el propio comportamiento agresivo inherente a la malignidad tumoral, el desarrollo de la neovascularización característica de este tipo de tumores y la ausencia de factores reguladores eficaces del microambiente tumoral en las neoplasias malignas.

Clásicamente se ha descrito que los bordes y la morfología de las lesiones puede orientar a su grado de malignidad. De tal forma, tumores de bordes bien definidos y morfología regular suelen ser benignos y tumores de bordes mal delimitados y aspecto irregular suelen ser malignos. Sin embargo, en este estudio estas diferencias no fueron encontradas. **Algunos tumores bien delimitados y regulares como los sarcomas fibromixoides presentan un alto grado de malignidad** y, otros con patrones infiltrativos y bordes difícilmente delimitables como las fibromatosis, son benignos. De ello, los autores infieren que estas dos características ampliamente descritas quizás no presenten la utilidad que se les ha atribuido.

Otro signo habitualmente descrito como de benignidad, es la sombra acústica posterior en la ecografía. Los autores también han encontrado en esta serie de pacientes **casos de neoformaciones malignas con sombra acústica posterior**, ya que este es un fenómeno que ocurre cuando existe una diferencia de impedancias en dos tejidos continuos, algo que puede ocurrir en un tumor

que presente pocas interfaces y asiente sobre un tejido con muchas interfaces, como por ejemplo el tejido muscular.

La elastografía no se mostró útil en la diferenciación de neoplasias benignas y neoplasias malignas, probablemente porque existan tumores fibrosis con altos niveles de rigidez y baja elasticidad, como las fibromatosis, que son benignos.

La opinión de los expertos presentó mayor sensibilidad que la de los modelos de regresión logística obtenidos y una especificidad superior a la del segundo modelo e inferior a la del primero. **En general, la opinión de los expertos fue mejor que los modelos de regresión**, lo que sugiere que en la toma de decisiones humana participan otros elementos desconocidos.

Conclusión

Los mejores predictores de malignidad de una lesión de partes blandas son el tamaño y la vascularización. Otras características como la sombra acústica posterior o los valores de la elastografía no demostraron ser útiles para esta distinción. La opinión de los expertos presenta unos buenos valores de sensibilidad y especificidad, pero la biopsia excisional continúa siendo el *gold standard*.

Valoración personal

Se trata de un artículo interesante que trata sobre un tema trascendente y que, hasta el momento, permanece poco clarificado. Los hallazgos encontrados creo que son relevantes, aunque en contraposición considero que hubiera sido importante que los autores hubieran reclutado una muestra adicional de pacientes para evaluar los modelos de regresión que describen y así poder aportar más información sobre los mismos.

La endometriosis intestinal: lo que el radiólogo debe saber.

Darío Herrán de la Gala.

Hospital Universitario "Marqués de Valdecilla",
R2.

herrandario@gmail.com

[@Herran_Dario](#)

Artículo original: Jaramillo-Cardoso A, Shenoy-Bhangle AS, VanBuren WM, Schiappacasse G, Menias CO, Mortele KJ. Imaging of gastrointestinal endometriosis: what the radiologist should know. *Abdom Radiol.* 2020 Jun;45(6):1694–710.

Doi: <https://doi.org/10.1007/s00261-020-02459-w>

Sociedad: Society of Abdominal Radiology ([SAR](#)).

Palabras clave: Intestinal. Endometriosis. Intestino. RM. ERM. Cirugía ginecológica. Ecografía.

Abreviaturas: Resonancia Magnética (RM), Enterografía por Resonancia Magnética (ERM), Tomografía Computarizada (TC), Endometriosis Intestinal (EI), Endometriosis apendicular (EA).

Línea editorial del número:

El número de Junio de la revista *Abdominal Radiology* consiste en una edición especial sobre la endometriosis. El número comienza con dos artículos de consenso sobre el léxico y los protocolos de RM para la evaluación de la endometriosis. Tras esto, la revista continúa con artículos sobre las diferentes formas de

presentación de la endometriosis y su apariencia radiológica en las diferentes técnicas de imagen (Ecografía, TC, RM, histerosalpingografía...). Cabe destacar que la mayoría de artículos tienen fotos de cirugía ginecológica que se complementan a la perfección con la imagen radiológica. En sus páginas finales, la revista agrupa unos interesantes artículos sobre los "bultomas" inguinales y sobre la afectación renal en la enfermedad por IgG4.

Motivos para la selección:

La endometriosis es una enfermedad muy prevalente y puede llegar a tener formas de presentación muy atípicas que simulan enfermedades variadas. En muchas ocasiones, el antecedente de endometriosis se pasa por alto cuando una paciente en edad fértil es sometida a una prueba de imagen, incrementando la dificultad para su identificación. Esta patología supone un reto diagnóstico para el radiólogo no especializado en patología ginecológica. Este artículo abarca, concretamente, la endometriosis intestinal, que es una forma severa de endometriosis y más frecuente de lo que se cree. Es por ello que, este artículo, puede acercar el conocimiento de esta patología al radiólogo a través de una revisión pictórica.

Resumen:

La endometriosis es una enfermedad crónica que afecta hasta al 10% de las mujeres en edad fértil. El paradigma de la [endometriosis reside en la localización ectópica de tejido endometrial](#), que, al

estimularse durante el ciclo menstrual por diferentes hormonas, puede generar una respuesta inflamatoria regional y, por lo tanto, dolor. La “teoría implantatoria” intenta explicar su aún desconocida etiología a través un mecanismo de migración de tejido endometrial por el peritoneo. Entre sus complicaciones a largo plazo se encuentra el dolor pélvico crónico y la infertilidad. **Se estima que es una entidad infradiagnosticada**, siendo pasada por alto en 6 de cada 10 casos. La localización ectópica de este tejido endometrial añade complejidad al diagnóstico de esta patología, suponiendo un reto para radiólogos y cirujanos.

La endometriosis intestinal (EI) ha sido descrita hasta en un 37% de las mujeres con endometriosis infiltrativa profunda. Los síntomas de EI son inespecíficos: dolor epigástrico, sangrado gastrointestinal alto, perforación intestinal, obstrucción... **La afectación colorrectal supone hasta el 90% de los casos de EI.** Hasta un 56.6% de las EI evidenciadas en pruebas de imagen son mal etiquetadas como “sospechosas de malignidad” previa extirpación quirúrgica. **La EI es una causa frecuente de error diagnóstico, y se recomienda un abordaje multidisciplinar, en el cual el radiólogo juega un papel fundamental.**

- **Imagen de la EI del estómago**

La afectación del estómago en la EI es una de las manifestaciones más raras de la endometriosis, la endometriosis intestinal de asiento gástrico debe formar parte del diagnóstico diferencial de las

mujeres jóvenes con dolor epigástrico crónico/cíclico en concordancia con la menstruación. **La ecografía no tiene papel en su diagnóstico por sus limitaciones.** Sin embargo, existen reportes de casos diagnosticados por ecografía endoscópica, en los que las lesiones se describen como nódulos localizados entre las capas serosa y muscular irregulares, hipoecoicos y con focos ecogénicos punteados. **En TC se ha descrito una presentación más variable:** a veces como nódulos homogéneos hipodensos y submucosos, si bien otros artículos lo definen como irregulares, exofíticos y de atenuación heterogénea.

- **Imagen de la EI del intestino delgado**

La región más común de afectación del intestino delgado por EI es el íleon terminal (10 cm previo a la válvula ileocecal), suponiendo un 5% del total de las EI. **Hasta un 55% de los pacientes con afectación de intestino delgado tienen implantes rectales (afectación multisegmentaria).** Una forma de presentación rara pero severa es la obstrucción intestinal recurrente en la paciente con EI ileocecal. Es difícil identificar en estudios de RM de rutina, pues el intestino delgado suele quedar fuera del campo de estudio. Se recomienda, si el grado de sospecha es alto, abrir el campo de estudio con cortes amplios coronales en las secuencias T1 y T2. **La ERM realizada con una distensión intestinal adecuada ha demostrado mejor precisión que la RM en el diagnóstico de la EI multifocal y multicéntrica.** La enterografía por TC puede demostrar hallazgos de imagen como

estenosis de la luz, engrosamiento anular y lesiones en forma de placa. Hay estudios que asocian la ERM con un valor predictivo positivo del 100% en la detección de lesiones por encima de unión rectosigmoidea. En RM se presentan como una pérdida de la hipointensidad normal de la pared intestinal en la secuencia T2, asociadas a un engrosamiento nodular o irregular de la misma, que puede estar asociado o no a adherencias. Si hubiera hemorragia intralesional, esta se presentaría como focos punteados hiperintensos en secuencias T1 con supresión grasa. Puede tener realce tardío tras administrar gadolinio. El tratamiento clásico es la resección del segmento afecto, por lo que es vital describir la extensión de la lesión.

Puede solaparse con la enfermedad de Crohn con afectación ileocecal, dado que ambas pueden acompañarse de inflamación. La RM puede ayudar en su diferenciación: engrosamientos nodulares multifocales hipointensos en T2 e hiperintensos en T1 con realce de gadolinio tardío y pequeños focos hiperintensos en T2 en su interior (quistes) favorecen el diagnóstico de EI. El Crohn, por contra, se presenta en RM como un engrosamiento segmentario mural uniforme hipointenso en T2 con "signo del peine" e inflamación mesentérica.

- Imagen de la endometriosis apendicular

Los pacientes con EA suelen tener endometriosis avanzada y multicéntrica con más de 3 órganos afectados, endometriomas grandes y afectación

colónica. Se suele encontrar más frecuentemente en el cuerpo y punta del apéndice. En la ecografía, tanto abdominal como transvaginal, se ha descrito como lesiones nodulares hipoecogénicas que engrosan de forma irregular las paredes apendiculares. En el TC, suele mostrarse como un apéndice engrosado a expensas de tejido hipodenso, con posibles focos de realce de contraste en el cuerpo del apéndice. En la RM, la EA se muestra con las mismas características de señal que las descritas para el intestino delgado.

- Imagen de la endometriosis rectosigmoidea

La unión rectosigmoidea es la localización más común de la EI. Se suele presentar como deposiciones dolorosas durante la menstruación, dismenorrea, cambios en el calibre y sangre en las heces. Suele consistir en una lesión que progresó desde la serosa hacia el interior de la luz, afectando a varias capas. La ecografía transvaginal/transrectal permite evaluar estas lesiones, que suelen ser nodulares e hipoecoicas, con focos ecogénicos y señal Doppler en su interior. Se ha descrito una sensibilidad del 90% y una especificidad del 96% tanto para RM como para ecografía transvaginal. En la RM se visualiza con un nódulo hipointenso en T2 que se introduce hacia la luz en forma de "sombrero de champiñón". No se ha estudiado mucho la utilidad del TC, aunque hay estudios que mencionan una técnica con distensión del colon y *split-bolus*.

Dado que los siguientes ítems implican cambios en el abordaje lesional, el informe de la EI rectosigmaoidea debe incluir: localización exacta de la lesión, distancia al margen anal, tamaño de la lesión, si existe multifocalidad (y si, existe, diferenciar si las lesiones están separadas más de 2 cm), así como cuánto porcentaje de la circunferencia del asa ocupan.

Valoración Personal:

Es un gran artículo, su principal punto fuerte reside en la calidad de sus imágenes. Posee abundantes imágenes de TC y RM, además de su correlación con los hallazgos quirúrgicos y anatomopatológicos. En su versión web, posee vídeos sobre la apariencia ecográfica de la EI. Incluye, en su interior, una tabla a modo resumen sobre “lo que el cirujano quiere saber” de cada endometriosis intestinal en base a su localización de cara a la elaboración de informes precisos. Este artículo pone en conocimiento del lector una presentación de la endometriosis poco conocida, la intestinal, ayudando a tener en cuenta su diagnóstico diferencial en el abordaje del dolor abdominal recurrente en la paciente en edad fértil.

Exactitud diagnóstica del ultrasonido con transductor de alta frecuencia en el divertículo de Meckel complicado en niños.

Yoselin Dos Santos Polo.
Hospital General de Segovia, R2.
dossantosyoselin@gmail.com
[@Yosi_DoSantos](https://twitter.com/Yosi_DoSantos)

Artículo original: Hu, Y., Wang, X., Jia, L. et al. Diagnostic accuracy of high-frequency ultrasound in bleeding Meckel diverticulum in children. *Pediatr Radiol* 50, 833–839 (2020).

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00247-020-04628-x>

Sociedad: Society for Pediatric Radiology ([@SocPedRad](https://www.soprad.org)).

Palabras clave: Bleeding, Children, Diagnostic accuracy, Hemorrhage, Meckel diverticulum, Ultrasound.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: RT-PCR (reverse transcriptase polymerase chain reaction), TC (Tomografía computarizada), RM (Resonancia Magnética).

Línea editorial del número: *Pediatric Radiology*, actualmente con un índice de impacto del 1.8, publica en su última edición 16 artículos muy variados e interesantes, que abarcan diferentes áreas de la radiología pediátrica sin dejar de mencionar en uno de ellos el impacto que ha tenido la pandemia del COVID 19 en el diagnóstico

por imagen en los niños y adolescentes. A destacar tres artículos además del que reviso:
—“*Pediatric multiple sclerosis: from clinical basis to imaging spectrum and differential diagnosis*”, este artículo concluye que los criterios de la esclerosis múltiple en la edad pediátrica están cambiando constantemente por lo cual es tarea del radiólogo entrenarse y saber identificar esta enfermedad desde su primera presentación, ya que tiene unas características clínicas y de imagen distintivas, y por lo tanto su adecuado diagnóstico permitirá un tratamiento temprano así como mejorar el seguimiento clínico y el pronóstico.

—“*Accuracy of colonic mucosal patterns at contrast enema for diagnosis of Hirschsprung disease*” este artículo evalúa las características radiológicas de la mucosa del colon mediante el enema con contraste baritado en la enfermedad de Hirschsprung. Se estudiaron de manera retrospectiva 92 casos de niños de entre 3 días a 11 años obteniendo como resultado que irregularidades de la mucosa del colon en el enema opaco tiene alta sensibilidad (96%) y especificidad moderada (71.4%) para la enfermedad de Hirschsprung.

—“*Chest computed tomography in children with COVID-19 respiratory infection*”. Se analizan los hallazgos radiológicos en el TC de tórax de una pequeña cohorte de niños con RT-PCR positiva para COVID 19, encontrando que el hallazgo con mayor frecuencia encontrado fue opacidades parcheadas en vidrio deslustrado. Se concluye que al comparar esto con lo visto en TC de tórax de

poblaciones adultas los hallazgos son muy similares aunque con patología más leve en el parénquima pulmonar de los niños.

Motivos para la selección: He escogido este artículo porque el divertículo de Meckel es la anomalía congénita más frecuente del intestino delgado. Dicho esto es una entidad a tener en cuenta en el diagnóstico diferencial del dolor abdominal agudo, sobre todo en niños donde muchas veces es confundido con apendicitis aguda. A día de hoy la gammagrafía con Tc-99m pertecnetato es la prueba de elección para pacientes pediátricos que presentan clínica de hemorragia gastrointestinal y sospecha de divertículo de Meckel, sin embargo en pacientes con gammagrafía negativa y alta sospecha clínica la ecografía puede ser de gran utilidad, es necesario por tanto reconocer las características radiológicas de esta patología.

Resumen:

El divertículo de Meckel es una malformación congénita intestinal bastante frecuente causada por la obliteración incompleta del conducto vitelino durante el periodo embrionario. Ocurre en un 2% de la población. En niños la hemorragia digestiva baja es la complicación más frecuente, que en algunos casos puede llegar a descender los niveles los niveles de hemoglobina e incluso llegar a producir shock hipovolémico, requiriendo un diagnóstico preciso y tratamiento oportuno.

La ecografía es una buena alternativa a aquellos pacientes con gammagrafía con Tc-99m pertecnetato negativa o aquellos con clínica atípica. En varios estudios se ha demostrado que los hallazgos ecosonográficos de los cambios inflamatorios en el divertículo de Meckel son similares a los vistos en apendicitis aguda o en la duplicación intestinal. En niños con hemorragia diverticular, la ecografía demuestra una estructura tubular hiperecogénica, en relación a divertículo de Meckel. El estudio doppler color revela signos de inflamación de la pared diverticular. Hasta la fecha no existen estudios con una muestra lo suficientemente grande que describan los hallazgos por ecografía del divertículo de Meckel complicado con hemorragia.

El propósito del estudio fue evaluar la precisión de la ecografía para diagnosticar el divertículo de Meckel en niños. Para ello se recolectaron los datos de los niños admitidos en el hospital que tenían como síntoma principal heces con sangre, durante un periodo de 11 años. Se realizó ecografía con transductor de alta frecuencia (5 - 12 MHz o 5 - 13 MHz) a todos los niños y el diagnóstico final fue confirmado mediante análisis anatopatológico o seguimiento clínico en consulta. El rendimiento diagnóstico de la ecografía se evaluó de acuerdo con el diagnóstico final.

Un total de 784 niños cumplieron los criterios de inclusión del estudio, con edades comprendidas entre 1 mes y 17 años. Entre los principales

síntomas se encontraron: melenas y hematoquecia en 528 (67.3%), rectorrágia en 51 (6.5%) y sangre oculta en heces en 205 (26.1%). 489 (62.4%) niños presentaron anemia. 443 pacientes tuvieron hallazgos positivos en la ecografía (principalmente engrosamiento parietal de más de 3 mm, cambios inflamatorios de la grasa mesentérica e identificación de una estructura tubular hiperecogénica en el hemiabdomen derecho con un extremo en fondo de saco) de los cuales 441 fueron a cirugía; de éstos 437 se correlacionaron adecuadamente con el resultado de la ecografía mientras que 4 de ellos tuvieron otro diagnóstico (duplicación ileal, pólipos colónicos, entre otros). Los dos niños restantes fueron diagnosticados con otras enfermedades (púrpura alérgica) y no precisaron tratamiento quirúrgico. El diagnóstico ecográfico fue negativo (sin diagnóstico de divertículo de Meckel) en 341 pacientes (43.4%).

El análisis estadístico demostró que la ecografía con transductor de alta frecuencia confirma el diagnóstico de divertículo de Meckel con una sensibilidad del 93.6% y una especificidad del 98.1%.

Discusión: La gammagrafía con Tc-99m pertecnetato es la prueba de elección ante la sospecha de divertículo de Meckel, sin embargo su sensibilidad es muy variable, desde 81% a 90% en niños siendo mucho menor en adolescentes y adultos. La endoscopia, la TC y la RM también han sido utilizados en el diagnóstico pero su

sensibilidad es muy baja, además de presentar inconvenientes como la radiación.

Este estudio reveló que las principales manifestaciones clínicas del divertículo de Meckel eran melenas y hematoquecia muchas veces acompañado de anemia, especialmente en los pacientes con ecografías positivas.

Se debe tener en cuenta la duplicación intestinal y la apendicitis aguda como diagnósticos diferenciales. En cuanto a la primera, la principal diferencia es que la duplicación intestinal generalmente no se conecta con asas de intestino normales y no presenta tejido ectópico. En cuanto a la segunda, la diverticulitis de Meckel sin sangre en heces tendrá características clínicas similares a la apendicitis, el punto distintivo radica en el origen de cada uno, el primero se origina en el íleon, mientras que el segundo se continúa con el ciego.

Los hallazgos ecográficos del divertículo de Meckel complicado descritos en este artículo son característicos y, por lo tanto, hacen de la ecografía el método diagnóstico más efectivo y conveniente. Usualmente encontraremos engrosamiento parietal (en el presente estudio, > 3 mm fue el criterio de diagnóstico de engrosamiento, observado en el 81,6% de los niños) así como una estructura anatómica que se caracterizará por tener un extremo ciego que desemboca en un asa de intestino delgado (íleon), siendo este el divertículo.

En conclusión, la ecografía con transductores de alta frecuencia presenta alta especificidad y sensibilidad para el diagnóstico de divertículo de Meckel complicado en niños.

Valoración personal:

Puntos fuertes:

- El artículo expone de manera sencilla de qué forma el ultrasonido, siendo una técnica de imagen ampliamente conocida, accesible y rentable, puede diagnosticar con precisión el divertículo de Meckel en niños. Una patología que a menudo se diagnostica erróneamente prolongando el curso de la enfermedad y que se puede complicar con hemorragia digestiva y anemia.
- El artículo recoge los principales diagnósticos diferenciales a tener en cuenta en niños con dolor abdominal agudo, melena/hematoquecia y anemia.
- Se incluyen tablas donde se recogen los resultados con los resultados estadísticos.
- Se incluye un diagrama de flujo que explica el proceso diagnóstico de niños que presentaron como principal clínica heces con sangre y sospecha de divertículo de Meckel.
- El estudio retrospectivo presenta unos criterios de inclusión claros.

- El diagnóstico se hace utilizando sondas de alta frecuencia, por lo tanto en niños obesos puede ser pasado por alto.
- Además el tamaño del divertículo también debe ser tomado en cuenta ya que pudiera ser muy pequeño como para ser identificado (en este estudio el más pequeño fue de 10 x 4 mm).
- Se necesita que el paciente esté en ayunas (6 - 8 hrs) debido a que la interposición de gas intestinal afecta la visualización del intestino mediante ecografía.

Puntos débiles:

Volumen residual hepático calculado por TC en pacientes con carcinoma hepatocelular sometidos a quimioembolización transarterial.

Violeta Pantoja Ortiz

Hospital Ntra. Sra. De La Candelaria, Tenerife. R4

violetapantoja@gmail.com, [@ByoletOne](https://twitter.com/ByoletOne)

Artículo seleccionado: Timaran DE, Torres CA, Mateo Y.S. CT-Based Hepatic Residual Volume and Predictors of Outcomes of Patients with Hepatocellular Carcinoma Unsuitable for Surgical Therapy Undergoing Transarterial Chemoembolization. *Acad Radiol.* 2020;27(6):807-814.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.acra.2019.09.003>

Sociedad: The Association of University Radiologists ([@AURtweet](https://twitter.com/AURtweet))

Palabras clave: TACE; Hepatic residual volume; Hepatocellular carcinoma; Outcomes.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: Tomografía computarizada (TC), Resonancia Magnética (RM), HCC (Hepatocarcinoma), Covid19 (*Coronavirus Disease 19*), BCLC (*Barcelona Clinic Liver Cancer*), TACE (*transcatéter arterial quimioembolization*), MELD (*Model for End-stage Liver Disease*), VHT (Volumen hepático total), VT (Volumen tumoral), VHR (Volumen hepático residual).

Línea editorial del número: Este mes *Academic Radiology* publica sobre temas tan variados como el informe estructurado del BT-RADS (*Brain Tumor Reporting and Data System*), sobre la radiómica

del colangiocarcinoma en la ecografía preoperatoria, la mejora de la imagen en la detección del cáncer gástrico con TC espectral de doble capa (publican además otro artículo que valora la misma técnica para el angioTC de miembros inferiores), el análisis de textura en RM para el diagnóstico diferencial de tumores pancreáticos o la evaluación ecográfica de los cambios postquirúrgicos tras una artroplastia de rodilla usando elastografía, power Doppler y Modo B. Para la mama, dedica hasta 4 artículos sobre técnicas novedosas en el procesamiento de imágenes mamográficas. Dentro del área de intervencionismo, encontramos artículos sobre la embolización del varicocele, la experiencia durante la última década en la embolización con Onyx® de la fistula dural arteriovenosa y, el que analizaré en esta revisión, un artículo sobre el cálculo del volumen residual hepático mediante por TC en pacientes con carcinoma hepatocelular sometidos a quimioembolización transarterial. Por último, se publican varios artículos dedicados al Covid19, entre ellos un par dedicados a la formación del residente de radiología durante tiempos de pandemia.

Motivo para la selección: La radiología intervencionista es una especialidad en constante desarrollo que todavía tiene mucho que ofrecer. En el campo de la oncología, la TACE es uno de los procedimientos de mayor éxito, pues ofrece una línea de tratamiento alternativa de gran utilidad en determinado tipo de pacientes. Por ello, es

necesario seguir perfilando sus aplicaciones y mejorando la técnica, dentro de lo cual se incluye la disminución al máximo posible de sus complicaciones. Este estudio va enfocado en esa dirección, por lo que me pareció útil revisarlo y exponerlo en la sección de radiología intervencionista de la edición de este mes.

Resumen:

El carcinoma hepatocelular (HCC) es el quinto cáncer más común en todo el mundo y la neoplasia maligna primaria más frecuente del hígado.

Los pacientes en etapa temprana de la enfermedad pueden ser tratados con terapias curativas entre las que se incluyen la resección tumoral, el trasplante hepático o métodos mínimamente invasivos como la ablación local, con una tasa de supervivencia a 5 años que puede llegar a alcanzar el 70%. Sin embargo, [solo el 25% de los pacientes con HCC son candidatos para la terapia curativa.](#)

En pacientes con HCC de etapa intermedia (BCLC B) no aptos para el tratamiento quirúrgico existe la posibilidad de aplicar una terapia de quimioembolización arterial transcatéter (TACE).

En este estadio, los pacientes normalmente son asintomáticos y presentan tumores no invasivos, multinodulares, no resecables y función hepática preservada.

El mecanismo de acción de la TACE está relacionado con una oclusión selectiva de las arterias nutricias del tumor mediante la inyección de agentes quimioterapéuticos y embólicos que

conducen a la necrosis isquémica del tumor diana mediante efectos citotóxicos e isquémicos. Con esta terapia se logra mayor concentración intratumoral del agente quimioterapéutico en comparación con la quimioterapia convencional, disminuyendo además el riesgo de toxicidad sistémica. Sin embargo, existe [riesgo de disfunción hepática de hasta el 39%, que se diagnostica normalmente peri-procedimiento y a los 6 a 12 meses después de una TACE.](#) No se conocen bien las causas de la disfunción hepática, pero es probable que estén relacionadas con el daño del parénquima sano por isquemia secundaria a la TACE, la progresión de la enfermedad tumoral o por la disfunción cirrótica inicial. Las estrategias destinadas a prevenir complicaciones relacionadas con la TACE se basan principalmente en la selección de pacientes con una reserva óptima de función hepática.

Varios estudios han demostrado que el índice MELD se asocia con la supervivencia general en pacientes tratados con TACE, sin embargo, [ninguno de estos modelos demostró superioridad en comparación con los modelos de puntuación de Child-Pugh.](#)

Se han propuesto estudios adicionales que incorporan parámetros anatómicos y tumorales para mejorar la comprensión de la reserva hepática funcional y analizan el impacto de estos parámetros en después del tratamiento. El cálculo del volumen hepático basado en la TC es una evaluación prequirúrgica común que se utiliza para valorar de forma fiable el riesgo de morbi-

mortalidad en pacientes con enfermedad hepática sometidos a cirugía hepática, incluido el trasplante y la resección hepática. Sin embargo, la volumetría hepática no se ha utilizado de forma rutinaria para evaluar los resultados de pacientes con HCC sometidos a procedimientos locales mínimamente invasivos.

El propósito del estudio que presentan los autores es evaluar la asociación entre los parámetros volumétricos basados en TC y los índices bioquímicos de función hepática (como el *Child-Pugh*, MELD y MELD-Na modificado) en la predicción de los resultados de pacientes con HCC sometidos a TACE.

Las clasificaciones MELD, MELD-Na y *Child Pugh* se evaluaron en la valoración basal y de seguimiento.

Evaluación de imágenes: Las TC hepáticas multifase se obtuvieron en la evaluación basal y de seguimiento. Los protocolos de TC de múltiples fases incluyeron, sin contraste, fase arterial, fase portal, fase venosa y una fase tardía. Las RM multifase se realizaron con gadoxetato disódico y / o agentes de contraste extracelulares. El protocolo de RM incluyó: fase arterial tardía, fase venosa portal, fase tardía y hepatobilial (ver imagen del texto original [aquí](#)).

Análisis volumétrico. El análisis volumétrico basado en TC incluyó los siguientes parámetros:

- Volumen hepático total (VHT): Cálculo para el que se utilizaron imágenes en fase de portal. Se activó la herramienta de segmentación semiautomática para la selección del ROI y la delimitación de fronteras. La selección del ROI se

determinó en función de las diferencias de densidades, excluyendo la vesícula biliar, la vena cava inferior y los vasos portales intrahepáticos. Puede consultar la imagen del texto original clicando [aquí](#).

-Volumen tumoral (VT): se usó la fase arterial de la TC para determinar los límites del tumor usando una herramienta de segmentación automatizada. Las áreas de realce se delimitaron mediante selección del ROI. En los pacientes con tumores multifocales, se calcularon los volúmenes para cada lesión y se sumaron para estimar un VT total.

[Aquí](#) tiene el ejemplo que muestran los autores.

-Volumen hepático residual (VHR): El volumen residual se calculó restando el VT – VHT

Procedimiento: La dosis estandarizada de doxorrubicina para el TACE fue de 50 mg para todas las quimioembolizaciones con dos combinaciones diferentes: doxorrubicina con lipiodol o partículas de polivinil-alcohol de 300-500 mc combinadas con doxorrubicina.

En el artículo se otras aportan especificaciones técnicas sobre procedimiento, el tipo de *software* usado en el análisis volumétrico, cálculos para cada índice y análisis estadístico.

Resultados y discusión: Un total de 41 pacientes fueron incluidos en el estudio. Un 95% de los pacientes tenían diagnóstico de hepatitis y cirrosis hepática.

Los pacientes se definieron como positivos para la disfunción hepática si al menos un nuevo evento de ascitis o encefalopatía o muerte por cualquier causa después de la primera sesión de TACE. La

supervivencia global se determinó como el tiempo entre el procedimiento de la TACE inicial y la muerte por cualquier causa.

Pueden consultar el artículo para valorar la distribución de cada variable en la muestra.

La estimación de un VHR se ha utilizado como un indicador de insuficiencia hepática postoperatoria después de una resección hepática importante, particularmente entre pacientes con comorbilidades hepáticas. En otros estudios se ha visto una correlación inversa entre el volumen residual hepático y el riesgo de complicaciones, incluida la muerte. Sin embargo, el uso del análisis volumétrico basado en TC que evalúa los resultados de procedimientos mínimamente invasivos como la TACE no ha sido todavía ampliamente estudiado.

Según los resultados de este estudio, la disfunción del VHR fue el principal predictor de disfunción hepática tras la administración de TACE con un aumento del 10% del riesgo de disfunción hepática por cada centímetro cúbico menos de volumen.

Del mismo modo, la clasificación basal de *Child-Pugh* y la puntuación basal MELD-Na demostraron asociación con la supervivencia.

Las pautas actuales de la Asociación Americana para el Estudio de la Enfermedad del Hígado y la Asociación Europea para el Estudio del Hígado recomiendan el uso de TACE como la única opción de terapia para pacientes con HCC en estadio intermedio, con una función hepática y un estado funcional bien conservados.

Para determinar la función hepática adecuada, el sistema de estadificación BCLC incorpora el *performance status* y la clasificación de *Child-Pugh* como los principales parámetros de la funcionalidad basal.

En concordancia con estudios anteriores, los autores de este artículo demuestran la **utilidad de la clasificación *Child-Pugh* para evaluar la supervivencia después de TACE**, con tasas de supervivencia a los 24 meses del 97% para pacientes con *Child-Pugh A* versus 78% para pacientes con *Child-Pugh B*. Ocurre **lo mismo con la puntuación MELD-Na**: Los pacientes con una puntuación MELD-Na superior a 10 demostraron una tasa de supervivencia global del 20% menos que los pacientes con una puntuación MELD-Na inferior a 10.

Otros estudios han tratado de incorporar otros predictores de resultados después de la TACE para construir modelos predictores de resultados. Recientemente, *Wang et al* demostraron un modelo de puntuación en el que la carga tumoral fue un factor fundamental de supervivencia (determinado con el tamaño y el número de lesiones tumorales). En este estudio, sin embargo, no se analizó la carga tumoral y el deterioro de la función hepática después de la TACE.

En el estudio que estamos analizando, la mediana del volumen hepático residual en pacientes con disfunción hepática fue 200cc menor que en pacientes con función hepática preservada después de la TACE. Además, se descubrió que **el VHR tiene un impacto más significativo en la**

disfunción hepática post-TACE que otros parámetros clínicos y químicos, como la puntuación de Child-Pugh y MELD. El análisis de volumen basado en TC podría usarse como un parámetro complementario para las pruebas de función hepática y los modelos de puntuación que evalúan a pacientes con HCC sometidos a TACE. En la práctica, los autores calculan la volumetría hepática y los pacientes con bajos volúmenes residuales se programan para varias sesiones de TACE (en vez de aplicar toda la terapia en una sola sesión) con el objetivo de prevenir la disfunción hepática perioperatoria.

Se requiere evidencia adicional para respaldar el impacto de los parámetros de volumetría que previenen la disfunción hepática perioperatoria.

Las limitaciones del estudio incluyen el diseño observacional y la ausencia de evaluación de la progresión de la enfermedad en el análisis.

En conclusión, los volúmenes residuales hepáticos bajos basales calculados por TC se asocian con la aparición de disfunción hepática en un tiempo medio de 8 meses tras la TACE, manifestados como ascitis, encefalopatía y muerte; con un aumento del 10% del riesgo de disfunción hepática por cada reducción de 1 cc de volumen residual. De manera similar, se encontró que los pacientes basales de *Child-Pugh A* tenían tasas de supervivencia más altas que *Child-Pugh B*; Por otro lado una puntuación basal MELD-Na más alta se asoció con la mortalidad.

Conclusión:

Interesante estudio que ayuda a reducir las complicaciones derivadas de la TACE. Aporta unas pinceladas generales sobre el procedimiento, sus indicaciones y sus complicaciones y propone una solución para prevenir esta últimas. Aunque creo que es necesario realizar más estudios con muestras de mayor tamaño (se hizo tan sólo 41 pacientes), sus resultados y la revisión bibliográfica que hacen sugiere que podría ser de ayuda calcular la volumetría hepática previa a la TACE y si fuese necesario realizar el procedimiento en varias sesiones.

Evaluación integral de la afectación ganglionar regional como factor pronóstico clave en pacientes con cáncer de mama: conocimiento actual.

Lorenzo Ismael Pérez Sánchez
Hospital General de Segovia. R3.
lorenzoips@gmail.com
[@lorenzoips](https://twitter.com/lorenzoips)

Artículo original: Chang JM, Leung JWT, Moy L, Ha SM, Moon WK. Axillary Nodal Evaluation in Breast Cancer: State of the Art. Radiology. 2020;295(3):500-15.

DOI:<https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2020192534>

Sociedad: Radiological society of North America (RSNA). ([@RSNA](https://twitter.com/RSNA))

Palabras clave: N/A.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: BGC (biopsia del ganglio centinela), RM (resonancia magnética), TC (tomografía computarizada), PAAF (fine-needle aspiration biopsy) BAG (Biopsia con aguja gruesa), PET (positron emission tomography).

Línea editorial del número: la revista *Radiology* es una publicación mensual, publicada por la *Radiological society of North America*, con un índice de impacto de 7.60, convirtiéndola en una de las revistas más citadas en el campo. En el número del mes de junio hay un total de 42

artículos y comunicaciones, incluyendo 32 artículos originales, un artículo de revisión y 2 reportes de un caso. En el número de este mes destaca un artículo sobre la utilidad de la tomosíntesis en la detección precoz del cáncer de mama ([Breast Cancer Screening with Digital Breast Tomosynthesis: Are Initial Benefits Sustained?](#)) También llama la atención un artículo sobre un sistema de inteligencia artificial que se acerca a la precisión de un neurólogo en la elaboración de un diagnóstico diferencial en patología de resonancia magnética craneal ([Artificial Intelligence System Approaching Neuroradiologist-level Differential Diagnosis Accuracy at Brain MRI](#)).

Motivos para la selección: creo que este debería ser un artículo básico a revisar por todo residente que realice su rotación de mama, ya que es un tema vital de actualidad y que todo radiólogo en formación debería conocer para llevar a cabo un correcto diagnóstico de la patología tumoral de mama, ya que la afectación ganglionar regional es un factor pronóstico determinante en los pacientes afectados por esta patología.

Resumen:

El artículo realiza una revisión detallada del conocimiento actual sobre la evaluación regional ganglionar en el cáncer de mama.

La presencia de metástasis en los ganglios linfáticos regionales, y el número y la ubicación de los ganglios linfáticos axilares positivos

determinan el estadio del cáncer de mama. Las metástasis en ganglios linfáticos axilares es el predictor más importante de recurrencia y supervivencia en estos pacientes.

La afectación ganglionar a menudo determina la necesidad de terapia sistémica, el alcance de la cirugía, las opciones de reconstrucción y la necesidad de radioterapia después de la mastectomía.

Para realizar el estadiaje ganglionar, en primer lugar hay que tener en cuenta la definición de ganglios clínicamente sospechosos, que son aquellos que cumplen uno de los siguientes criterios:

- Son palpables en el examen físico
- Presentan características de imagen sospechosas.
- Aquellos que presentan malignidad comprobada en biopsia por aspiración con aguja fina, biopsia con aguja gruesa o biopsia del ganglio centinela.

El estudio por imagen de la afectación ganglionar axilar debe incluir al menos los niveles axilar I y II ipsilaterales. La evidencia de afectación por imagen o histopatológica de linfadenopatía axilar en los niveles I o II justifica valorar la afectación de ganglios axilares de nivel III, en cadena mamaria interna y a nivel supraclavicular. La ecografía axilar es la prueba de elección para valorar la afectación ganglionar axilar. Sin embargo, la RM de mama o el TC de tórax pueden ser más útiles en la

valoración de la cadena mamaria interna y la región supraclavicular.

En el estudio mediante ecografía, el ganglio axilar normal debe ser ovalado y debe tener un margen liso bien definido. La corteza debe ser ligeramente hipoeoica y uniformemente delgada, de 3 mm o menos. La presencia de engrosamiento cortical focal, el engrosamiento cortical excéntrico, un ganglio hipoeoico de aspecto redondeado, el borramiento completo o parcial del hilio graso y el reemplazo total o parcial del ganglio por una masa irregular o mal definida son hallazgos sospechosos que sugieren metástasis ganglionar.

Además de la información morfológica, la ecografía juega un papel importante en la realización de biopsias ecoguiadas de ganglios sospechosos.

La PAAF es un procedimiento de bajo coste y mínimamente invasivo con alta especificidad, pero existe el riesgo de obtener un resultado falso negativo debido al posible submuestreo. Se pueden obtener muestras más grandes mediante la BAG con una alta precisión y sin mayores complicaciones.

La RM de mama a menudo se realiza para valorar la extensión tumoral del cáncer de mama, así como para evaluar el tratamiento después de mastectomía, la axila generalmente se incluye en el estudio. La ventaja de la RM sobre la ecografía es la obtención de una visión más global de las axilas, que mejora la detección de ganglios linfáticos potencialmente anormales y permite la

comparación de las axilas bilaterales independientemente del hábito corporal del paciente. Además, es una **técnica más objetiva y menos operador-dependiente**.

La **TC de tórax y la PET/TC** se pueden utilizar para evaluar los ganglios axilares en pacientes con enfermedad mamaria avanzada, ya que muestran un **mejor valor diagnóstico para visualizar el nivel III y los ganglios interpectorales**, así como la afectación ganglionar extensa.

El uso de radiómica, *deep learning* o la integración basada en la inteligencia artificial de las imágenes y la información clínico-patológica prometen mejorar la precisión de la predicción de ganglios linfáticos metastásicos en el futuro.

En el contexto del cáncer de mama invasivo, la obtención de imágenes de la axila ayuda a determinar la presencia de enfermedad metastásica con una precisión moderada que mejora con el uso de una biopsia guiada por ultrasonido de los ganglios sospechosos. Aunque la estadificación mediante ecografía o RM axilar no puede reemplazar la estadificación quirúrgica en este momento, las pruebas de imagen aún juegan un papel importante para determinar la realización de un vaciamiento ganglionar o la técnica del ganglio centinela para aquellos pacientes que planean cirugía inicial o quimioterapia neoadyuvante. A medida que continúa la tendencia hacia la cirugía axilar menos agresiva, podría ser necesario un papel más preciso de las pruebas por imagen para realizar la correcta estadificación de la enfermedad axilar.

Debemos continuar refinando nuestras técnicas para proporcionar una estadificación preoperatoria más precisa y una evaluación de la respuesta posterior al tratamiento para minimizar la intervención, mientras se busca preservar o incluso mejorar el resultado del paciente.

Valoración personal:

Me ha parecido un artículo de revisión muy exhaustivo e interesante, que nos permite realizar un repaso de las distintas técnicas por imagen de las que disponemos para realizar una valoración integral de la afectación ganglionar regional en los pacientes afectados por cáncer de mama.

Nos permite formarnos una imagen general del conocimiento actual sobre este aspecto de la radiología de mama, así como valorar las técnicas y tendencias futuras dentro de este aspecto de la radiología.

No he apreciado ningún error en la metodología de la revisión, y creo que los autores han hecho un gran trabajo en la misma.

Imagen del aneurisma de aorta torácica.

Albert Domingo Senan

Hospital Universitario 12 de Octubre, R2.

albertdomingosenan@gmail.com

[@aldoserad](#)

Artículo original: Kallianos KG, Burris NS. Imaging Thoracic Aortic Aneurysm. Radiol Clin North Am. 2020;58(4):721–31.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2020.02.009>

Palabras clave: *Thoracic; Aorta; Ectasia; Aortopathy; Aneurysm.*

Abreviaturas y acrónimos utilizados: tomografía computarizada (TC), resonancia magnética (RM), aneurisma de aorta torácica (AAT), tromboembolismo pulmonar (TEP).

Línea editorial del número:

Radiology Clinics of North America es una revista de publicación bimensual y monográfica. En la veraniega edición de esta revista (Julio de 2020), los artículos versan sobre la imagen vascular. Como es habitual, no se encuentran artículos de investigación, sino, artículos de revisión. Entre ellos destacan: dos revisiones sobre los últimos avances en la TC y la ecografía vascular y varias revisiones que consolidan el papel de la RM en el estudio de los vasos. En este último número también hay cabida para artículos más básicos y docentes, uno sobre malformaciones vasculares y el otro sobre la imagen del aneurisma de aorta torácica. Este último se va a revisar continuación.

Motivos para la selección:

El diagnóstico de los AAT es radiológico. Sin embargo, como radiólogos no podemos quedarnos solo ahí. Nuestros clientes son otros médicos, así que es fundamental que también nos formemos en aspectos del manejo: debemos saber qué es lo que el médico peticionario quiere o necesita saber. Particularmente en los AAT, el manejo depende en gran parte de la imagen.

Por otra parte, en los últimos años, se ha observado un aumento de prevalencia de los AAT. Esto se atribuye probablemente al diagnóstico incidental. Por ese motivo, es fundamental que, aunque la prueba no sea la indicada (por ejemplo, en un estudio para descartar TEP), se indiquen de forma adecuada los hallazgos (mediciones) para empezar a orientar el manejo.

Resumen del artículo:

Los aneurismas de aorta torácica (AAT) consisten en una dilatación progresiva de la aorta resultado de la degradación del músculo liso y de las proteínas estructurales de la pared. Existen tres grandes causas por orden de frecuencia: degenerativas, genéticas e inflamatorias. Las primeras se asocian a factores de riesgo cardiovascular, sobre todo arteriosclerosis e hipertensión. Mientras que los segundos aparecen en enfermedades del tejido conectivo como pueden ser el síndrome de Marfan o de Ehlers-Danlos.

La prevalencia de los AAT se ha duplicado los últimos 15 años debido a la detección incidental en otro tipo de estudios de tórax como un angio-TC de arterias pulmonares para descartar TEP o una angio-TC de coronarias para cuantificar calcio, entre otros.

El parámetro más importante a la hora de determinar el manejo de los pacientes es el diámetro del AAT. Se considera normal hasta 4 cm, si bien es cierto que esto debería ajustarse por sexo y tamaño del paciente. Cuando excede de este tamaño se considera AAT.

A medida que aumenta el tamaño del AAT, también aumenta el riesgo de complicaciones. Típicamente, suelen tener un crecimiento lento: 1-3 mm/año. Sin embargo, cuando este diámetro pasa los 6 cm, la integridad de la pared disminuye rápidamente, el crecimiento aumenta y, también así, el riesgo de complicaciones. Por este motivo, las guías actuales recomiendan la reparación quirúrgica cuando el AAT llegue a los 6 cm.

Así pues, el seguimiento radiológico de estos pacientes con AAT mediante técnicas no invasivas como son la angio-TC o la angio-RM es muy importante. Existen variaciones en cuanto al intervalo de seguimiento, pero en general se acepta 1 año, con opción de espaciarlo más si el AAT sigue estable o reducirlo si existen otros factores de riesgo.

Técnica de imagen y medidas

Existen 3 técnicas de imagen para seguir los AAT: la TC, la RM y la ecografía transesofágica. Esta última se utiliza únicamente cuando el AAT se limita a la raíz aórtica. Así pues, las empleadas son la angio-TC y la angio-RM.

En general se prefiere la TC a la RM. Los únicos beneficios que aporta la RM son la obtención de imágenes vasculares de alta calidad sin necesidad de contraste potencialmente nefrotóxico y sin exposición a radiación ionizante. Por lo demás, se prefiere la TC, puesto que nos proporciona una mayor resolución espacial para planificar cirugía, capacidad de estimación de arterosclerosis calcificada, menos artefacto si hay stents metálicos... Además de todas las otras ventajas técnicas de la TC sobre la RM.

Uno de los aspectos fundamentales al evaluar un AAT son las medidas. Las técnicas de medición pueden introducir una variabilidad significativa en el tamaño del AAT. Es por eso, que se debe utilizar una técnica estandarizada y lo más exacta posible: la medición doble-oblicua, ortogonal a la línea media de la aorta, tal y como se ilustra en la figura 1. Sin embargo, como se ve en la figura 2, mucha gente todavía mide los grandes vasos en axial, sobreestimando el diámetro. En cuanto a la medida, también hay que considerar si se incluye la pared en la medición, puesto que puede introducir variaciones.

En definitiva, cada centro debería adoptar unas medidas estandarizadas para reducir la

variabilidad interobservador, aumentando así la reproducibilidad de los estudios.

Otro aspecto técnico interesante es la capacidad de crear **reconstrucciones en 3D**, sobre todo de cara a planificar la cirugía.

Relación entre hallazgos y causas

El principal hallazgo que hay que documentar es el diámetro máximo de la aorta torácica, puesto que es lo que guiará el manejo del paciente. Además, existen otros hallazgos que hay que indicar porque pueden orientar la etiología y ser importantes para la planificación quirúrgica.

En primer lugar, se debe **localizar la dilatación** (aorta ascendente o descendente). Si ambos segmentos están dilatados, nos quedamos con el mayor. Lo mismo pasa cuando el cayado está dilatado: suele asociarse por contigüidad a la dilatación de alguno de los otros dos segmentos, siendo el cayado de menor diámetro. La causa más frecuente en aorta ascendente es la degenerativa, sin embargo, si incluye la raíz aórtica tenemos que pensar en enfermedades del tejido conectivo. Por ejemplo, en el síndrome de Marfan, encontraremos además dilatación del anillo, por lo que puede asociarse insuficiencia aórtica. También es interesante saber si asocia o no válvula aórtica bicúspide, puesto que con la combinación de AAT aumenta el riesgo de disección o rotura respecto a la población general.

Otro aspecto importante es la morfología. Un AAT fusiforme indica que la dilatación es

circunferencial y propia de un aneurisma verdadero, es decir, que las 3 capas están intactas e involucradas. Por otra parte, la morfología sacular tiende a ser más abruptos y excéntricos, presentando a menudo un cuello. Los **AAT fusiformes son propios de la patología degenerativa** y de las enfermedades genéticas del tejido conectivo, mientras que los saculares sugieren un **pseudoaneurisma (<3 capas involucradas)** u otras etiologías de aneurisma tipo úlcera penetrante arteriosclerótica, inflamatorio o postraumático.

En cuanto a la etiología inflamatoria, después de una aortitis o en el contexto de una aortitis crónica puede desarrollarse un AAT, siendo la arteritis de Tayakasu y la de células gigantes las dos causas más frecuentes. En ese caso, los hallazgos deberían confirmarse con una PET-TC.

¿Qué necesita saber el médico peticionario?

El AAT es una patología de tratamiento quirúrgico. Entonces, es necesario que en las pruebas de seguimiento demos los datos necesarios para determinar si el paciente es candidato o no a cirugía. Además, existen otros datos que pueden indicar un mayor riesgo de complicaciones. Veámoslo a continuación:

- **Diámetro máximo del AAT** usando una técnica de medición estandarizada: la doble oblicua, en plano ortogonal con el centro del vaso.

- **El intervalo de crecimiento.** Si es mayor de 5 mm/año es indicación de cirugía. Sin embargo, debido a la variabilidad de medidas, se es un poco más flexible, y se indica a partir de 10 mm/ año.
- **Extensión del AAT.** Tiene gran importancia en el manejo del paciente, ya que puede determinar la indicación de una técnica percutánea o de cirugía abierta en función de la proximidad a la subclavia.
- **Existencia de hematoma intramural.** Puede manifestarse como un síndrome aórtico en urgencias o no. Es una variante de una disección, así que tendrá que operarse de urgencia.
- Valoración (si la técnica lo permite) de la **válvula aórtica**. Es frecuente la asociación del AAT con patología valvular, ya sea degenerativa (calificada) o bicúspide.

Valoración personal:

En este artículo se presenta una revisión detallada sobre cómo hay estudiar mediante imagen el aneurisma de aorta torácica.

Es un artículo fácil de leer y con un enfoque muy práctico. Ideal para residentes. No debemos de olvidar que los radiólogos damos servicio a otros médicos y que el fin de la exploración diagnóstica es el beneficio del paciente. Como residente, valoro muy positivamente que se publiquen

artículos educativos como este, en el que se especifican los hallazgos relevantes en el manejo del paciente.

Nuevo índice para la valoración de la hidrocefalia normotensiva del adulto.

Amaia Pérez del Barrio

aperez.30@alumni.unav.es

Hospital Universitario Marqués de Valdecilla
(Santander), R3

Artículo original: He W, Fang X, Wang X, et al. A new index for assessing cerebral ventricular volume in idiopathic normal-pressure hydrocephalus: a comparison with Evans' index. *Neuroradiology*. 2020;62(6):661-667.

Sociedad: European Society of Neuroradiology (ESNR) ([@ESNRad](https://twitter.com/ESNRad)).

DOI: [10.1007/s00234-020-02361-8](https://doi.org/10.1007/s00234-020-02361-8)

Palabras clave: idiopathic normal-pressure hydrocephalus, Evan's index, lateral ventricular volume, anteroposterior diameter of the lateral ventricle index

Abreviaturas y acrónimos utilizados: TC (Tomografía Computarizada), VV (Volumen Ventricular), HPN (Hidrocefalia a Presión Normal), LCR (líquido cefalorraquídeo), ROC (*Receiver Operating Characteristic*), AUC (Área Bajo la Curva), ALVI (índice del diámetro anteroposterior del ventrículo lateral).

Línea editorial del número: *Neuroradiology* es la revista oficial de numerosas sociedades científicas, entre ellas, *European Society of Neuroradiology* y *Japanese Neuroradiological Society*, así como, de la propia Sociedad Española de Neurorradiología (SEN). Es una revista que ha ido ganando prestigio y aumentando su factor de

impacto a lo largo de los años siendo, actualmente, una revista de alcance internacional. De publicación mensual, en cada número ofrece tanto artículos originales como revisiones que abarcan toda la patología del sistema nervioso central y periférico tanto del adulto como del niño, así como aspectos de la neurorradiología intervencionista.

En su número de junio, destaca un artículo relacionado con la pandemia por COVID-19 que tanto ha afectado a nuestras vidas estos últimos meses: [Mankad, K., Perry, M.D., Mirsky, D.M. et al. COVID-19: A primer for Neuroradiologists.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7317000/)

Motivos para la selección:

El artículo seleccionado es un artículo original que presenta un nuevo índice para la valoración del volumen ventricular y, por ende, el diagnóstico de la hidrocefalia normotensiva del adulto por tomografía computarizada. Es un artículo que despierta el interés, dado que la hidrocefalia del adulto a presión normal sigue presentando un diagnóstico por imagen un tanto subjetivo y con gran variabilidad interobservador. Además, el estudio compara este nuevo índice con el ya conocido Índice de Evans, muy utilizado todavía a día de hoy.

Resumen:

Introducción

La hidrocefalia a presión normal (HPN) fue descrita por primera vez en 1965, haciendo referencia a la siguiente triada de síntomas: alteración de la marcha, incontinencia urinaria y deterioro

cognitivo. Para poder emitir este diagnóstico, el paciente debe presentar una presión normal a la salida del líquido cefalorraquídeo (LCR) en la punción lumbar, hidrocefalia comunicante en las pruebas de imagen y mejoría clínica tras el drenaje de LCR.

A pesar de que la dilatación ventricular es un signo clave para el diagnóstico de esta entidad, la medición precisa del volumen ventricular (VV) es difícil y tediosa, por lo que se opta por mediciones aproximadas mediante índices lineales, como el índice de Evans. Este índice representa el ratio entre el diámetro transverso de las astas frontales de los ventrículos laterales y el máximo diámetro transverso del cráneo. Este índice se usa con frecuencia en la actualidad, sin embargo, se ha demostrado que puede variar de forma significativa en los pacientes con HPN, en función del corte de la TC. Es más, en las guías médicas no se especifica el corte o nivel en el que realizar esta medición. Es por ello que es necesario un índice más exacto y fiable que mejore la medición del VV y, con ello, el diagnóstico de la HPN.

En este estudio, se presenta un nuevo índice llamado el índice del diámetro anteroposterior del ventrículo lateral (*ALVI, Anteroposterior diameter of the Lateral Ventricle Index*).

Material y métodos

Se revisaron las imágenes de TC de 23 pacientes con diagnóstico confirmado de HPN entre 2015 y 2017 (media de edad de 73 +/- 7 años, rango de 60-89 años; 13 varones y 10 mujeres). Los

controles sanos fueron voluntarios que acudieron tras la lectura del anuncio publicado en el boletín oficial de la comunidad. El grupo control se compuso de 62 participantes (media de edad de 75 +/- 8 años, rango de 60-86 años; 41 varones y 21 mujeres) considerados sanos tras dos entrevistas telefónicas y emparejados por edad con los casos. El estudio fue aprobado por el Comité Ético del hospital.

Las imágenes se adquirieron con una TC de 64 filas de detectores, con los siguientes parámetros: 1.25 de anchura de corte x 1.25mm de intervalo, 120kV, 360 mA. Se realizaron reconstrucciones axiales paralelas al plano de la comisura anterior y posterior, con un grosor de 1 mm y con un espacio entre imágenes de 1 mm.

Se midieron el VV y el volumen intracraneal total en todas las imágenes mediante segmentación semiautomática, utilizando el programa *GE Advantage Workstation VolumeShare 2 software* junto con correcciones manuales. Para calcular el ALVI, primero se debe identificar el corte en el que se muestra la parte central de los ventrículos laterales sin estar parcialmente ocultada por otras regiones (tálamos, etc). Una vez seleccionado el corte, se mide el diámetro anteroposterior de ambos ventrículos laterales en el plano axial. Cuando la diferencia entre los diámetros anteroposterior de ambos ventrículos es mayor de 1 cm, la medida del diámetro se define como la media de los diámetros de ambos ventrículos laterales. Cuando la diferencia entre los diámetros anteroposterior de ambos ventrículos es igual o

inferior a 1 cm, la medida del diámetro que se debe adquirir es la mayor de ambos ventrículos. Así, el *ALVI* se define como el ratio entre el diámetro adquirido del ventrículo lateral y el diámetro máximo del cráneo en ese mismo plano.

Las mediciones tanto del VV y el volumen intracraneal total como de ambos índices (índice de Evans y *ALVI*) se realizó en forma de doble-ciego, es decir, sin saber a qué grupo pertenecía cada participante. Todos los radiólogos participantes presentaron valores altos en el coeficiente de correlación intraclase.

En cuanto a los análisis estadísticos, se usaron las plataformas MedCalc y SAS, estableciendo un valor *p* de significación de <0,05. Se usaron diagramas de dispersión, el coeficiente de correlación de Spearman y la regresión lineal para comparar la relación entre el *ALVI* y el índice de Evans y entre el VV y el VV relativo. **Se usó el área bajo la curva ROC para evaluar el valor predictivo del *ALVI* y el índice de Evans.** El valor discriminativo del *ALVI* respecto al del índice de Evans se evaluó a través de dos índices: la mejora de la reclasificación neta (*Net Reclassification Improvement, NRI*) y la mejora de la discriminación integrada (*Integrated Discrimination Improvement, IDI*).

Resultados

Se encontró correlación entre los índices lineales (el *ALVI* y el índice de Evans) y el VV y el RVV, siendo los coeficientes de correlación significativamente mayores para el *ALVI* en

comparación con los del índice de Evans. El área bajo la curva ROC también fue estadísticamente mejor para el *ALVI* (0,991) que para el índice de Evans (0,949), lo que sugiere que el *ALVI* es un índice más efectivo.

Los resultados tras el cálculo del *NRI* y del *IDI* indicaron que el *ALVI* proporciona incrementos estadísticamente significativos en la reclasificación y discriminación del aumento de la talla ventricular, lo que significa que **el *ALVI* es más efectivo que el índice de Evans para la valoración del tamaño ventricular.**

Discusión y conclusión

El presente estudio demuestra que el *ALVI* es más adecuado que el índice de Evans para la valoración de la talla ventricular y que es un buen método para la detección del aumento de tamaño ventricular.

En 1942, William Evans describe el índice de Evans como una manera de valorar el tamaño ventricular de los niños en las imágenes sagitales de neumoencefalogramas. Desde entonces, se ha transmitido este índice a las imágenes en axial tanto de TC como de RM de las que disponemos en la actualidad, incluso con el mismo punto de corte de 0,3, a pesar de que hay estudios que demuestran que este umbral no sirve para diferenciar hidrocefalia de volumen ventricular normal.

Asimismo, se debe tener en cuenta que la medición exacta del tamaño de las astas frontales

y del diámetro craneal era más exacta en los antiguos neumoencefalogramas (que además solo se componían de una sola imagen) que en los actuales cortes axiales ya que, en estos últimos, influye mucho tanto el plano como la orientación de la cabeza del paciente (además, más frecuentemente afectada en pacientes con deterioro cognitivo como ocurre desafortunadamente con los paciente con hidrocefalia normotensiva). Es más, el plano en el que hacer esta medición no viene claramente definido en las guías para el diagnóstico de la hidrocefalia a presión normal del adulto.

Debido a los potenciales sesgos del índice de Evans, en este artículo se desarrolla un nuevo índice que soluciona varios de los problemas del índice de Evans. Por un lado, mejora su efectividad para diferenciar el incremento de la talla ventricular de un tamaño ventricular normal. Por otro lado, soluciona su difícil cálculo, pudiendo medir el ALVI en el plano en el que la parte media de los ventrículos laterales no está oscurecida todavía por el tálamo, sin tener que probar a medir el índice en varios planos hasta encontrar el de mayor diámetro (lo que sí ocurría con el índice de Evans). Por lo tanto, es un índice más simple y de cálculo más fácil.

Aunque el cálculo del volumen ventricular exacto sigue siendo la manera más precisa de diagnosticar esta enfermedad, este volumen requiere tiempo para su cálculo y, lo que es más importante, no se asocia a la evolución clínica del

paciente. Por ello, los índices lineales siguen teniendo su utilidad e interés.

En conclusión, el ALVI ha demostrado ser un marcador de aumento de la talla ventricular más simple, explícito y preciso que el índice de Evans. Se sugiere el punto de corte de 0,5 para el diagnóstico de hidrocefalia.

Valoración personal

Mediante este artículo *He et al* presentan un nuevo índice para la valoración de la talla ventricular que promete ser más preciso y más simple que el índice de Evans. Como aspecto positivo, quiero destacar la claridad del análisis estadístico, tanto por las tablas proporcionadas como por la explicación. Asimismo, también son esclarecedoras las imágenes de tomografía computarizada en las que miden el ALVI y, además, se muestran casos de diferente índole.

Como aspecto negativo, me llama la atención que a los pacientes del grupo control se les realizará una tomografía computarizada a pesar de no presentar ninguna patología, ya que no es una prueba inocua; si bien es verdad que el total de los controles eran mayores de 60 años.

Los desafíos y oportunidades de la interpretabilidad de la inteligencia artificial en radiología.

Jorge Luis Cabrera Marrero

Hospital, año de residencia: Hospital Ntra. Sra. De La Candelaria, R2

jlcm93@gmail.com, [@JcabMRI](#)

Artículo seleccionado: Reyes M, Meier R, Pereira S, Silva CA, Dahlweid F, Tengg-Kobligk Hv, et al. On the Interpretability of Artificial Intelligence in Radiology: Challenges and Opportunities. Radiology: Artificial Intelligence. 2020;2(3)

DOI: <https://doi.org/10.1148/ryai.2020190043>

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

Palabras clave: N/A.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: IA (Inteligencia Artificial), DL (*Deep Learning*), ML (*Machine Learning*), TC (Tomografía Computarizada), RM (resonancia magnética).

Línea editorial del número: Este número del *Radiology: Artificial intelligence* se compone de 11 artículos. En primer lugar me gustaría destacar un editorial sobre [cómo la inteligencia artificial puede ayudar con el COVID-19](#), donde además de aspectos más hipotéticos, se presentan varios sistemas de IA que están [en desarrollo](#) o incluso utilizándose para el diagnóstico de la enfermedad utilizando la radiografía o el TC, con una precisión sorprendente. En segundo lugar, me ha llamado la atención un artículo original sobre el [uso del](#)

[aprendizaje profundo para medir la calidad de la imagen en la RM cardíaca](#). Además de esto, me llamaron la atención un desarrollo técnico sobre el [uso de redes neuronales adversarias para mejorar la reproducibilidad y discriminación de las características radiométricas](#) y otro artículo original sobre la construcción de un amplio *dataset* de la hemorragia intracranal a través de la colaboración de múltiples centros: [The RSNA 2019 Brain CT Hemorrhage Challenge](#). Finalmente, resaltar la presencia de varios artículos de opinión sobre el presente y futuro de la tecnología y la radiómica, entre otros aspectos.

Motivo para la selección: He escogido este artículo porque uno de los conceptos que me parece más impactante cuando se lee sobre el aprendizaje profundo es el hecho de que funcione como una “caja negra” y que de entrada no se pueda saber cómo el sistema es capaz de ofrecer su resultado. En esta revisión se muestran diferentes maneras para solventar este problema, que incluso podrían ser útiles para aprender nosotros de la inteligencia artificial.

Resumen:

La interpretabilidad de una IA se define como la capacidad de entender la relación entre las características que ha extraído el sistema y su resultado. El DL tiene múltiples capas ocultas, lo cual hace difícil entender cómo alcanza sus conclusiones. Esto se conoce como el problema de la “caja negra”.

Se han propuesto diferentes clasificaciones para estos métodos de interpretación de los modelos de IA:

Cajas negras vs cajas blancas.

Los métodos de interpretabilidad que requieren acceso a la información interna del modelo se considera que operan en “cajas blancas”.

Los que lo hacen en cajas negras, por el contrario, no requieren acceso a su información interna sino que operan directamente en la red, analizando cómo al hacer alteraciones en los datos de entrada, se modifican las salidas.

Global vs local.

Los métodos de interpretabilidad global buscan estudiar los patrones comunes en los datos que llevan a las predicciones del modelo. Esto los hace muy útiles en las tareas de desarrollo y validación de una IA, dado que se puede verificar que los patrones que ha aprendido el modelo son coherentes con el conocimiento existente, y de lo contrario, [pueden ser útiles para detectar sesgos en los datos de entrenamiento](#).

Por el contrario, los métodos de interpretabilidad local buscan explicar por qué un modelo hace una predicción dado un input específico.

Explicación a través de la visualización.

Las técnicas de visualización son una buena manera de comprender el comportamiento de los modelos de DL. Dos formas básicas que trabajan

sobre cajas negras se denominan *partial dependence plots* (PDPs) e *individual conditional expectation* (ICE). Se utilizan durante la fase de entrenamiento y consisten en ir cambiando el valor de una variable predictora cada vez, para ver cómo se modifica el resultado del modelo. [De esta manera se puede identificar qué variables tienen más impacto en los resultados](#). Una limitación a estas técnicas es que se asume que las variables no están correlacionadas, y si realmente lo estuvieran, al modificar el valor de una de ellas se crearían situaciones irreales, como por ejemplo combinaciones imposibles de edad y grosor cortical cerebral.

Por otro lado, una de las primeras técnicas que se utilizó en el campo de la inteligencia artificial para poder interpretar el DL fueron los *saliency maps*, que consisten básicamente en [resaltar las áreas de la imagen que conducen a la predicción del modelo](#). Esto se puede hacer tanto calculando desde el resultado del sistema de DL hasta la imagen de entrada, como analizando el efecto de un píxel (o región) en el resultado cuando ese píxel es alterado. En radiología esto puede ser integrado fácilmente en el trabajo diario, fusionándose con la imagen del paciente. ([Link a una imagen del artículo original](#)). De todas formas, existen diferentes maneras de realizar esta técnica, y los autores del artículo señalan que aún se necesita mayor investigación para su uso en imágenes médicas.

Otro método es el *local interpretable model-agnostic explanations* (LIME), que se utiliza sobre

cajas negras. La idea es que se explica un modelo complejo (DL) aproximándolo a otro simple (un modelo lineal, por ejemplo).

Explicación a través de contrajemplos o funciones de influencia

Las funciones de influencia persiguen entender qué datos de entrenamiento tienen mayor influencia en las predicciones el modelo. Esto se puede realizar haciendo re-entrenamientos, dejando uno de los datos sin utilizar cada vez. Es lógico pensar que este método puede ser [útil para establecer un control de calidad durante el proceso de entrenamiento](#), aunque los autores remarcan que esta área de investigación no ha recibido demasiada atención para su uso en imágenes médicas.

Explicación a través de semántica

Estos métodos lo que dan como resultado es explicaciones textuales de los algoritmos. Por ejemplo, dado diagnóstico de cáncer, en lugar de dar como resultado una probabilidad, haría una descripción de la lesión.

Estimación de la incertidumbre

Medir la incertidumbre del modelo es también una manera de mejorar su interpretabilidad, dado que podemos entender qué imágenes o áreas de la imagen le resultan más difíciles de procesar. De esta manera, se han propuesto técnicas que miden el nivel de confianza de los resultados.

[En resumen, en este enlace se puede visualizar un esquema del artículo original de las distintas técnicas que se han explicado.](#)

Importancia y potenciales usos de la interpretabilidad de la IA

- Se podrían utilizar para la auditoría de nuevas IAs y en general para hacer un control de calidad.
- Ayuda a encontrar debilidades y sesgos en el sistema durante el proceso de desarrollo, que pueden ser corregidos.
- Para, a medida que se vaya extendiendo el uso de la IA, mejorar la confianza en la misma, dado que se puede demostrar su funcionamiento y fiabilidad.
- A nivel regulatorio, para ayudar a establecer protocolos estandarizados que garanticen la seguridad de esta tecnología.
- En la práctica clínica diaria, puede ser aplicable en diferentes tareas como la segmentación, registro de imágenes, el apoyo diagnóstico, el triaje...

Valoración personal: Esta revisión me ha parecido un poco densa de leer y comprender, debido a la gran cantidad de terminología específica del campo de la inteligencia artificial que utiliza, pero considero muy interesante la revisión que hace de las distintas formas en las que se puede interpretar la IA, especialmente la parte en la que desgranan su importancia de cara a la futura

implementación de la tecnología. Considero que es un buen artículo para solventar la duda que genera el concepto de la caja negra en el aprendizaje profundo, si bien para entenderlo son necesarios conocimientos básicos en el campo de la inteligencia artificial.

Riesgo de extravasación de contraste desde el acceso vascular en tomografía computarizada.

Maria del Carmen Cruz-Conde Rodriguez-Guerra
carmenccrg@gmail.com
Hospital 12 de Octubre, R4.

Artículo original: Stowell R, Rigdon D, Colglazier R, Filler L, Orosco D, Connell M et al. Risk of contrast extravasation with vascular Access in computed tomography. Emergency Radiology.2020; 27:253-258.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s10140-020-01752-x>

Sociedad: American Society of Emergency Radiology.

Palabras clave: Acceso vascular, Contrastes yodados, extravasación.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: tomografía computarizada (TC). Contraste intravenoso (CIV), American College of Radiology (ACR), intravenoso (IV), índice de masa corporal (IMC).

Línea editorial del número:

Emergency radiology publica un nuevo número bimensual en junio con un total de 15 artículos, 8 de ellos originales, 3 de revisión, 2 de *case-report* 1 corrección y 1 *pictorial essay*. Destacan entre los artículos originales dos sobre patología vascular craneal, uno de ellos sobre aneurismas micótico en la RM y otro sobre las diferencias entre RM y angio-TC para detección de trombosis de gran

vaso en circulación anterior. En cuanto a los artículos de revisión, hay dos artículos de gran interés: una revisión sobre la patología infecciosa hepática con una gran variedad de imágenes de ecografía, TC y RM de las patologías comentadas y otro sobre la anatomía y la patología del espacio masticador.

Motivos para la selección:

Es un artículo que trata sobre una de las complicaciones del uso de contrastes yodados: la extravasación. Todo radiólogo debe conocer no solo los riesgos que puede tener la administración de contraste intravenoso sino también el tratamiento de las mismas, así como las posibles complicaciones que pueda conllevar. Es esencial este tipo de conocimiento para poder ponerlo en práctica a diario y asegurar una adecuada asistencia médica a nuestros pacientes.

Resumen del artículo:

La tomografía computarizada (TC), comúnmente se asocia a la administración de contraste intravenoso (CIV) sea de forma manual o a través de un inyector. La extravasación del CIV ocurre entre un 0,1 – 1,2% y entre sus complicaciones se encuentran las reacciones locales de la piel y las partes blandas. Suelen ser leves en un 94.6%, sin embargo, pueden producirse complicaciones más graves como úlceras, necrosis o incluso síndrome compartimental. El tratamiento recomendado por el Colegio Americano de Radiología, (ACR: American College of Radiology) consta de

vigilancia estrecha, compresión local con compresas frías o calientes y elevación del miembro afectado cuando la afectación es leve o consultar a un especialista quirúrgico cuando es grave.

La extravasación de CIV puede darse tanto por administración manual como por la utilización de inyector, sin importar el flujo administrado. Uno de los factores de riesgo que se han identificado es la localización del acceso vascular. Las venas del dorso de la mano (1.8%), antebrazo (1.6%) y brazo (6.5%) tienen mayor posibilidad de extravasación comparado con la fosa antecubital (0.6-0.8%).

El objetivo de este estudio es [valorar de forma detallada el riesgo de la extravasación de CIV según la localización del catéter en pacientes a los que se les realiza TC con CIV](#). Para ello, realizaron un estudio retrospectivo de cohortes durante un periodo de 26 meses, en los que se analizó la proporción y los riesgos de extravasación de CIV según el lugar anatómico de la vía IV: brazo o antebrazo/mano. El estudio se hizo siguiendo las siguientes pautas:

- Todos los pacientes recibieron el mismo tipo de CIV (Iohexol 350 mOsm) y se administró de forma manual o con inyector, este último sin sobrepasar una presión de 325 psi.
- Técnicos del TC o enfermeros fueron los encargados de canalizar las vías IV, utilizando técnicas guiadas con ecografía

para el brazo y palpación para el antebrazo o mano.

- Previa a la administración de CIV se administró un mínimo de 5mL de suero salino para comprobar la función del catéter. Si se extravasó suero salino durante la comprobación se computó como extravasación de CIV.
- Dentro de las posibilidades del estudio, el técnico o enfermero permaneció con el paciente durante la primera fase de administración de CIV para valorar posible extravasación.
- En caso de extravasación se debía parar inmediatamente la administración y documentar la localización de la vía, el sitio de extravasación, calibre del catéter, volumen y velocidad de la administración de CIV, el tipo de reacción y el tratamiento proporcionado.

De 17.767 estudios de TC con administración de CIV, se excluyeron a 3209 pacientes por datos incompletos. Se analizaron los datos demográficos de edad, sexo e índice de masa corporal (IMC), la localización del estudio de TC, la longitud del catéter y su calibre.

Entre los resultados destaca [que sólo se detectaron 49 extravasaciones \(0.34%\)](#), 41 de ellas de localización en el antebrazo/mano y 8 en el brazo. El riesgo de extravasación del antebrazo/mano fue de un 0.28%, mientras que en el brazo fue del 2.8%, lo que supone un riesgo relativo de

10.1. Este riesgo es similar en otros estudios de la literatura, aunque las proporciones globales de la extravasación si son mucho menores que en otros estudios similares. Ninguno de los pacientes que sufrieron extravasación de CIV requirió valoración quirúrgica.

En cuanto a la utilización de venas del brazo para la canalización de la vía IV remarcan que aunque presente mayor riesgo de extravasación que en el brazo suele reservarse para pacientes a los que no se les puede encontrar o canalizar vías más periféricas y cuya alternativa más frecuente es la colocación de una vía central. También esclarecen que el uso del ecógrafo en un plano longitudinal con respecto al vaso a la hora de realizar la canalización, un calibre de vaso de $>4\text{mm}$, que no se encuentre muy profundo y la visualización del trayecto IV del catéter puede ayudar a disminuir estos riesgos de extravasación.

En cuanto a las limitaciones del estudio, describen que no hay un uso estandarizado de canalización de vías IV con guía ecográfica versus palpación. También remarcan que la canalización por guía ecográfica fue realizada por personal con experiencia y que eso pudo influir en una baja proporción de extravasación. Tampoco se recogieron datos de uso de drogas IV o enfermedades vasculares, factores de riesgo conocidos para extravasación de CIV.

Concluyen que hay mayor tasa de extravasación en las vías IV canalizadas en el brazo con respecto a antebrazo/mano. Aun así, el uso de vías IV

canalizadas en el brazo puede ser una gran alternativa a otros accesos vasculares más invasivos.

Valoración personal:

Es un artículo que reafirma la menor tasa de extravasación de vías periféricas canalizadas por debajo del codo. Tanto el lenguaje utilizado como las tablas que presentan los resultados son fáciles de entender. Sin embargo, se echa de menos alguna imagen de un acceso vascular guiado por ecografía o de las complicaciones locales que tuvieron. Éstas últimas tampoco se mencionan en ninguna parte del artículo salvo para decir que no requirieron valoración quirúrgica. En cuanto al contenido del artículo, la discusión argumenta a favor de la utilización de vías IV en el brazo guiado por ecografía con respecto a canalizaciones de catéteres centrales, cuando no es el objetivo de este estudio. Remarca poco un análisis más profundo de los resultados obtenidos, sin llegar a comentar si se encontraron diferencias significativas entre la localización por debajo del codo: la fosa antecubital, dorso de la mano, el antebrazo... Tampoco valora si hay factores de riesgo entre los datos demográficos o del catéter que recogieron ni se explica qué criterios se utilizaron o cuáles fueron las razones más comunes para elegir un acceso vascular u otro.

Caracterización con ecografía con contraste de lesiones hepáticas indeterminadas en TC y RM: ¿cuál es la evidencia?

Sara Amado Cabana

sara.amadoc@gmail.com

Complexo Hospitalario Universitario de Ferrol (A Coruña)

Artículo original: Wang DC, Jang HJ, Kim TK. Characterization of Indeterminate Liver Lesions on CT and MRI With Contrast-Enhanced Ultrasound: What Is the Evidence?. *AJR Am J Roentgenol.* 2020;214(6):1295-1304.

DOI: <https://doi.org/10.2214/AJR.19.21498>

Sociedad: American Journal of Roentgenology ([@ARRS Radiology](#))

Palabras clave: contrast-enhanced ultrasound, CT, diagnosis, liver neoplasms, MRI.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: CEUS (*Contrast-Enhanced Ultrasound*), TC (Tomografía Computarizada), RM (Resonancia Magnética), CHC (carcinoma hepatocelular), CCI (colangiocarcinoma intrahepático), S (sensibilidad), E (especificidad), LR / LI-RADS (*Liver Imaging Reporting and Data System*), AH (adenoma hepático), HNF (hiperplasia nodular focal), EFSUMB (Federación Europea de Sociedades de Ultrasonidos en Medicina y Biología), IR (insuficiencia renal).

Línea editorial del número:

El número de junio de la revista AJR consta de un total de 30 artículos, centrándose especialmente en la imagen genitourinaria, sobre todo a expensas de trabajos sobre la imagen prostática. De estos, destacaría uno sobre la RM multiparamétrica en el que se revisan los hallazgos principales y los *pitfalls* que se pueden encontrar en este tipo de estudio. Tras la imagen genitourinaria, la radiología pediátrica es la que abarca más trabajos, destacando uno acerca de los tipos y clasificación de las fracturas vertebrales cervicales en niños. Dado el contexto sanitario actual, no es de extrañar que se incluyan dos artículos sobre el COVID-19, ambos centrados en el papel del estudio de TC.

Motivos para la selección:

El estudio de una lesión focal hepática por TC o RM en muchas ocasiones no es concluyente, lo que obliga a plantearse y conocer otras opciones diagnósticas. A este respecto, el papel de la CEUS puede ser determinante y ahorrarle al paciente una biopsia innecesaria. Por esto, me pareció muy interesante esta revisión sobre la evidencia actual de su papel ante lesiones focales hepáticas indeterminadas por TC y/o RM, que valora en qué situaciones ha demostrado ser de utilidad y en cuáles no tanto.

Resumen:

Las características de la CEUS representan algunas de sus **ventajas con respecto a la TC y RM:**

- Emplea contraste de microburbujas con un excelente perfil de seguridad y compuesto por gas perfluorocarbonado cubierto por una fina capa de lípidos. Es puramente intravascular, permitiendo una visualización directa de la vascularización y perfusión de la lesión a estudio.
 - Las microburbujas se eliminan del espacio intravascular varios minutos después de la inyección, así que, en caso de una primera evaluación no concluyente o ante la necesidad de estudiar varias lesiones en el mismo paciente, **se puede repetir la dosis de contraste.**
 - Tras administrar el contraste, se obtienen imágenes de cine continuas que permiten visualizar el pico de realce arterial de la lesión, tras lo que se adquieren imágenes intermitentes hasta 4 o 6 minutos después de la inyección. **Esta visualización en tiempo real una ventaja para detectar el realce arterial de una lesión con respecto a la TC y RM, donde a veces no se consigue una óptima adquisición de esta fase.**
 - En el plano de exploración, pueden eliminarse las microburbujas aplicando un índice mecánico más alto. Esto permite valorar el patrón de realce arterial de forma repetida con una sola inyección.
- Evidencia acerca del papel de la CEUS en diferentes escenarios**
- Detección del hiperrealce en fase arterial en pacientes con alto riesgo de CHC, característica con elevada especificidad para su diagnóstico:**
 - Una de las indicaciones principales de la CEUS, es la caracterización de nódulos hepáticos indeterminados en TC y/o RM por la ausencia de realce arterial. Si bien el pequeño tamaño muestral y la variabilidad de modalidades comparadas con esta técnica no permiten agrupar los resultados de los estudios publicados a este respecto, los datos de estos sí corroboran la importancia de su papel en la detección del hiperealce arterial en estos casos y, por tanto, en la reducción del número de biopsias.
 - Otra posibilidad que puede ocurrir en la fase arterial del estudio de TC o RM, es la visualización de pseudolesiones vasculares por presencia de *shunts* arterioportales. Estos no se visualizan ecográficamente como nódulos, por lo que aquí la CEUS sería de utilidad.

2. Diferenciación entre CHC y CCI:

El sistema CEUS LI-RADS se aplica en la valoración mediante CEUS de nódulos hepáticos con riesgo de CHC. En este sistema, las categorías de LR-1 a LR-5 indican la probabilidad de CHC; mientras que la LR-M incluye nódulos con características de imagen probables o diagnósticas de malignidad, pero no específicas de CHC (pudiendo tratarse de CCI o metástasis).

El CHC y el CCI, pueden presentar un comportamiento similar en pruebas de imagen, por lo que **se ha planteado que la CEUS suponga un problema a la hora de diferenciarlas, con un infradiagnóstico del CCI.** Sin embargo, si se han descrito características que orientan más hacia el

CCI como un hiperrealce arterial periférico e irregular y un lavado más marcado y rápido que el CHC (S del 100% y E del 85% en tiempos menores a 60 segundos); estos hallazgos se recogen dentro de la categoría LR-M. Sin embargo, a pesar de los resultados de estudios publicados, dado que el CHC también puede mostrar un lavado temprano, los nódulos LR-M suelen requerir una biopsia para su confirmación histológica.

3. Trombosis venosa portal - trombo blando vs trombo tumoral maligno:

El trombo tumoral es el secundario a la extensión del tumor hacia la luz portal. Es infrecuente en ausencia de CHC y su presencia constituye una contraindicación para el trasplante hepático. Se engloba en la categoría LR-TIV, definida por la presencia de una masa de tejido blando con realce en el interior del vaso. Los estudios revisados mostraron que la CEUS tiene una gran sensibilidad y especificidad para su diagnóstico, sobre todo a expensas de hiperrealce arterial, y como guía para biopsia.

4. Lesiones quísticas complejas:

Ante una lesión quística compleja (debris, septos internos, nódulos murales, productos hemorrágicos) es necesario realizar un diagnóstico diferencial entre un quiste benigno complejo y una neoplasia quística, siendo a veces los hallazgos en TC y/o RM indeterminados. La CEUS ha demostrado ser de utilidad para identificar la ausencia de realce en lesiones quísticas benignas, y el realce arterial con lavado posterior

característico de las lesiones malignas. Un potencial *pitfall* puede verse en hígados esteatósicos con una lesión profunda, ya que puede no detectarse el realce característico de las lesiones neoplásicas.

5. Diferenciación entre HNF y AH con hallazgos indeterminados en TC y/o RM:

Se trata de un punto muy importante ya que el AH tiene riesgo de sangrado, rotura o malignización, precisando de seguimiento y/o tratamiento. Aunque existe menos evidencia sobre el papel de la CEUS en el diagnóstico diferencial de ambas entidades, sí se ha visto que la visualización en tiempo real de la fase arterial permite detectar un patrón de realce y características morfológicas vasculares típicos de la HNF; con respecto a los principales hallazgos de ambas:

- HNF: patrón de realce centrífugo con vascularización arterial central estrellada y ausencia transitoria de realce periférico arterial. Puede tener una cicatriz central (sin realce) y, en fases venosas portal y tardía, presentar iso o hiperrealce (menos frecuente el lavado).
- AH: realce arterial difuso o centrípeto pudiendo mostrar un leve lavado venoso. Si presenta este lavado, el AH puede imitar a lesiones malignas como el CHC, aunque es importante tener presente que el AH se presenta con datos clínicos y analíticos diferentes.

6. Monitorización post-ablación:

Las técnicas principales para el control al mes tras la terapia ablativa son la TC y la RM multifásicas.

Sin embargo, la presencia de anomalías de la perfusión secundarias al tratamiento puede suponer todo un desafío diagnóstico al mostrar estas un hiperrealce arterial, pudiendo confundirse con una recurrencia tumoral. Otro supuesto, es que en estos estudios se detecten áreas de hipoatenuación próximos a la zona de ablación. **En ambos casos, la CEUS es útil para la detección de recurrencia, mostrando el CHC un hiperrealce arterial (incluso aquel no identificado en TC o RM), con lavado posterior.**

Sin embargo, esta técnica puede presentar limitaciones: por una parte, está limitada para la valoración de todo el hígado y, por otra, en caso de ablaciones profundas puede observarse un pseudorealce arterial (por la propagación no lineal del haz de ultrasonido). En este último caso, el resto de las fases permitirían diferenciar este hallazgo de una recurrencia tumoral.

7. Pacientes con insuficiencia renal:

La CEUS (con contraste no nefrotóxico), es superior a la TC y RM sin contraste para la caracterización de lesiones focales hepáticas indeterminadas, permitiendo mayor precisión diagnóstica y reduciendo el número de biopsias.

Con estos datos, los autores realizan una serie de **recomendaciones para realizar un uso correcto de la CEUS:**

- **Siguiendo la evidencia científica actual y las recomendaciones de las principales sociedades profesionales, como la EFSUMB, se aconseja principalmente la CEUS ante una lesión hepática**

cuando los hallazgos en TC y/o RM son indeterminados. Sobre todo, en cirróticos con un nódulo sospechoso de CHC, indeterminado por la falta de hiperrealce en fase arterial.

- En cirróticos con lesiones focales hepáticas sospechosas de CCI por TC y/o RM, consideran que la CEUS podría ayudar en su caracterización.

- En pacientes con trombosis portal con características por TC y/o RM dudosas de trombo tumoral.

- En caso de lesiones quísticas complejas en las que la TC o la RM no hayan podido diferenciar su naturaleza maligna o no.

- En pacientes no cirróticos con un nódulo hepático con realce arterial sospechoso de AH o HNF, ya que la CEUS permitiría el diagnóstico de esta última por su comportamiento en la fase arterial.

- Tras el tratamiento ablativo de un CHC y la presencia en TC y/o RM de hallazgos indeterminados para CHC residual o recurrente.

- En pacientes con IR o alergia al contraste con una lesión focal hepática indeterminada.

Finalmente, los autores recalcan la necesidad de realizar estudios prospectivos sobre este tema y proponen futuras investigaciones sobre el uso de contraste de microburbujas hepatoespecífico (perfluorobutano), ya en auge en Corea y Japón, y que permitiría una mejor caracterización de lesiones malignas como CHC o metástasis.

Valoración personal:

Me parece un artículo útil para quien necesite o quiera repasar las principales indicaciones actuales de la CEUS en la caracterización de lesiones focales hepáticas.

Como puntos a favor, se trata de un trabajo bien estructurado y que expone de forma clara sus objetivos e ideas principales. Además, en las figuras que incluye no se limita sólo a mostrar la imagen ecográfica sino también de la TC o RM, lo que ayuda más a entender el papel de esta técnica en esos casos.

Sin embargo, como punto negativo, creo que el texto es demasiado repetitivo. Además, algo que también reconocen los autores, gran parte de los trabajos revisados son estudios observacionales retrospectivos y de escasa muestra.

Cómo integrar la Inteligencia Artificial en la radiología clínica: retos y recomendaciones.

María Cristina Iniesta González

@CriisIniesta

ciniestagonzalez@gmail.com

Hospital Universitario de la Princesa (Madrid), R3

Artículo original: Recht M, Dewey M, Dreyer K, Langlotz C, Niessen W, Prainsack B et al. Integrating artificial intelligence into the clinical practice of radiology: challenges and recommendations. European Radiology. 2020;30(6):3576-3584.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06672-5>

Sociedad: European Society of Radiology ([@myESR](#))

Palabras clave: Artificial intelligence, Bioethics, Data, Regulation, Education

Abreviaturas: IA (Inteligencia Artificial)

Línea editorial del número:

European Radiology publica, en este mes de junio, un nuevo número con un total de sesenta artículos, categorizados por áreas de interés, destacando el número de artículos relacionados con tórax y abdomen. Además, encontramos un comentario editorial y dos correcciones. Con respecto al COVID-19, únicamente contiene un comentario editorial, distanciándose de la tendencia de publicaciones anteriores. Respecto a la sección de Inteligencia Artificial (IA) consta de

siete artículos sobre diversas aplicaciones en la radiología.

De los artículos, además del seleccionado, destacaría uno que analiza la negligencia profesional radiológica según los datos registrados en la corte médica disciplinaria holandesa durante los años 2010 y 2019.

Motivos para la selección:

La elección de este artículo se fundamenta en la importancia sobre la implantación de la IA en nuestro día a día. Considero que es un tema de actualidad en el cual debemos implicarnos paulatinamente, conociendo sus diversos usos y extrayendo las aplicaciones potenciales que puedan tener en nuestra práctica clínica habitual. Debemos dejar el miedo a lo desconocido atrás y comenzar a valorar la utilidad que esta nueva herramienta nos puede proporcionar.

Resumen:

Aunque la IA tiene múltiples aplicaciones potenciales, es en el campo de la salud (y más específicamente en la radiología) donde se están centrando las investigaciones actuales. Numerosos autores se mantienen reticentes en cuanto a su instauración, ya que les preocupa que la IA reemplace a los radiólogos, sin embargo, muchas de nuestras tareas habituales se automatizarán y será una innovación que mejorará la valoración del paciente. De igual modo, permitirá que la labor del radiólogo consista en integrar los estudios de imagen, las pruebas de laboratorio, el examen clínico y la información genómica.

Aunque hay un llamativo interés e investigación de la IA en la radiología, hay varios obstáculos que necesitamos superar antes de su implantación en la práctica clínica. Es necesario que las organizaciones académicas de la salud colaboren con la industria para solventarlos.

Comenzando por los aspectos éticos, las principales preocupaciones se incluyen en tres grupos: en relación con la legitimidad, la responsabilidad de gestión y la transparencia. Además, el empleo de la IA incluye manejar datos médicos personales, lo que pone en riesgo la protección de datos y la privacidad.

Por otro lado, debemos considerar que la población de la que obtengamos datos está sesgada. Puede ocurrir que no obtengamos datos de algunos sectores vulnerables de la sociedad y que no estén representados. Mientras que la IA en contexto de riqueza puede mejorar el manejo del paciente, en regiones pobres puede ser utilizada para reemplazar la experiencia de los médicos radiólogos. Para subsanar estos aspectos, [son indispensables unas guías para el uso moralista de la IA en la imagen, que deberán ser elaboradas por radiólogos en asociación con conocedores de la ética.](#)

Para una introducción responsable de la IA en la práctica clínica, son esenciales unas estrategias apropiadas de validación. Uno de los posibles caminos a seguir es vincular el uso de la IA según lo definido por los usuarios finales, los clínicos, a los desafíos diseñados para evaluar objetivamente

y comparar el rendimiento del algoritmo. Este algoritmo debe responder a las propiedades de la reproducibilidad y la generalidad. Para ello, los clínicos deben sugerir distintos escenarios, junto con parámetros de evaluación y definir estos desafíos.

Se precisan diversos conjuntos de datos para entrenar algoritmos sólidos de IA. Estos, necesitan ser desarrollados, entrenados y finalmente testados con un gran conjunto de datos. Se requieren estándares que permitan el uso eficiente y el intercambio de estos conjuntos de datos a través de ensayos clínicos.

El intercambio de datos tiene el potencial de facilitar el desarrollo de herramientas de IA clínicamente relevantes si se superan las barreras para este intercambio y se desarrollan las iniciativas apropiadas.

El radiólogo requerirá diferentes niveles de comprensión de la IA según su rol, pero es esencial para todos los radiólogos [obtener una comprensión básica de la IA](#), incluido su potencial y sus limitaciones.

La creación de los recursos educativos necesarios para un plan de estudios de IA demandará los esfuerzos de colaboración de múltiples partes interesadas, incluidas las sociedades nacionales e internacionales y los departamentos académicos de radiología.

Valoración personal:

El artículo trata un tema de cierta complejidad para los radiólogos, la IA. Sin embargo, desde un punto de vista relativamente básico, centrándose en los obstáculos que plantea su implementación en nuestro medio y dividiendo el texto en apartados según cada una de estas dificultades.

Induce a la reflexión de estos obstáculos, que el radiólogo debe comenzar a plantearse, sobre todo en relación a los aspectos éticos y al estudio de la IA básica.

Cabe destacar que al final del artículo se recopila una lista de recomendaciones donde resume los principales puntos tratados. De ese modo se

pueden fijar conceptos y resumir fácilmente la información.

Como punto débil, mencionar que algunos términos no son empleados en nuestro contexto usual, lo que ocasiona que la compresión lectora se haga más laboriosa, sin embargo, es posible hacerse una idea general del tema.

Para concluir, considero que el artículo ejemplifica lo expuesto en su título, describiendo cada obstáculo y planteando soluciones.

Bibliografía

1. Kim M, Jewells V. Multimodal Image Analysis for Assessing Multiple Sclerosis and Future Prospects Powered by Artificial Intelligence. *Semin Ultrasound CT MR.* 2020;41(3):309-318.
2. Liebl M, Schulze-Hagen M, Zimmermann M, Pedersoli F, Kuhl C, Bruners P, et al. Microwave Ablation in the Proximity of Surgical Clips: Is there a Safety Issue? *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2020;43(6):918–23.
3. Hui Zhou, Ying Hua Jin, Lei Dai, Meiwu Zhang, Yuqin Qiu, Kun wang, Jie Tian, Jianjun Zheng. Differential Diagnosis of Benign and Malignant Thyroid Nodules Using Deep Learning Radiomics of Thyroid Ultrasound Images. *European Journal of Radiology.* Volume 127(2020) 108992.
4. : Ko S-F, Lu C-Y, Sheu J-J, Yip H-K, Huang C-C, Ng S-H. Broken-crescent sign at CT indicates impending aortic rupture in patients with acute aortic intramural hematoma. *Insights into Imaging.* 2020;11(1).
5. Winn N, Baldwin J, Cassar-Pullicino V, Cool P, Ockendon M, Tins B, et. al. Characterization of soft tissue tumours with ultrasound, shear wave elastography and MRI. *Skeletal Radiol.* 2020;49(6):869-881.
6. Jaramillo-Cardoso A, Shenoy-Bhangale AS, VanBuren WM, Schiappacasse G, Menias CO, Mortele KJ. Imaging of gastrointestinal endometriosis: what the radiologist should know. *Abdom Radiol.* 2020 Jun;45(6):1694–710.
7. Hu, Y., Wang, X., Jia, L. et al. Diagnostic accuracy of high-frequency ultrasound in bleeding Meckel diverticulum in children. *Pediatr Radiol* 50, 833–839 (2020).
8. Timaran DE, Torres CA, Mateo Y.S. CT-Based Hepatic Residual Volume and Predictors of Outcomes of Patients with Hepatocellular Carcinoma Unsuitable for Surgical Therapy Undergoing Transarterial Chemoembolization. *Acad Radiol.* 2020;27(6):807-814.
9. Chang JM, Leung JWT, Moy L, Ha SM, Moon WK. Axillary Nodal Evaluation in Breast Cancer: State of the Art. *Radiology.* 2020;295(3):500-15.
10. Kallianos KG, Burris NS. Imaging Thoracic Aortic Aneurysm. *Radiol Clin North Am.* 2020;58(4):721–31.
11. He W, Fang X, Wang X, et al. A new index for assessing cerebral ventricular volume in idiopathic normal-pressure hydrocephalus: a comparison with Evans' index. *Neuroradiology.* 2020;62(6):661-667.
12. Reyes M, Meier R, Pereira S, Silva CA, Dahlweid F, Tengg-Kobligk Hv, et al. On the Interpretability of Artificial Intelligence in Radiology: Challenges and Opportunities. *Radiology: Artificial Intelligence.* 2020;2(3).
13. Stowell R, Rigdon D, Colglazier R, Filler L, Orosco D, Connell M et al. Risk of contrast extravasation with vascular Access in computed tomography. *Emergency Radiology.* 2020; 27:253-258.
14. Wang DC, Jang HJ, Kim TK. Characterization of Indeterminate Liver Lesions on CT and MRI With Contrast-Enhanced Ultrasound: What Is the Evidence?. *AJR Am J Roentgenol.* 2020;214(6):1295-1304.
15. Recht M, Dewey M, Dreyer K, Langlotz C, Niessen W, Prainsack B et al. Integrating artificial intelligence into the clinical practice of radiology: challenges and recommendations. *European Radiology.* 2020;30(6):3576-3584.