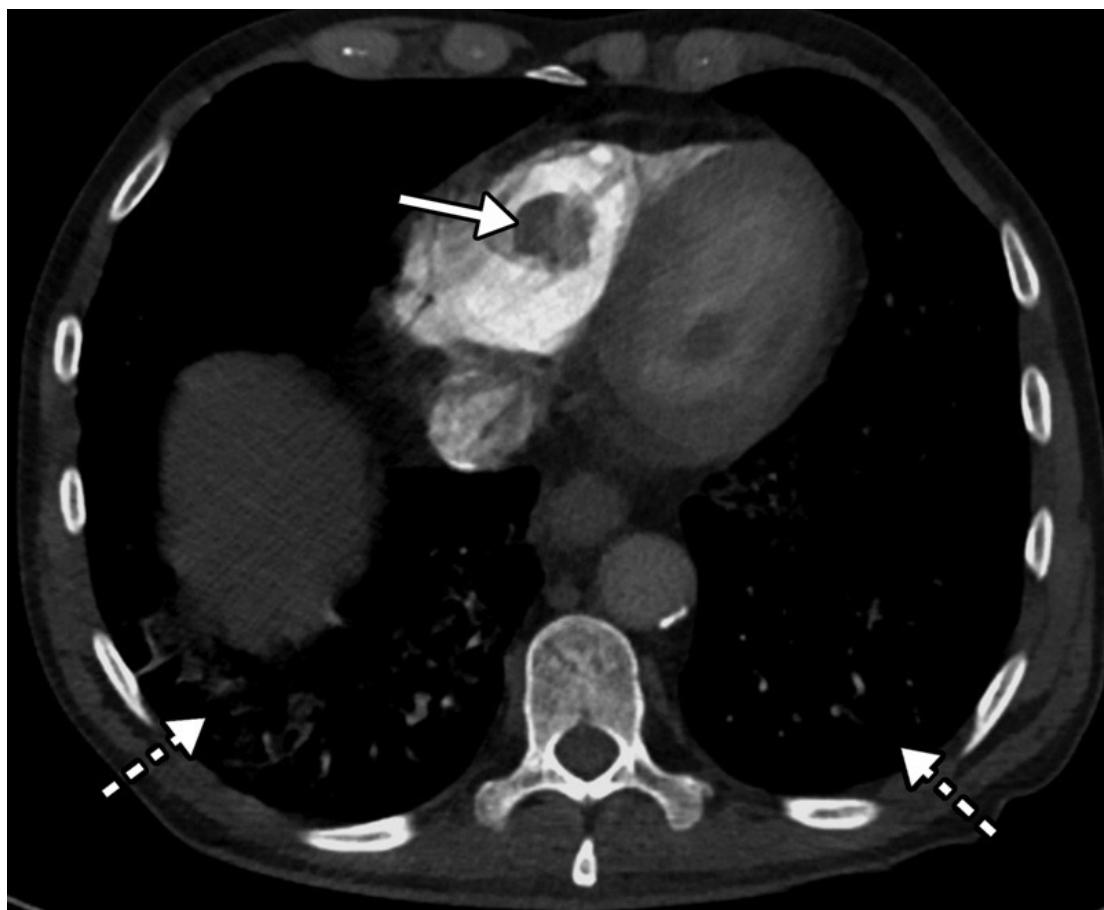


CLUB
BIBLIOGRÁFICO
SERAM
RADIOLOGÍA AL DÍA

Número 01/21

Enero de 2021



Club bibliográfico SERAM

Editado en Madrid por la SERAM en Enero de 2021.

ISSN 2341-0167

<http://cbseram.com>



Foto de portada: Trombo en ventrículo derecho y neumonía COVID-19 en un paciente de 62 años con hipoxia y elevación del dímero-D. Imágenes axiales de angio-TC de tórax que muestran un defecto de repleción hipoatenuante bien circunscrito en la luz del ventrículo derecho, indicativo de presencia de un trombo (flecha continua). Opacidades difusas (flecas discontinuas) en relación con neumonía por COVID-19 mal visualizadas por tratarse de la ventana de mediastino.

Fuente: Revzin MV, Raza S, Srivastava NC, Warshawsky R, D'Agostino C, Malhotra A et al. Multisystem Imaging Manifestations of COVID-19, Part 2: From Cardiac Complications to Pediatric Manifestations. Radiographics. 2020;40(7):1866-1892.

*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 Número de Enero de 2021	Página 6
6	<i>Ana de Castro HRU MÁLAGA, R4 ardecastro1@hotmail.com</i>	
	Una revisión de las imágenes de los sarcomas superficiales del hueso	Página 7
	<i>Ramón de la Torre Colmenero Hospital Universitario de Puerto Real, R2 ramondelatorrecolmenero@gmail.com @ramadelcol</i>	
	Diagnóstico, manejo y biopsia percutánea de calcificaciones areolares del pezón: cómo pueden ayudar los radiólogos a que los pacientes eviten la sala de operaciones	Página 10
	<i>Alicia Berral Santana Hospital Universitario de Getafe, R4 a.berralsantana@gmail.com</i>	
	Consenso de la ACR y la NKF para el uso de medios de contraste con gadolinio en pacientes con enfermedad renal	Página 12
	<i>Laura L. Acosta Barrios @lauryacosta03 Hospital Regional Universitario de Málaga, R3</i>	
	Ablación intraductal y colocación de stent autoexpandible metálico en el tratamiento de la obstrucción maligna de la vía biliar extrahepática	Página 15
	<i>Ana de Castro HRU MÁLAGA, R4 ardecastro1@hotmail.com</i>	
	Detección de la metástasis a distancia en el cáncer rectal: TC con contraste vs. RM de cuerpo entero	Página 18
	<i>Sara Gómez Peña Hospital Clínico San Carlos, Madrid, R2 sagompe@gmail.com</i>	
	COVID-19 y el volumen de imágenes del residente de radiología. El impacto por año de residencia y modalidad de imagen	Página 21
	<i>Gonzalo Díaz Ibero Hospital Universitario de Getafe R4. @ DibGonzo</i>	

Tumores cerebrales primarios y su clasificación según la OMS 2016	Página 23
<i>Francisco Garrido Sanz Hospital universitario Virgen de las Nieves. R3 Fragarsan4@gmail.com</i>	
Imágenes PET y SPECT de imitadores de neoplasias cerebrales	Página 28
<i>Sofía Joral del Hoyo Hospital Clínico Universitario de Valladolid, R4 sofajoral@hotmail.com</i>	
Manifestaciones en la imagen de la afectación multisistémica del COVID19, parte 2: Desde las complicaciones cardíacas hasta las manifestaciones pediátricas	Página 31
<i>Juan Ramón y Cajal Calvo Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza, R3 jramonycajalc@gmail.com</i>	
RM abreviada en cáncer de mama	Página 34
<i>Sonia Osorio Aira Hospital Clínico Universitario de Valladolid, R4 soniaosorio004@gmail.com</i>	
Osteoblastoma espinal: estudio retrospectivo sobre un grupo de 35 pacientes y sus pruebas radiológicas, enfatizando en la resonancia magnética	Página 37
<i>Isabel Ríos Gómez Hospital Universitario 12 de Octubre, R3 Isarios93@gmail.com</i>	
Patología del espacio perirrenal: enfoque diagnóstico centrado predominantemente en la RM	Página 40
<i>Xabier Leunda Hospital Universitario de Burgos, R4 xabileunda@gmail.com</i>	
Embolización arterial transcatéter en el manejo de la hemorragia posparto debido a lesiones del tracto genital durante el parto vaginal.	Página 42
<i>Kelly Johanna Parra Rodríguez R2 Hospital Universitario de Getafe keisay29@gmail.com</i>	

EDITORIAL Número 01/21

ENERO 2021

“Sólo la esperanza, nada más, se llega a un punto en que no hay más que la esperanza, y entonces descubrimos que aún lo tenemos todo.”

El año de la muerte de Ricardo Reis. José Saramago

Un año más ha pasado y de nuevo nos encontramos donde siempre. De nuevo acudimos a este cita mensual con ustedes y les presentamos un nuevo número lleno de nuevas revisiones.

Desde el Club os deseamos un feliz año 2021, lleno de buena radiología, salud y buena fortuna.

El panorama en estos momentos es devastador. Os enviamos ánimo y mucha fuerza. No olvidemos la vocación, el compañerismo y el cuidado propio individual. Mantengamos la esperanza, es lo único que nos queda, y confiemos en que mientras no la perdamos tendremos bastante.

En este nuevo número contamos con trece revisiones.

La sección de vascular se hace presente con dos revisiones, una por Kelly Parra sobre el tratamiento de la hemorragia posparto y la otra por mí sobre una nueva propuesta en el manejo de la estenosis biliar de origen neoplásico.

Isabel Ríos, revisa un artículo sobre la utilización de la RM en el diagnóstico y caracterización de los osteoblastomas espinales.

Muy interesante la revisión de Francisco Garrido sobre la clasificación de los tumores de sistema nervioso central propuesta por la Organización Mundial de la Salud de 2016. Sofía Joral nos trae, también en la sección de neurorradiología, una revisión sobre la detección de simuladores de metástasis cerebrales en imágenes de PET y SPECT.

La sección de mama cuenta con dos revisiones, una por Alicia Berral que nos habla del diagnóstico, manejo y biopsia de las calcificaciones del complejo areola-pezón y otra por Sonia Osorio sobre la aplicación de la RM en el diagnóstico y manejo del cáncer de mama.

De la mano de Xabi Leunda nos llega un trabajo sobre la patología del espacio perirrenal y Laura Acosta revisa la patología renal asociada a la utilización de contrastes con gadolinio.

En lo que respecta a la enfermedad por COVID-19, Gonzalo Ibero revisa cómo ha afectado la situación de pandemia al volumen de estudios que pasan por los ojos del residente de radiodiagnóstico y Juan Ramón y Cajal revisa los hallazgos en imagen de la afectación sistémica de la enfermedad.

Como siempre, esperamos que disfruten del número. ¡Feliz 2021!

Un abrazo,

*Ana de Castro
Coordinadora editorial
HRU Málaga*

Una revisión de las imágenes de los sarcomas superficiales del hueso

Ramón de la Torre Colmenero
Hospital Universitario de Puerto Real, R2
ramondelatorrecolmenero@gmail.com
[@ramdelcol](https://twitter.com/ramdelcol)

Artículo original: Harper, K, Sathiadoss, P, Saifuddin, A et al. A review of Imaging of surface sarcomas of bone. *Skeletal Radiology* 2021; 50: 9-28.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00256-020-03546-1>

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

Palabras clave: surface lesions, surface tumors, surface sarcoma, surface osteosarcoma, parosteal osteosarcoma, periosteal osteosarcoma, intracortical osteosarcoma, periosteal chondrosarcoma, juxtacortical chondrosarcoma, periosteal Ewing sarcoma.

Abreviaturas y acrónimos: RM (resonancia magnética), Rx (radiografía simple), TC (tomografía computarizada), par-OS (osteosarcoma parostal) peri-OS (osteosarcoma perióstico), (HGS-OS) osteosarcoma de superficie de alto grado, (IC-OS) osteosarcoma intracortical, (peri-CS) condrosarcoma perióstico , (peri-ES) sarcoma de Ewing perióstico

Línea editorial del número:

Skeletal radiology es una revista mensual. El número del mes de enero consta de 30 artículos, 3 de ellos son revisiones, 18 artículos científicos, 3 *case reports*, y 4 artículos- pregunta con su respuesta a modo de evaluación personal. El número, como en anteriores ocasiones, no tiene un hilo común, por lo que se escribe sobre temas dispares. De los artículos, a parte del seleccionado, destaca “*El valor de los estudios de estadificación de tórax y esqueleto en el condrosarcoma convencional*” por la importancia que tienen estos estudios en la evaluación global de este tipo de tumores.

Motivos para la selección:

Las lesiones superficiales del hueso son infrecuentes y suponen un desafío diagnóstico para el radiólogo general. Los sarcomas superficiales suelen ser de menor grado en comparación con las variantes intramedulares, lo que genera diferencias en el tratamiento y de ahí la importancia capital de su caracterización. Este artículo pretende revisar los sarcomas superficiales del hueso con respecto a sus características clínicas y radiológicas y discutir el diagnóstico diferencial para cada condición, lo que supone un elevado interés para el radiólogo que se enfrenta a estas lesiones, que pueden pasar desapercibidas o no recibir la importancia que merecen.

Resumen del artículo:

Los sarcomas superficiales son variantes poco frecuentes de los ya infrecuentes sarcomas óseos primarios.

El artículo realiza una extensa descripción de los dos subtipos más comunes, que son los Par-OS y peri-OS, de los cuales se ha revisado con más detalle en la literatura a lo largo de los años.

El artículo los presenta con imágenes de casos clínicos, lo que resulta muy interesante, haciendo hincapié en las características morfológicas y clínicas que presentan, basándose en imagen TC y RM.

Los Par-OS son tumores de bajo grado con buen pronóstico, mientras que la variante perióstica es de grado intermedio con peor pronóstico. La descripción radiográfica más común de par-OS es la de una masa femoral posterior distal muy osificada que parece “adherida a la cortical”. A menudo se presenta como una gran masa de 9-11 cm o más, con una morfología lobular y márgenes irregulares junto con un componente de tejido blando osificado, cuyo centro es más maduro y más denso que la periferia.

Sin embargo, con menos frecuencia se observa en las radiografías una mineralización leve o nula. Por lo general, tiene un “tallo” de unión al hueso subyacente que puede ser estrecho o ancho, y la afectación circunferencial no es infrecuente. La cortical adyacente suele estar engrosada o erosionada. El **Par-OS no suele tener una reacción**

perióstica asociada, a diferencia de la variante perióstica.

La descripción de imagen típica de peri-OS es la de un tumor de base cortical con una masa de tejido blando parcialmente mineralizado y un festoneado o defecto de la superficie cortical que se denomina “en sacabocados”. Suelen ser de base amplia y la corteza adyacente afectada muestra engrosamiento y erosión. Involucra aproximadamente el 50% de la circunferencia cortical, que se evalúa mejor con imágenes axiales. La reacción perióstica asociada es común, tanto el engrosamiento cortical sólido no agresivo como reacciones de tipo agresivo (perpendicular, espiculado y triángulo de Codman). Dentro de la lesión pueden observarse estrías de osificación mal definidas, normalmente más maduras en el centro del tumor, lo que contrasta con el patrón observado en la miositis osificante.

Mientras que HGS-OS e IC-OS son raros y, como tales, siguen siendo más desconocidos, el artículo habla de su caracterización también mediante casos clínicos, con numerosas imágenes.

El HGS-OS es un tumor de alto grado con el peor pronóstico entre todos los osteosarcomas de superficie y, por lo tanto, las estrategias de tratamiento difieren.

Tiende a ser grande en el momento del diagnóstico, con frecuencia alcanza los 10 cm o más y tiene una afectación intramedular asociada. La descripción de la imagen es similar a la de otros osteosarcomas yuxtagorticales, ya que se presenta como una lesión de base cortical con un componente de tejido blando y una osificación intralesional densa. La erosión cortical y el engrosamiento son frecuentes. Las reacciones periósticas son menos frecuentes y más escasas que en el peri-OS, y cuando se observan tienden a ser morfología menos agresiva.

El IC-OS surge típicamente de la corteza diafisaria predominantemente en el fémur o la tibia, lo que distingue a esta entidad del osteosarcoma convencional. El tamaño suele ser menor que el de otros osteosarcomas superficiales (1-4 cm), aunque se han descrito lesiones de hasta 7 cm. Las características radiográficas incluyen una lesión osteolítica geográfica bien definida con un engrosamiento cortical liso e hiperdenso circundante. La lesión se limita a la cortical, pero puede expandirla, siendo la invasión medular rara.

Puede observarse una reacción perióstica espiculada peri-lesional.

El Peri-CS también tiene un pronóstico favorable en comparación con la variante intramedular convencional, y sus características de imagen se parecen mucho a las del condroma perióstico.

En la radiografía, el Peri-CS aparece como una masa de tejido blando lobulillar yuxtacortical con calcificaciones en anillo y arco indicativas de la matriz condroide. La osificación metaplásica puede verse en un grado variable, pero por lo general sin evidenciarse tallo de unión. La corteza subyacente puede estar engrosada o erosionada. Se ha informado de un refuerzo perióstico de la reacción perióstica crónica y del triángulo de Codman en los márgenes de la lesión, pero por lo general no se observa una reacción perióstica en “cabello erizado”. La TC es la técnica que mejor representa la mineralización de la matriz de tipo condroide, mientras que las áreas no mineralizadas exhiben baja atenuación y leve realce periférico. Hay realce periférico y septal después de la administración de gadolinio en RM, mientras que la extensión intramedular y el edema son raros.

Por último, el Peri-ES es extremadamente raro, parece similar a peri-OS radiográficamente, y tiene un mejor pronóstico que las variantes intramedulares y extraesqueléticas del sarcoma de Ewing.

En las imágenes, el peri-ES aparece como una masa subperióstica con erosión extrínseca, engrosamiento perióstico y un triángulo de Codman, pero con una reacción perióstica ininterrumpida en contraposición a la reacción perióstica laminada (piel de cebolla) del sarcoma de Ewing medular. Las radiografías y la TC demuestran la ausencia de mineralización de la matriz, mientras que la TC y la RM confirman la localización subperióstica del tumor sin invasión medular. En la RM, la lesión muestra realce intermedio en secuencias T1, realce intermedio a alto heterogéneo en secuencias T2W y realce difuso.

Valoración personal:

Las imágenes desempeñan un papel clave en la evaluación inicial de los sarcomas óseos

superficiales, lo que ayuda a distinguir las variantes entre sí y de los sarcomas intramedulares convencionales. En este artículo se proporciona un resumen de la literatura disponible hasta la fecha y cómo distinguir cada uno de estos tumores de los posibles diagnósticos diferenciales, mediante casos clínicos con imágenes lo que hace de su aprendizaje algo más interesante y dinámico.

Diagnóstico, manejo y biopsia percutánea de calcificaciones areolares del pezón: cómo pueden ayudar los radiólogos a que los pacientes eviten la sala de operaciones

Alicia Berral Santana

Hospital Universitario de Getafe, R4

a.berralsantana@gmail.com

Artículo seleccionado: Burk KS, Seiler SJ, Porembka JH, Diagnosis, Management, and Percutaneous Sampling of Nipple-Areolar Calcifications: How Radiologists Can Help Patients Avoid the Operating Room. AJR 2021; 216:48–56

DOI: <https://doi.org/10.2214/AJR.20.23046>

Sociedad: American Roentgen Ray Society ([@ARRS Radiology](#))

Palabras clave: nipple-areolar calcifications, nipple biopsy, ultrasound biopsy.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: CAP (complejo areola-pezón), CDIS (carcinoma ductal *in situ*), PAAF (punción aspiración con aguja fina), BAG (biopsia con aguja gruesa), BAV (biopsia asistida por vacío).

Línea editorial del número:

La revista American Journal of Roentgenology, con más de cien años de antigüedad, ha sido reconocida como una de las mejores revistas del mundo dentro del ámbito de la medicina. Presenta artículos de prácticamente todas las subespecialidades de la radiología. En el número de enero, del total de artículos publicados, destacan tres que versan sobre la clasificación PI-RADS en el cáncer de próstata y dos que tratan de las ventajas y desventajas de los protocolos de resonancia magnética en musculoesquelético. Por último, dentro de la sección de mama se recalca un artículo sobre la diferencia entre la resonancia magnética y la tomosíntesis en el diagnóstico de cáncer de mama en mujeres con mamas densas.

Motivo para la selección:

El cáncer de mama es una patología cuya incidencia ha aumentado exponencialmente en los últimos años debido a la detección precoz del mismo, así como al incremento en la esperanza de vida de la sociedad occidental. El papel de la radiología era, previamente, diagnóstico, pero con los nuevos avances tecnológicos los radiólogos pueden no solo diagnosticar por imagen, sino también realizar procedimientos diagnósticos y terapéuticos mínimamente invasivos evitando a los pacientes cirugías y las complicaciones derivadas de las mismas. El complejo areola-pezón puede desarrollar las mismas patologías que la mama y, por tanto, se utilizan los mismos procedimientos que en el resto de la mama para diagnosticarlas.

Resumen:

El sistema de conductos galactóforos termina en el pezón, donde confluyen aproximadamente 10-20 conductos y que, junto con la areola, conforman el CAP.

La areola contiene también glándulas sebáceas (glándulas de Montgomery), una capa de músculo liso, sistema linfático, así como múltiples terminaciones nerviosas.

En el CAP, aunque infrecuente, pueden existir calcificaciones que pueden ser de etiología benigna o maligna y que deben de ser clasificadas siguiendo el sistema BIRADS habitual para la mama.

Se clasifican como BI-RADS 2 las calcificaciones puntiformes o redondeadas estables en los últimos dos años; BIRADS 3 aquellas calcificaciones agrupadas en una mamografía basal; BIRADS 4B ó 4C aquellas que son heterogéneas, groseras, amorfas o finas pleomórficas.

Una diferencia clave entre las calcificaciones entre el CAP y el resto de la mama es que en el CAP al ser superficiales, no pueden ser biopsiadas con estereotaxia y, en cambio, son muy accesibles por ecografía.

Dentro de las calcificaciones benignas destacan las calcificaciones cutáneas, que presentan hallazgos patognomónicos ya que se localizan en al menos

una proyección mamográfica sobre la piel y suelen presentar un centro radiolúcido; las lesiones cutáneas como el neurofibroma, que se localizan en la exploración física; o los cambios postquirúrgicos que suelen aparecer en el lugar de la cirugía, se acompañan de necrosis grasa y presentan estabilidad a lo largo del tiempo.

Los papilomas intraductales cuando afectan al CAP se denominan adenomas del pezón y suelen presentar una morfología sospechosa que hace necesaria la toma de biopsias.

Dentro de las calcificaciones malignas del CAP destaca la enfermedad de Paget, que aunque es raro que asocie calcificaciones, éstas suelen ser groseras y amorfas, por lo que requieren biopsia.

El CDIS o el carcinoma invasivo también pueden involucrar al CAP y presentar calcificaciones que se desarrollan a lo largo del tiempo y son sospechosas requiriendo biopsia para su diagnóstico.

Es importante destacar los simuladores de calcificaciones en el CAP: mujeres que dan de mamar o que presentan telorreya pueden presentar gotas en el CAP que en mamografía simulan calcificaciones. La inyección de hidroxiapatita para el aumento del tamaño del pezón es otro simulador de calcificación ya que esta es radiodensa y se puede acumular en los conductos galactóforos. Estos simuladores destacan la importancia de la exploración física y la correlación con la historia clínica.

En cuanto al manejo de las calcificaciones del CAP, históricamente se realiza una biopsia quirúrgica, sin embargo, hoy en día se emplean los mismos métodos que para las calcificaciones en cualquier otra parte de la mama. La estereoataxia no se suele utilizar como método de biopsia percutánea debido a la localización superficial de las calcificaciones y a la dificultad de comprimir el CAP con los mamógrafos, por lo que la biopsia se suele realizar bajo control ecográfico.

La técnica percutánea de elección es la PAAF y si esta resulta insuficiente o las calcificaciones se encuentran en la profundidad del pezón entonces se recurre a la BAG, preferiblemente semiautomática. Finalmente, cuando existe un

grupo de calcificaciones profundas, este se puede extirpar mediante BAV.

Valoración personal:

Buen resumen de los diferentes tipos de calcificaciones del complejo areolar-pezón, que realiza una sencilla y adecuada descripción de las mismas, de su clasificación y de su diagnóstico. El artículo aporta un esquema de cómo clasificar a las calcificaciones así como imágenes representativas de diferentes casos.

Consenso de la ACR y la NKF para el uso de medios de contraste con gadolinio en pacientes con enfermedad renal

Laura L. Acosta Barrios
[@lauryacosta03](#)

Hospital Regional Universitario de Málaga, R3.

Artículo original: Weinreb J, Rodby R, Yee Y, Wang C, Fine D, McDonald R, Perazella, et. al. Use of Intravenous Gadolinium-based Contrast Media in Patients with Kidney Disease: Consensus Statements from the American College of Radiology and the National Kidney Foundation. *Radiology* 2021; 298(1):28–35

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

DOI: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020202903>

Palabras clave: N/A

Abreviaturas y acrónimos utilizados: ACR (American College of Radiology), LRA (lesión renal aguda), ERC (enfermedad renal crónica), TFG (tasa de filtrado glomerular), NKF (National Kidney Foundation), FSN (fibrosis sistémica nefrogénica), COVID-19 (coronavirus disease 2019), RM (resonancia magnética), TC (tomografía computarizada), US (ultrasonido), CCG (contrastes con gadolinio).

Línea editorial del número:

Radiology es una revista de la RSNA, de publicación mensual, cuyo objetivo es divulgar artículos de investigación de alto impacto relacionados con la radiología y sus ciencias afines, con el propósito de ayudar a mejorar la salud de los pacientes. Inaugurando el 2021 ha sacado este volumen que está dividido en 6 apartados: comunicaciones, revisiones, investigaciones originales, casos clínicos, COVID-19, comunicaciones y errata, con varios artículos de gran interés, resaltando en especial la detección de aneurismas cerebrales en el angioTC mediante *deep learning*, las imágenes en la planificación quirúrgica para la

separación de siameses craneópagos, los hallazgos radiológicos en las diferentes modalidades de imagen (convencional, RM, TC, US) en el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica por la COVID-19 en la población pediátrica, y por último el artículo seleccionado para revisar es el consenso de la ACR y la NKF sobre el uso de contrastes con Gadolinio en pacientes con enfermedad renal.

Motivos para la selección:

Difícil decisión cuando existen tantos artículos con distintos temas de actualidad. Sin embargo en esta ocasión para empezar el año me decanté por este tema que considero que es fundamental en la práctica diaria, y muchas veces por desconocimiento o por falta de un protocolo establecido los estudios no se realizan o se posponen.

Resumen:

El gadolinio es un metal raro que forma parte del grupo de los lantánidos en la tabla periódica. Es usado en la RM como contraste por sus propiedades paramagnéticas, siendo capaz de alterar la relajación del agua en los tejidos y de esta forma permite discriminar entre los que son patológicos y los que no. Sin embargo, cuando este está libre presenta una alta toxicidad por ser insoluble, es citotóxico, interfiere en procesos biológicos dependientes del calcio, e inhibe al sistema fagocítico mononuclear, por lo que es necesario que los CCG tengan un ligando orgánico, confiriéndoles una disminución de sus propiedades tóxicas, y un mejor perfil farmacológico.

Estos presentan una distribución en el líquido extracelular, tienen poca afinidad por las proteínas, y suelen tener eliminación por vía urinaria, aunque existen algunos que presentan excreción hepatobiliar. Dependiendo de la estructura molecular del ligando orgánico se pueden clasificar en lineales o macrocíclicos, y dependiendo de la carga neta dentro de la solución en iónicos o no iónicos. En líneas generales los macrocíclicos son termodinámicamente más estables y más inertes porque están más tiempo unidos a sus ligandos orgánicos.

La ACR ha clasificado en tres grupos a los medios de contraste con gadolinio según la probabilidad de desarrollar FNS:

- Grupo 1: Casi todos los casos estaban relacionados con estos medios de contraste, por lo que se retiraron del mercado.
- Grupo 2: Muy pocos casos. Dentro de este grupo se incluye el gadobenato dimeglumine (Multihance), gadoterate meglumine (Dotarem), gadobutrol (Gadovist) y el gadoteridol (ProHance), el primero es del grupo de los lineales, mientras que el resto forma parte del de los macrocíclicos.
- Grupo 3: Muy pocos casos, aunque la información es limitada debido a que existen pocas publicaciones relacionadas con la administración en pacientes de alto riesgo. En este grupo encontramos al gadoxetato disodium (Eovist o Primovist), utilizado para la caracterización de lesiones hepáticas focales.

La fibrosis nefrogénica sistémica es un trastorno fibrosante, que en algunos casos puede ser mortal y que se produce casi que exclusivamente en pacientes con LRA y ERC ($\text{TFG} < 30 \text{ mL/min per } 1.73 \text{ m}^2$). Se caracteriza por alteraciones en la piel, tejido celular subcutáneo (engrosamiento de la piel, contracturas, prurito, hiperpigmentación), ojos (placas esclerales), y algunas veces puede comprometer el pulmón, esófago, y el corazón. Para el diagnóstico es necesario tener en cuenta la historia clínica, criterios clínicos, y una biopsia de piel.

Los pacientes que tienen mayor riesgo son: aquellos con lesión renal aguda, con ERC estadio 4 o 5, los que se encuentran en terapia de reemplazo renal y que además hayan estado expuestos a medios de contraste con gadolinio del grupo I, cuanto más alta sea la dosis recibida, es mayor el riesgo.

Mientras que para el grupo II y III el riesgo de desarrollar FNS es muy bajo, la relación entre el desarrollo de esta y el uso de altas dosis, así como su administración intraarterial, no está muy bien establecida, por lo tanto la decisión de utilizar una dosis mayor es subjetiva, siguiendo el criterio del

radiólogo, pero siempre teniendo en cuenta que se debe intentar utilizar la dosis más baja posible.

La ACR, la Sociedad Europea de Radiología Urológica y la Asociación Canadiense de Radiología consideran que la realización de pruebas de función renal debe ser opcional, sin embargo debe realizarse a todos los pacientes que se les vaya administrar medios de contraste del grupo III. En líneas generales a todos los pacientes con alto riesgo que vayan a recibir CCG es necesario explicarle los riesgos y los beneficios, así como las alternativas diagnósticas, sin embargo para aquellos que vayan a recibir contrastes del grupo III es necesario que el radiólogo se ponga en contacto directo con su médico responsable. No existe ningún tratamiento profiláctico que reduzca el riesgo de desarrollar fibrosis nefrogénica sistémica, sin embargo sí que se podría esperar a que la función renal se normalice antes de administrar estos contrastes, y de preferencia utilizar los del grupo II.

En aquellos pacientes que se encuentran en terapia de reemplazo renal (hemodiálisis, diálisis peritoneal) se intenta que la RM se realice antes de la sesión, sin embargo si esto no es posible, no es necesario adelantarla o modificarla.

Los medios de contraste con gadolinio a dosis adecuadas ($0,1 \text{ mmol/kg}$), no generan una lesión renal aguda clínicamente relevante, inclusive si estos son empleados en pacientes que están recibiendo fármacos nefrotóxicos, quimioterápicos, o aquellos que vayan recibir contraste yodado para una TC. De hecho el gadolinio no altera la capacidad diagnóstica de la TC debido a sus propiedades débiles para la attenuación de rayos X.

El riesgo de desarrollar FNS en la población pediátrica es desconocido, por lo tanto las recomendaciones anteriormente descritas también aplican para este grupo etáreo.

Valoración personal:

La mayoría de la población a la que nos enfrentamos en el día a día son personas de la tercera edad, y por lo tanto cada vez es más frecuente algún grado de enfermedad renal, por lo que para mí es un artículo que hay que leer, ya que

es conciso, y te brinda una serie de pautas claras que nos sirven de guía para poder tomar la mejor decisión en beneficio del paciente.

Ablación intraductal y colocación de stent autoexpandible metálico en el tratamiento de la obstrucción maligna de la vía biliar extrahepática

Ana de Castro
HRU MÁLAGA, R4
ardecastro1@hotmail.com

Artículo original: Pekçevik R, Ballı Ö. Percutaneous Intraductal Microwave Ablation and Self-expandable Metallic Stenting: A New Treatment Method for Malignant Extrahepatic Biliary Obstruction. Cardiovasc Intervent Radiol. 2021; 44(1):110–7.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00270-020-02684-2>

Sociedad: CIRSE

Palabras clave: Percutaneous intraductal microwave ablation (PIMWA), uncovered self-expandable metallic stents (USEMs), malignant extrahepatic biliary obstruction, in-stent restenosis.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: INR (índice internacional normalizado), G (Gauge), Fr (French), cm (centímetros).

Línea editorial del número:

CVIR es la publicación oficial de la asociación europea de radiología intervencionista (CIRSE). Cuenta con prestigio dentro del ámbito de la radiología intervencionista y presenta trabajos de alta calidad e impacto en la práctica de la radiología intervencionista.

En el número de enero nos encontramos con los resultados preliminares de dos estudios de mucho impacto: uno sobre la utilización de angioplastia mediante balón con drogas en el tratamiento de la arteriopatía periférica de troncos distales y otro sobre la utilización de la radioembolización en el tratamiento de neoplasias hepáticas primarias y secundarias. De muy recomendada lectura, especialmente para aquellos que estamos

interesados en el mundo de la radiología intervencionista.

Motivo para la selección:

El tratamiento de la obstrucción de la vía biliar maligna no siempre es fácil, siendo el manejo de estos pacientes complejo. He seleccionado este artículo porque me parece interesante la investigación de otros métodos además de los ya conocidos para el manejo de esta patología tan frecuente en nuestras salas de intervencionismo.

Resumen:

El diagnóstico de las neoplasias de la vía biliar se hace, en la mayor parte de los casos, en estadios avanzados de la enfermedad que llevan inoperabilidad. El fin del tratamiento paliativo de estas afecciones es conseguir el drenaje de la vía biliar, que se puede llevar a cabo de forma percutánea o bien mediante una plastia de la vía con catéter-balón o mediante la implantación de stent. Los stent biodegradables se colocan en pacientes con esperanza de vida menor a tres meses, mientras que los metálicos se colocan en pacientes cuya esperanza de vida es superior. La reestenosis es una complicación frecuente, tanto en el caso de la implantación de stent y se suele deber a crecimiento tumoral aunque también a hiperplasia endotelial, acúmulo de detritus, etc.

En este contexto, se están investigando nuevos métodos que permitan aumentar el tiempo de patencia de los stent biliares. Se han llevado a cabo estudios que describen la utilización de la ablación intraductal mediante radiofrecuencia combinada con la colocación de stent con el fin de prolongar la patencia de este último. Sin embargo, no existían, hasta la fecha, estudios que describieron la aplicación de la ablación mediante microondas para este fin.

El presente trabajo propone estudiar la utilidad, efectividad y seguridad de la aplicación de la ablación intraductal mediante microondas en combinación con la colocación de stent autoexpandible y comparar los resultados con los publicados en la literatura.

Una a dos semanas antes del procedimiento se llevó a cabo un drenaje biliar percutáneo para descompresión de la vía, dejando colocado un catéter de acceso.

El procedimiento se llevó a cabo con el paciente sedado, previa profilaxis antibiótica con cefazolina.

A través de un introductor corto de 8 Fr se introdujo el catéter de microondas (no sobre guía) cuya punta activa se posicionó sobre la estenosis.

En los casos en los que el paso a través de la estenosis fue difícil, se pasó una guía de seguridad en paralelo a través del introductor corto, hasta sobrepasarla. Procediendo después al intercambio del introductor corto por un flexometálico largo (8 Fr y 65 cm) cuyo extremo se dejó distal a la estenosis, introduciendo luego el catéter de microondas a través de este.

El catéter de microondas tiene un perfil de 14 G, una longitud de 80 cm, una punta activa de 2.5 cm y alcanza una temperatura entre 60-130°. En el momento en el que el catéter no está en contacto con tejido tumoral deja de emitir energía, de forma que la ablación esté controlada en todo momento. Así mismo, el sistema mide el porcentaje de energía emitida que se transmite a los tejidos.

Tras la ablación mediante microondas se constató que había paso de contraste a través de la estenosis y se procedió a la colocación de un stent metálico autoexpandible en dicho segmento. Se dejó un catéter angiográfico de seguridad durante dos semanas. A las dos semanas se realizó un control para constatar que persistía el paso de contraste a través del segmento tratado.

En todos los casos el acceso a la vía biliar fue derecho y único.

El seguimiento se hizo cada dos semanas en el primer mes tras el procedimiento y en los siguientes meses de forma mensual. Se hizo mediante parámetros clínicos, analíticos, ecografía y examen físico.

Se registraron el tiempo de supervivencia de los pacientes, la patencia del stent, los niveles de bilirrubina en sangre, la función hepática y las complicaciones asociadas al procedimiento.

Se incluyeron un total de 21 pacientes en el estudio, 10 mujeres y 11 varones con edades comprendidas entre los 41 y 85 años (media de edad de 66,8 años). De estos, 11 presentaban una estenosis proximal y 10 distal. Las causas de obstrucción más frecuentes fueron: colangiocarcinoma, adenocarcinoma de páncreas y carcinoma vesicular. Todos fueron sometidos al procedimiento anteriormente descrito. En 10 de los 21 casos no fue posible avanzar directamente con el catéter de microondas y se utilizó el introductor largo. La longitud media de las estenosis de la vía fue de 52,91 ± 12,08 mm, los diámetros de los segmentos estenosados pre procedimiento fueron de 0,94- 0,58 mm y post-procedimiento de 6,5±1,24 mm.

Se registraron complicaciones menores, según los criterios CIRSE: en 18 pacientes con dolor, 7 pacientes con fiebre y náuseas y vómitos en 6 pacientes. No se registraron complicaciones mayores como hemobilia, perforación, pancreatitis, etc.

La patencia media del stent después del procedimiento fue de 108 días y la supervivencia media de los pacientes fue de 143 días. En 85,7% de los pacientes el stent permaneció permeable durante todo el tiempo de supervivencia, no registrándose en estos casos elevación de los niveles de bilirrubina. Durante el seguimiento, se registró elevación rápida de los niveles de bilirrubina en 14,3% de los pacientes, en estos casos la colangiografía percutánea mostró estenosis cortas de segmentos en torno a los 23 mm intrastent. Se procedió al retratamiento de estos casos con ablación mediante microondas utilizando el catéter descrito anteriormente, siendo este efectivo y no siendo necesario balonear la zona o la implantación de un nuevo stent. Tres de los pacientes tratados fallecieron antes de completar los tres meses de supervivencia mínima estimada y en ninguno de los casos el deceso fue secundario a obstrucción o reestenosis del stent biliar.

Este es el primer estudio que analiza la efectividad y la seguridad de la ablación intraductal con microondas combinada con implantación de stent para el tratamiento de la obstrucción biliar maligna. En 2020 Uyanik et al. publicaron una serie de casos muy corta y previamente a esta se publicaron series que utilizaban la ablación intraductal con radiofrecuencia combinada con implantación de stent para el mismo propósito. Comparativamente con las publicaciones referentes a la radiofrecuencia y la serie de 12 pacientes de Uyanik et al., el presente estudio presenta menor tiempo de supervivencia y también menor tiempo de patencia del stent. Sin embargo, esto parece deberse a que las estenosis tratadas en la presente serie fueron más severas, aunque el diámetro tras el procedimiento fue similar al de las series publicadas anteriormente. El número de casos en los que la vía biliar intrahepática y extrahepática proximal fue superior al de las otras series. La tasa de reestenosis fue menor. El retratamiento de las estenosis no requirió baloneo, al contrario que en las series previas.

La tasa de complicaciones fue menor, no existiendo complicaciones mayores sí presentes en las otras series.

La fiebre inmediata durante y periprocedimiento se describió en las series anteriores como una complicación posiblemente asociada a INR bajo, en este estudio también se produjo este fenómeno.

El hecho de que el catéter de microondas utilizado no vaya sobre guía conlleva que el paso de las estenosis fuera más dificultoso, aumentando el tiempo del procedimiento y la dificultad técnica. Previamente se había asociado la dificultad técnica del procedimiento a reestenosis, menor tiempo de patencia y complicaciones, cosa que en este estudio no se verificó.

Dentro de las limitaciones del estudio está el carácter retrospectivo del mismo y la muestra pequeña. Así mismo, los investigadores dejan en abierto la posibilidad de realizar un estudio comparativo con la utilización de stent cubierto versus stent descubierto, aunque teóricamente no existen diferencias significativas entre ambos.

Valoración personal:

Se trata de un artículo correctamente estructurado, con un análisis retrospectivo muy logrado. La explicación de cómo se lleva a cabo el procedimiento es muy clara. Cuenta con imágenes ilustrativas del procedimiento y con gráficas y tablas muy clarificadoras en el apartado de resultados. La discusión es muy completa y correcta con varios puntos de mucho interés para el análisis de los resultados.

Como puntos negativos, cabría destacar el carácter retrospectivo del estudio y también la dificultad de la aplicación de la técnica a nuestro medio, dado que la utilización de una técnica ablativa junto con la implantación de un stent en vía biliar encarece el procedimiento, no estando al alcance de la mayoría de centros de nuestro medio para una aplicación universal.

Detección de la metástasis a distancia en el cáncer rectal: TC con contraste vs. RM de cuerpo entero

Sara Gómez Peña

Hospital Clínico San Carlos, Madrid, R2

sagompe@gmail.com

Artículo original: Yoon, J.H., Yu, M.H., Hur, B.Y. et al. Detection of distant metastases in rectal cancer: contrast-enhanced CT vs whole body MRI. Eur Radiol 31, 104–111 (2021)

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07149-1>

Sociedad: European Society of Radiology (@myESR)

Palabras clave: diagnostic imaging, diffusion magnetic resonance imaging, magnetic resonance imaging, rectal neoplasm, tomography, spiral computed.

Abreviaturas y acrónimos: TC (tomografía computarizada), RM (resonancia magnética), PET-TC (tomografía por emisión de positrones - tomografía computarizada), CIV (contraste yodado intravenoso), DWIBS (imágenes ponderadas en difusión con supresión de fondo), T2WI (imágenes ponderadas en T2), T1WI (imágenes ponderadas en T1), AJCC (American Joint Committee on Cancer), VPP (valor predictivo positivo), VPN (valor predictivo negativo)

Línea editorial del número:

El número de enero de 2021 de la revista *European Radiology* consta de 61 artículos de gran variedad. Cabe destacar el gran número de artículos relacionados con la inteligencia artificial y la radiómica, hasta 13 publicaciones, y la disminución progresiva de artículos relacionados con la COVID-19, contando en esta ocasión con 4 artículos, uno de ellos sobre la [cuantificación automática de la gravedad y progresión de la COVID-19 en la TC](#). Entre los artículos a remarcar de este volumen 31 hay un [estudio prospectivo sobre el mapeo paramétrico con RM del bazo para la evaluación de la hipertensión portal](#), el [uso de imágenes potenciadas en T2 como método sin contraste para evaluar la extensión de la zona de ablación con láser focal en la termoterapia del cáncer de próstata](#) o un [estudio sobre el volumen en difusión y el ADC para diferenciar adenopatías metastásicas de buena respuesta tras quimioradioterapia en cáncer rectal localmente avanzado](#).

Motivos para la selección:

La estadificación del cáncer de recto supone una importante carga de trabajo en las secciones de abdomen de todo el mundo debido a su alta frecuencia. A pesar de ello, su estadioaje ha sufrido pocas modificaciones en los últimos años debido a la alta rentabilidad de la TC con contraste. Por esta razón, me parece interesante la posibilidad de introducir nuevos cambios en el estadioaje estándar del cáncer de recto, utilizando para ello la RM de cuerpo entero.

Resumen del artículo:

El cáncer colorrectal es la tercera neoplasia maligna más frecuente a nivel mundial y un tercio de los cánceres colorrectales ocurren en el recto. En el cáncer de recto las guías recomiendan TC de tórax y abdominopélvico con contraste para la evaluación de la enfermedad a distancia y, además, RM de recto para la estadificación local. La evaluación de la categoría M es fundamental porque la metastasectomía mejora la supervivencia en algunos pacientes con metástasis hepáticas o pulmonares. Por ello, la PET-TC está recomendada en pacientes con sospecha de metástasis. Como resultado, no es infrecuente que los pacientes se sometan a múltiples exámenes en varias visitas al hospital que desaceleran el proceso diagnóstico de estadificación en pacientes con cáncer de recto recién diagnosticado.

El propósito de este estudio retrospectivo fue comparar el rendimiento diagnóstico para la evaluación de la categoría M entre la RM de cuerpo entero y el protocolo estándar con TC de tórax, abdomen y pelvis tras la administración de CIV, en pacientes que fueron diagnosticados inicialmente de cáncer de recto.

Los criterios de inclusión fueron: (1) diagnóstico inicial de cáncer de recto, (2) TC de tórax, abdomen y pelvis disponible en los 30 días

anteriores o posteriores a la RM y (3) estándar de referencia disponible para la categoría M. La presencia de metástasis (estándar de referencia) se determinó cuando: (a) se confirmó histológicamente, (b) hipermetabolismo en la PET-TC o (c) lesiones con progresión o regresión en las imágenes de seguimiento.

En relación con la adquisición de las imágenes:

- Adquisición de RM. La RM rectal se realizó en una RM 3T con el siguiente protocolo: imágenes T2WI sagitales, coronales oblicuas y axiales oblicuas, imágenes axiales T1WI previas al contraste e imágenes en difusión. Tras la administración intravenosa de gadoterato de meglumina, se adquirieron imágenes T1WI en el plano axial de la pelvis. A continuación se realizó la RM de cuerpo entero, que consistió en imágenes T1WI y DWIBS con contraste. Tras 150 segundos después de la administración de contraste se obtuvieron imágenes T1WI axiales **abdominopélvicas y coronales del tórax, abdomen y pelvis.** Finalmente, se obtuvieron imágenes DWIBS con dos valores b (0, 1000 s/mm²) en el plano coronal. El tiempo total de exploración fue de 6 min 12 segundos.
- Adquisición de TC. Las TC de tórax, abdomen y pelvis se realizaron 60 segundos después de la administración de CIV en escáneres de 16-128 canales.

Para el análisis de imagen tres radiólogos abdominales con 8-9 años de experiencia en RM rectal revisaron de forma independiente las imágenes de todos los pacientes. Las lecturas de la TC y la RM de cuerpo entero se realizaron con un intervalo de 6 meses, evitando así cualquier sesgo de recuerdo. Todos los revisores revisaron toda la información clínica, aparte del hecho de que todos los pacientes fueron diagnosticados recientemente de cáncer de recto. Se registraron todas las lesiones, tanto metastásicas como no metastásicas, y se informó de su tamaño, ubicación y categoría M. Ésta última se determinó como M0 y M1, siguiendo las directrices de la 8^a edición de la clasificación AJCC-TNM, y Mx (indeterminada). La categoría M de la TC y de la

RM fue determinada mediante el consenso de al menos dos revisores. Si los tres radiólogos informaron una categoría M diferente, entonces se determinó como Mx. Además de la enfermedad a distancia, los revisores evaluaron el estadio local mediante RM rectal de forma independiente y se estableció el estadio local por consenso de al menos dos radiólogos. En el caso de una evaluación discordante en la estadificación local, un cuarto radiólogo con 23 años de experiencia revisó las imágenes y tomó la decisión final.

Finalmente se incluyeron 139 pacientes y el intervalo medio entre la RM de cuerpo entero y la TC fue de 1 día (rango 0-23). Según la RM rectal, la estadificación local fue la siguiente: estadio cl (n=12), estadio cII (n=14) y estadio cIII (n=113). Se encontraron metástasis en el 15,1% de los pacientes (21/139), en 18 pacientes con estadio M1a y 3 con estadio M1b.

El estudio mostró que la RM de cuerpo entero tenía mayor especificidad (96,6%) y VPP (80%) que la TC (85,6% de especificidad, 48,5% VPP) para detectar metástasis en pacientes con cáncer de recto recién diagnosticado, sin diferencias significativas en sensibilidad (76,2% en ambos, p> 0,99) y VPN (95,3% en TC frente al 95,8% en la RM, p = 0,77). Esta mayor especificidad de la RM de cuerpo entero podría reducir la necesidad de más estudios para establecer la categoría M y, además, la RM pélvica ha sido ampliamente aceptada como estudio de imagen estándar para la estadificación local del cáncer de recto. Por lo tanto, una combinación de RM rectal y RM de cuerpo entero podría proporcionar la estadificación local y la categorización M simultáneamente, pudiendo suponer una alternativa a la TC con contraste en el estudio de estadificación en pacientes con cáncer de recto recién diagnosticado.

La mayor especificidad y VPP de la RM de cuerpo entero para las metástasis podría explicarse con los altos falsos positivos en la TC (la mayoría en el hígado y el pulmón, 85,7%) y el beneficio de la RM para la caracterización de lesiones hepáticas sólidas frente a no sólidas. El protocolo de la RM de cuerpo entero incluyó imágenes en difusión, que es útil para diferenciar los tumores malignos de los benignos y mejorar la detección de

metástasis pequeñas en comparación con la TC. Esta podría ser la razón por la que hubo menos falsos positivos en la RM en comparación con la TC. Entre los falsos positivos un paciente con una lesión hepática falsamente positiva en ambos exámenes fue diagnosticado quirúrgicamente como carcinoma hepatocelular sincrónico.

Es de destacar que los revisores mostraron un acuerdo interobservador moderado tanto en la TC ($ICC=0,62$) como en la RM ($ICC=0,62$). En la TC la causa más común de desacuerdo fueron las lesiones hepáticas, seguido de las adenopatías y las lesiones pulmonares. En la RM, la lesión pulmonar fue la causa más común de desacuerdo, seguida por las hepáticas y las adenopatías. Aunque existen factores variables que afectan la concordancia entre observadores, se puede sugerir con cautela que una combinación de imágenes T1WI y en difusión poscontraste es útil para la caracterización de la lesión en el abdomen, lo que resulta en un menor número de casos de desacuerdo en general. La concordancia entre observadores para las categorías T y N fue de 0,82 y 0,72 respectivamente.

Con respecto a los nódulos pulmonares, la TC identificó 8 falsos positivos y un falso negativo, mientras que la RM mostró 3 falsos negativos, lo cual no sorprende debido a que los nódulos pulmonares pequeños a menudo son invisibles en la RM. Sin embargo, la categoría M con RM de cuerpo entero no se vio afectada significativamente, lo que puede explicarse porque, primero, el número de pacientes con metástasis pulmonar única fue pequeño (3,6%) y, en segundo lugar, categorizar pequeños nódulos en la TC supone igualmente un desafío. No obstante, la TC de tórax puede servir como imagen de referencia para los nódulos pulmonares pequeños y la RM puede necesitar incorporar secuencias específicas para visualizar nódulos pulmonares pequeños.

Aunque la RM se podría emplear para determinar la categoría M en el cáncer de recto, todavía no es la modalidad de estudio de estadificación inicial preferida debido a un tiempo de adquisición más largo que la TC. De hecho, el largo tiempo de adquisición puede afectar la calidad de la imagen de RM, el cumplimiento de los pacientes y, en

última instancia, el coste. Por ello se utilizaron diferentes estrategias para reducir el tiempo de escaneo. En primer lugar, limitar la cobertura de la exploración desde el tórax hasta la pelvis, excluyendo el cerebro, basándose en el hecho de que la metástasis cerebral solitaria es rara en el cáncer de recto. En segundo lugar, el protocolo de la RM consistió solo en imágenes T1WI y DWIBS con contraste (en adquisición coronal). Como resultado, el tiempo de exploración fue de aproximadamente 10 min, además de la RM rectal.

En conclusión, la RM mostró una mayor especificidad y VPP en comparación con la TC de contraste al reducir los resultados positivos falsos en el cáncer de recto recién diagnosticado.

Valoración personal:

Es un artículo de fácil lectura y comprensible, incluso para aquellas personas que aún no tengan grandes conocimientos sobre la RM. El estudio realizado es innovador y supone un primer paso en lo que podría ser un cambio en la forma en la que se realiza la estadificación del cáncer de recto actualmente.

No obstante el estudio presenta varias limitaciones. En primer lugar, es un estudio retrospectivo con un inevitable sesgo de selección. En segundo lugar, el estándar de referencia para la categoría M es un algoritmo compuesto de histología, captación en PET-TC y seguimiento, aunque esto es consistente con la práctica clínica actual. Por último, no se analizó con profundidad la capacidad diagnóstica de las dos modalidades según el órgano afectado, si bien, esto no era el objetivo del estudio.

COVID-19 y el volumen de imágenes del residente de radiología. El impacto por año de residencia y modalidad de imagen

Gonzalo Díaz Ibero

Hospital Universitario de Getafe R4.

[@ DibGonzo](mailto:gonzalo.diaz.ibero@gmail.com)

Artículo original: Poyiadji N; Klochko C; Laforce J, Brown ML; Griffith B. COVID-19 and radiology resident imaging volumes-Differential impact by resident training year and imaging modality. Acad Radiol 2021;28:106-111.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.09.010>

Sociedad: Association of University Radiologists (www.aur.org).

Palabras clave: COVID-19; Education; Resident; Virtual-learning; Volume.

Abreviaturas: TC (tomografía computarizada); R1 (Residentes de primer año); R2 (Residentes de segundo año); R3 (Residentes de tercer año); R4 (Residentes de cuarto año); RM (Resonancia magnética); PET-TC (tomografía por emisión de positrones – tomografía computarizada)

Línea editorial del número:

El último número de enero de la revista mensual Academic Radiology consta de 24 artículos divididos en artículos originales, educacionales y cartas al editor. Los artículos no tienen un hilo común y abarcan temas muy distintos, no obstante, llama la atención que varios artículos escriben acerca del impacto del COVID-19 en los servicios de Radiología; cómo reestructurar el servicio, la repercusión en sesiones clínicas, y la formación del residente.

En relación al resto de artículos destacaría el artículo de Yih Du, para el diagnóstico precoz de las “3 grandes enfermedades” y la propuesta de Spinnato P, para hacerlo con una TC de baja dosis de radiación.

Motivos para la selección:

Como residentes sabemos que este último año ha sido muy atípico por la pandemia del COVID-19. El día a día ha cambiado notablemente; aparentemente menos estudios ambulantes pero más urgentes, sesiones clínicas online, más distanciamiento social y por tanto menos gente por servicio, incluso, en algunos casos, hemos tenido que salir a otros servicios clínicos a ayudar. Con todos estos cambios... ¿Realmente sabemos cuál ha sido la repercusión que ha tenido el COVID-19 en nuestra formación este año? Este artículo arroja algunos números que nos pueden ayudar a comprender la repercusión real, cómo ha afectado en los diferentes años de residencia y secciones del servicio . Por eso me llamó la atención y es el motivo de mi elección.

Resumen:

El artículo es un estudio retrospectivo de un único centro de Michigan que incluye 36 residentes de todos los años, 9 por cada año de residencia. Se sumaron los estudios realizados por los residentes durante el periodo de tiempo establecido y se categorizó según el año y la modalidad. Los estudios realizados en urgencias y los fines de semana no se incluyeron.

El periodo incluido abarca del 1 de enero al 26 de Junio y se enumeró por semanas. Estableciendo tres periodos: periodo prepandémico de la semana 2-9 (6 Enero al 28 de Febrero), el periodo pandémico de la semana 13-20 (23 Marzo al 15 Mayo) y el periodo postpandémico a partir de la semana 21 (22 Mayo).

Durante el periodo estudiado se identificó un claro descenso en el número de estudios a informar por los residentes llegando a su máximo en la semana trece con una disminución del 82.7% (de 2624 a 453 estudios). Durante el periodo de pandemia se perdieron una media del 62.8% para todos los niveles. A Partir de entonces presentaron un crecimiento progresivo hasta normalizarse en la semana 25. Este descenso fue similar (75.2%) para los facultativos, aunque llegada la semana 25 no consiguieron normalizarse y se mantuvieron un 19.6% por debajo de los niveles de prepandemia.

En función de los años de residencia los R1 y R2 fueron los que más estudios perdieron, 87 y 64%

respectivamente y los R3 los que menos 26%. Los R4 perdieron un 43%. Un 35% de los estudios perdidos se debieron a días donde los residentes tuvieron que abandonar el servicio (ayudar en plantas covid, aprendizaje a distancia o por trabajo administrativo). Fueron un total de 478 días de reorganización de residentes con una media de 14.5 días por residente.

En función de las modalidades, las modalidades que sufrieron un mayor descenso de estudios fueron la mamografía la RM y el TC con un 92%, 73.2% y 73% respectivamente. Por contra, el PET-TC, la ecografía y la radiografía simple fueron las que menos con un 25%, 58.6% y 58.8% respectivamente.

Es llamativo el gran número de estudios que se dejaron de realizar e informar. La diferencia entre los años de residencia se debe principalmente a las rotaciones que se realizan en cada año y las competencias de los residentes en función del año. Por ello, los residentes *junior* (R1 y R2) eran más frecuentemente reasignados para el aprendizaje a distancia o a las plantas Covid y los residentes mayores a tareas administrativas (valorar la prioridad de las pruebas a realizar).

Estas consecuencias preocupaban especialmente a los residentes *senior* ya que repercutió los mínimos requeridos para graduarse. Por lo que el comité de la residencia de radiología modificó los requisitos en función del impacto del Covid 19.

De cara al futuro algunas soluciones que se propusieron fueron hacer grupos de residentes incluyendo a los residentes *junior* para que alternaran en la sala de lectura y no se reasignaran tanto, aportar a los residentes estaciones de trabajo en casa y videoconferencias con los facultativos. Aunque el cambio a las conferencias virtuales es bien recibido no debería sustituir a la enseñanza en persona.

No obstante, los desafíos del Covid 19 han resultado en nuevas soluciones y oportunidades. Han aparecido muchas opciones de aprendizaje virtuales y los residentes han tenido más tiempo para terminar o emprender nuevos proyectos.

A pesar de las limitaciones del estudio, sobretodo que es de un único centro, los datos que arroja el estudio son muy llamativos y tienen un repercusión muy seria en la formación de los residentes involucrados. Probablemente habría que hacer un estudio más amplio, con otros modelos de residencia, y sobretodo con el tiempo real de pandemia que desde mi punto de vista es corto ya que no incluye la segunda ola, ni la posibles futuras olas. Pero con datos similares habría que valorar si tomar o no decisiones acorde al grado de repercusión, ¿alargar la residencia? ¿Reducir tiempo de segundas rotaciones para dedicarlo a las rotaciones involucradas en la pandemia? ¿dedicar tiempo personal o el tiempo dedicado para las rotaciones externas en las rotaciones limitadas? Que cada uno reflexione como considere.

Valoración personal:

Tumores cerebrales primarios y su clasificación según la OMS 2016

Francisco Garrido Sanz

Hospital universitario Virgen de las Nieves, R3

Fragarsan4@gmail.com

Artículo original: Wang KY, Chen MM, Malayil Lincoln CM. Adult Primary Brain Neoplasm, Including 2016 World Health Organization Classification. Radiol Clin North Am [Internet]. 2019;57(6):1147–62

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2019.07.004>

Sociedad: editorial Elsevier (editado por Frank H. Miller), ([@RadClinics](#)).

Palabras clave: WHO, central nervous system, MR imaging, adult primary neoplasm.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: OMS (Organización Mundial de la Salud), TC (tomografía computarizada), RM (resonancia magnética), pT1 (potenciada en secuencia T1), pT2 (potenciada en secuencia T2), PET (tomografía por emisión de positrones).

Línea editorial del número:

Radiologic Clinics of North America es una publicación bimensual con números monográficos. En este caso el tema elegido es la actualización en imagen cerebral. Encontramos hasta once revisiones sobre el diagnóstico de patología cerebral incluyendo revisiones sobre vasculopatías, síndrome PRESS y varias sobre el ictus. Sin embargo, hace especial hincapié en la imagen diagnóstica de las neoplasias, con hasta cinco revisiones sobre técnica de perfusión y espectroscopia, neoplasias pediátricas, imagen postquirúrgica o la que nos ocupa sobre la actualización de la última clasificación OMS. Es de destacar una interesante revisión sobre la utilidad de la RM funcional en pacientes con neoplasias primarias, y su relevancia en la toma de decisiones quirúrgicas.

Motivo para la selección:

Considero este tema de alta complejidad, tanto por la gran variedad de tumores primarios como por su clasificación, en constante cambio y evolución. Esto probablemente es debido al avance de las técnicas diagnósticas radiológicas y sobre todo genéticas, que han provocado numerosos cambios en la última clasificación OMS, incluyendo marcadores moleculares con implicaciones diagnósticas, pronósticas y terapéuticas. Creo que es una revisión interesante de cara a conocer los principales tipos de tumores y sus hallazgos más característicos, así como para tener claros los últimos cambios de la clasificación OMS.

Resumen:

Los tumores del sistema nervioso central representan la séptima neoplasia en frecuencia dentro de la población adulta. La clasificación más aceptada y usada es la de la OMS, actualmente en su cuarta edición. En ella se clasifican los tumores según sus características histológicas (fenotípicas) y, como aspecto novedoso en la última edición, se incluyen las **características moleculares (genotípicas)** de varios tumores. Esto tiene implicaciones particularmente en el pronóstico, ya que se ha demostrado que en algunos tumores está mejor correlacionado con los marcadores moleculares que con el grado histológico.

La técnica de elección para caracterización de tumores del sistema nervioso es la RM, incluyendo secuencias pT1 sin y con contraste, pT2 y FLAIR, secuencias de difusión, eco de gradiente y de susceptibilidad magnética, además de otras específicas para regiones concretas como el ángulo ponto cerebeloso o la región selar.

Los **gliomas de infiltración difusa** son un grupo diverso y heterogéneo que incluye tumores de estirpe glial. Estos pueden ser circunscritos con tendencia a la benignidad o de infiltración difusa con tendencia a la malignidad. Se incluyen en esta clasificación:

- **Astrocitoma difuso (grado II OMS) y anaplásico (grado III OMS):**

Provienen de los astrocitos. En recientes estudios se ha comprobado que la mutación IDH se

correlaciona mejor con el pronóstico que el grado de la OMS. El 90% presentan esta mutación, lo que les confiere mejor pronóstico. Se caracterizan por ser masas **hiperintensas en secuencias pT2/FLAIR**, relativamente **circunscritas** y de localización más frecuente en sustancia blanca de lóbulos **frontales**, **con tendencia a infiltración cortical y expansión de los giros**. No presentan restricción de difusión ni realce tras contraste, aunque puede ser variable en los anaplásicos.

- **Glioblastoma** (grado IV OMS)

También provenientes de astrocitos e igualmente estratificados en riesgo por la mutación IDH. Generalmente se conoce que aquellos que presentan la mutación IDH provienen de degeneración maligna de un astrocitoma de bajo grado, mientras que los que no presentan la mutación (90-95%) son *de novo* y presentan peor pronóstico. Se describen como multifocales cuando están conectados por tractos de sustancia blanca o líquido cefalorraquídeo, y multicéntricos cuando existen varios focos tumorales sin una conexión demostrable en imagen. Se describen como masas localizadas en sustancia blanca profunda, de **intensidad heterogénea, realce en anillo grueso e irregular con centro necrótico y márgenes mal delimitados**. Asocian efecto expansivo y **extenso edema vasogénico**. El **componente tumoral que no realza y el edema vasogénico son radiológicamente indistinguibles**, aunque se conoce que la extensión del tumor siempre es más extensa que la zona de realce, e incluso mayor que el edema peritumoral. Suelen tener hemorragia intratumoral, siendo las calcificaciones y la restricción de la difusión raras.

- **Oligodendrogioma** (grado II OMS) y oligodendrogioma anaplásico (grado III OMS).

Provienen de los oligodendrocitos. Se distinguen de los astrocitomas por la presencia de la coeliminación de cromosomas 1p/19q, lo que confiere mejor pronóstico dado la respuesta al tratamiento. En imagen son masas **hiperintensas en secuencias pT2/FLAIR, bien definidas, con base cortical** y de localización preferente en lóbulos frontales. Asocian **expansión de giros y frecuentemente calcificación intratumoral**. El

edema peritumoral, la hemorragia y la necrosis son menos comunes, así como el realce. En imagen no es posible distinguir el grado II de III.

- Glioma difuso de línea media con mutación H3 k27m (grado IV OMS).

Es un nuevo tumor en la clasificación OMS 2016. Típicamente **pediátrico** y de mal pronóstico. Los cuatro criterios para su diagnóstico son: la infiltración difusa, cruce de línea media, características histológicas típicas y la presencia de mutación H3 K27M.

Los **tumores ependimarios** son un grupo heterogéneo en el que la genética es menos conocida, por lo que su clasificación no ha sido modificada a excepción de algunos subtipos:

- **Subependimoma** (grado I OMS)

Son tumores raros, de lento crecimiento y normalmente diagnosticados como hallazgo incidental o secundarios a **hidrocefalia obstructiva**. La mitad de los casos aparecen en **astas frontales de ventrículos laterales o en el cuarto ventrículo**. En imagen son masas bien circunscritas, **hiperintensas en secuencias pT2/FLAIR que expanden el ventrículo con mínimo efecto masa**. Pueden presentar calcificaciones, quistes y un realce variable. Sin restricción de la difusión ni hemorragia.

Los **tumores neuronales y glioneuronales** (mixtos neuronales y gliales) tienen menor incidencia que los gliomas y mejor pronóstico, siendo la mayoría de grado I OMS:

- **Ganglioglioma** (grado I OMS) y ganglioglioma anaplásico (grado III OMS)

Son tumores benignos de componente mixto neuronal y glial. De presentación en **niños y jóvenes** con clínica típica de **epilepsia refractaria a tratamiento**. En la imagen es típica la apariencia quística con nódulo mural sólido realzante con contraste e hiperintenso en secuencias pT2/FLAIR, de base cortical y distribución más frecuentes en **lóbulos temporales**. No es posible distinguir por imagen el ganglioglioma del ganglioglioma anaplásico, siendo este último reconocido

histológicamente por demostrar malignidad en el componente glial.

- **Gangliocitoma** (grado I OMS)

De componente exclusivamente neuronal. Presenta distribución en niños y jóvenes, con **epilepsia refractaria** a tratamiento como síntoma de presentación más frecuente. En imagen son indistinguibles de los gangliogliomas y pueden presentar calcificación del componente sólido hasta en un tercio de los casos.

- **Gangliocitoma cerebelar displásico** (grado I OMS)

Tumor benigno de lento crecimiento que puede ser esporádico o asociado al síndrome de Cowden. En imagen se identifican como lesiones **hiperintensas en secuencias pT2/FLAIR**, que **ocupan y reemplazan al hemisferio cerebeloso y/o vermis, adquiriendo un aspecto típico giriforme o estriado**. Debido a su efecto expansivo pueden colapsar el cuarto ventrículo y producir **hidrocefalia obstructiva**. Restringen en difusión y no tienen realce tras contraste.

- Tumor glioneuronal formador de rosetas (grado I OMS).

Antes apelados "del cuarto ventrículo" y rebautizados dado que pueden darse en otras localizaciones. Son benignos, de lento crecimiento y de distribución típica en la tercera década. En imagen son **masas sólidas quísticas localizadas en el cuarto ventrículo o vermis cerebeloso, con hemorragia intratumoral, niveles líquido-líquido y calcificación**. Es típico el **realce parcheado** y posible la diseminación por líquido cefalorraquídeo.

- **Neurocitoma central** (grado II OMS)

Son tumores puramente neuronales de crecimiento intraventricular, lo que hace que su presentación más frecuente sea por una **hidrocefalia obstructiva**. En imagen son **hiperintensos en secuencias pT2/FLAIR, de crecimiento en ventrículos laterales**. Pueden presentar calcificaciones, quistes intratumorales,

vacíos de señal vasculares y marcado **realce heterogéneo**.

Los **tumores de la glándula pineal** pueden ser pineales o germinales. Los germinales son más frecuentes y de presentación en edad pediátrica:

- **Pineocitoma** (grado I OMS)

Son tumores bien diferenciados con origen en los pinealocitos. Los grandes pueden causar **hidrocefalia obstructiva y síndrome de Parinaud** (parálisis supranuclear de la mirada vertical). En imagen son lesiones **hiperintensas en secuencias pT2/FLAIR**, bien definidos y morfología redondeada o lobulada. Presentan **marcado realce en anillo y calcificaciones periféricas**. La hemorragia intratumoral y los cambios quísticos también pueden estar presentes.

- Tumores del parénquima pineal de **diferenciación intermedia** (grado II-III OMS).

De grado intermedio entre **Pineocitoma y pineoblastoma** (grado IV OMS). En comparación con los pineocitomas suelen ser más grandes y heterogéneos, con múltiples quistes y mayor tendencia a producir hidrocefalia obstructiva, además de un patrón de crecimiento infiltrativo a través de las venas cerebrales internas, tálamos, tercer ventrículo y ventrículos laterales.

Los **meningiomas** son la **neoplasia primaria intracraneal más frecuente**. Clasificados según su histología en meningiomas típicos, atípicos y anaplásicos. Entre ellos el diagnóstico radiológico es indistinguible, y su pronóstico se correlaciona con el grado de la OMS:

- **Meningioma típico** (grado I OMS)

Representa el **95% de los meningiomas**. Tienen preferencia por el sexo femenino y una edad de presentación de adulto a anciano, siendo la mayoría asintomáticos. Normalmente se localizan alrededor de la convexidad o en región parasagital, aunque pueden aparecer en cualquier localización meníngea. En imagen se identifican como **masas extra axiales con base dural, bien definida y con marcado realce homogéneo**. Su

forma puede ser redondeada, lobulada o plana (en placa). En TAC son hiperdensos y con posible hiperostosis de la calota subyacente, con edema peritumoral en la mitad de los casos y calcificación en un 25%. La **cola dural** representa la duramadre reactiva y, aunque es un signo **sugestivo, no es específico.**

- Meningioma **atípico** (grado II OMS) y **anaplásico** (grado III OMS)

En imagen tienen **márgenes peor definidos**, con tendencia a la **destrucción de la calota** subyacente y a la **invasión del parénquima**. Aunque no se pueden distinguir de los meningiomas típicos, el **signo de la seta**, que representa al tumor extendiéndose más allá de su componente central, ha sido asociado con meningiomas de alto grado.

La mayoría de los **tumores de la vaina nerviosa** son benignos y están asociados con los pares craneales:

- **Schwanoma** (grado I OMS)

Tumores de lento crecimiento bien diferenciados que se originan a partir de las células de Schwann. El **95% dependen del VIII par craneal**, siendo el V el segundo más frecuente. Los **schwanomas plexiformes** son tumores múltiples y consecutivos de un nervio. En imagen se comportan como **masas extra axiales** bien definidas y dependientes de un nervio craneal, **hiperintensas en secuencias pT2/FLAIR y con marcado realce homogéneo**. La **microhemorragia** es característica y el 15 % muestran quistes intratumorales.

- Schwanoma melanocítico

Son genéticamente distintos de los demás schwanomas, por lo que se clasifican como entidad aparte. La presencia de melanina los hace hiperintensos en secuencias pT1 e hipointensos en secuencias pT2.

- **Neurofibroma** (grado I OMS)

Pueden localizarse en cualquier parte de la piel o tejido subcutáneo, raramente en los pares craneales. Son múltiples o plexiformes en la neurofibromatosis tipo 1. Los esporádicos se

presentan de manera focal, con morfología ovalada y realce homogéneo, con posible remodelación ósea. Por el contrario, los neurofibroma plexiformes son más extensos, infiltrantes, con realce heterogéneo e invasión de las estructuras adyacentes.

- Tumores de vaina nerviosa periféricos **malignos**.

Son raros y más frecuentemente localizados en la **médula y nervios periféricos**. Pueden aparecer *de novo* o por degeneración maligna de un neurofibroma (en neurofibromatosis tipo 1). Los pequeños son **indistinguibles radiológicamente de los schwanomas o de los fibromas esporádicos**. Los grandes tienen un aspecto infiltrante similar al de los neurofibromas plexiformes, aunque tienden más a la invasión y destrucción ósea. La forma óptima de distinguir malignidad en estos tumores es con PET.

Más del 95% de los **linfomas del sistema nervioso central** son de tipo difuso de células b grandes:

- Linfoma difuso de **células b grandes**

Tres de cada cuatro contactan con líquido cefalorraquídeo a través del epéndimo o superficie pial. En imagen tienen **realce homogéneo y restringen la difusión**, siendo hiperdensos en TAC dado su alta celularidad. La multifocalidad, necrosis, realce en anillo y hemorragia intratumoral son características que pueden darse en pacientes **inmunocomprometidos**, haciendo a estos **indistinguibles radiológicamente de los glioblastomas**.

Valoración personal:

Si bien se trata de una revisión extensa, en ella no se abordan todos los tumores de la clasificación OMS 2016, ni siquiera todos los de reciente incorporación y, aunque quizás este objetivo sería muy ambicioso para una sola revisión, la considero incompleta. Por otro lado, no se abordan en profundidad los hallazgos en imagen de los distintos tumores, extendiéndose en algunos de menor prevalencia y dedicando escasas palabras a

otros de mucha más importancia, como por ejemplo los meningiomas o el linfoma.

Sin embargo, creo que puede ser un buen punto de aproximación a la patología cerebral neoplásica, de forma actualizada y con mención a los principales cambios de la última clasificación OMS.

Como aspecto positivo se incluyen imágenes representativas para cada una de las neoplasias, con representación clara de sus hallazgos más típicos.

Imágenes PET y SPECT de imitadores de neoplasias cerebrales

Sofía Joral del Hoyo

Hospital Clínico Universitario de Valladolid, R4

sofiajoral@hotmail.com

Artículo original: Gray BR, Agarwal A, Tann M, Koontz NA. PET and SPECT Imaging of Brain Neoplasia Mimics. Seminars in Ultrasound, CT, and MRI. 2020; 41 (6): 541-550

DOI: <https://doi.org/10.1053/j.sult.2020.08.008>

Sociedad: N/A

Palabras clave: N/A

Abreviaturas y acrónimos utilizados: TC (tomografía computarizada), RM (resonancia magnética), PET (tomografía por emisión de positrones), SPECT (tomografía computarizada por emisión de fotón único), SNC (sistema nervioso central), FDG (F-fluoro-2-desoxiglucosa), ²⁰¹Tl (talio-201), rCBV (volumen sanguíneo relativo), ⁶⁷Ga (galio 67), HMPAO (hexametil propilen-amino-oxima), ^{99m}Tc (tecnecio-99m), ¹⁸F-FDOPA (3,4-dihidroxi-6-(¹⁸F)-fluoro-L-fenilalanina), NMDA (ácido N-metil-D-aspártico), AMPA (ácido α -amino-3-hidroxi-5-metilo-4-isoxazolpropiónico), GABA (ácido γ -aminobutírico).

Línea editorial del número:

La revista *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* se trata de una publicación bimensual centrada en revisar patologías de gran relevancia en la práctica clínica, mediante su diagnóstico con ecografía, TC y RM. El número del mes de diciembre es una colección de seis artículos que se centran en la PET y la SPECT de imágenes del SNC. Combina el conjunto de conocimientos y habilidades de neurorradiólogos y medicina nuclear e imágenes moleculares en diferentes artículos de alta calidad que abarcan la amplitud del contexto histórico, las aplicaciones actuales y las direcciones futuras de las imágenes PET y SPECT del cerebro en diferentes procesos patológicos como la epilepsia, tumores y enfermedades neurodegenerativas.

Motivos para la selección:

Con la amplia disponibilidad de PET y SPECT y la creciente utilización de los sistemas híbridos SPECT/CT y PET/MRI, como radiólogos debemos tener conocimiento de estas pruebas de imagen, ya que, en algunos departamentos se colabora con el Servicio de Medicina Nuclear en la interpretación de las imágenes. Además, muchas de estas técnicas nos pueden ser útiles en el diagnóstico diferencial de algunas lesiones y debemos saber en qué casos las debemos recomendar. Este artículo recoge un resumen del comportamiento en el PET y SPECT de diferentes patologías que afectan al SNC, haciendo así un breve pero completo repaso.

Resumen:

Cuando encontramos una lesión ocupante de espacio en un estudio de neuroimagen, entre los diagnósticos diferenciales pensamos en neoplasias del SNC, procesos infecciosos, inflamatorios o incluso cambios postratamiento. Ya que en muchas ocasiones pueden tener una apariencia radiológica similar, es importante tener en cuenta el contexto clínico del paciente y conocer que los estudios de medicina nuclear, como la tomografía por emisión de positrones (PET) y la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT), pueden ayudarnos con el diagnóstico diferencial.

1. Diferenciación de infección y malignidad.

En las infecciones del SNC, las técnicas de medicina nuclear han sido de mayor utilidad en pacientes inmunocomprometidos, ya que corren un mayor riesgo de desarrollar linfoma primario del SNC y toxoplasmosis cerebral, siendo dos enfermedades completamente diferentes, pero que pueden tener hallazgos similares en la TC y RM.

Dada la multiplicidad, el patrón de realce en anillo, la sintomatología superpuesta y la alta incidencia dentro de los pacientes con SIDA, la toxoplasmosis cerebral y el linfoma del SNC pueden ser muy difíciles de distinguir tanto clínicamente como en imágenes convencionales. Por ello, las imágenes

con técnicas de medicina nuclear pueden resultar útiles. Se han utilizado tanto talio-201 (²⁰¹Tl) SPECT cerebral como la PET F-fluoro-2-desoxiglucosa (FDG) para distinguir la neurotoxoplasmosis del linfoma del SNC.

El parénquima cerebral normal y los procesos de enfermedad no neoplásica, incluida la toxoplasmosis, en general, no absorben cantidades significativas de ²⁰¹Tl, aunque se están describiendo casos en la literatura que si lo hacen.¹⁸ Por el contrario, en las neoplasias del SNC mayores de 2 cm, y con menor sensibilidad en las de menor tamaño, aumenta la absorción ²⁰¹Tl. Para intentar diferenciar estas dos entidades, puede ser útil realizar estudios cuantitativos, donde los niveles más altos de absorción corresponden con neoplasias.

Mediante ¹⁸F-FDG PET existe un hipermetabolismo mostrado por el linfoma del SNC, mientras que las lesiones de toxoplasmosis son típicamente hipometabólicas. Una limitación importante de F-FDG, es que el parénquima cerebral normal, en concreto la sustancia gris, demuestra una alta absorción en estudios con PET, que puede enmascarar o limitar la detectabilidad de las lesiones del SNC.

2. Diferenciación entre inflamación y malignidad.

2.1. Enfermedad desmielinizante: aunque en raras ocasiones, los pacientes con esclerosis múltiple pueden presentar lesiones desmielinizantes grandes (>2 cm), tumefactas, solitarias, con edema y efecto de masa asociados, planteando así un diagnóstico diferencial entre muchas neoplasias. A la hora de discernir entre una lesión desmielinizante tumefacta y una neoplasia del SNC, hallazgos como menor edema y efecto de masa de lo esperado para el tamaño de la lesión, realce en anillo incompleto, periodos de mejoría clínica y por imagen o incluso la resolución después del tratamiento con corticoesteroides y valores de rCBV más bajos en la perfusión de RM, sugieren que estemos ante una lesión desmielinizante.

Las neoplasias del SNC de alto grado suelen demostrar una acumulación significativa de ²⁰¹Tl y

¹⁸ F-FDG en imágenes SPECT y PET, respectivamente, en comparación con las neoplasias de grado inferior y los procesos no neoplásicos. Las lesiones de la enfermedad desmielinizante tumefacta en general son hipometabólicas en ¹⁸ F-FDG PET, pero se han documentado casos de mayor absorción de ¹⁸ F-FDG, imitando así neoplasias de alto grado.

2.2. Neurosarcoidosis: cuando la sarcoidosis afecta al SNC, tiene manifestaciones por imagen variadas. Si bien, la afectación leptomenígea es más común, la neurosarcoidosis también puede presentarse con lesiones parenquimatosas, que pueden coalescer para formar lesiones tumefactas en forma de masa. Cuando esto ocurre en ausencia de una enfermedad sistémica conocida, puede representar un desafío para los radiólogos.

La gammagrafía con galio 67 (⁶⁷Ga) ha sido el principal estudio de imágenes de medicina nuclear en el diagnóstico y manejo de la sarcoidosis. Con la sarcoidosis activa, el ⁶⁷Ga se acumula en los sitios con afectación de la enfermedad, incluyendo comúnmente los pulmones, el corazón y los ganglios linfáticos intratorácicos. Pero, es poco probable que las exploraciones de ⁶⁷Ga muestren absorción intracraneal en pacientes con neurosarcoidosis. A menudo, las lesiones por neurosarcoidosis son hipermetabólicas en ¹⁸F-FDG PET-TC, imitando neoplasias de alto grado, pero no siempre es así, pudiendo ser hipometabólicas respecto a la captación basal del parénquima cerebral y producir un falso negativo. Al igual que las exploraciones de ⁶⁷Ga, los estudios de PET-TC F-FDG pueden resultar útiles, ya que las imágenes de todo el cuerpo pueden identificar sitios adicionales de la enfermedad típicas de la sarcoidosis sistémica.

2.3. Enfermedad neuro-Behcet: en algunas ocasiones puede manifestarse como una lesión grande, solitaria, con edema, efecto de masa y realce. Aunque aún no se ha definido el papel de la medicina nuclear en esta entidad, los pacientes con neuro-Behcet sometidos a ^{99m}Tc- HMPAO SPECT, han demostrado que existen anomalías en el flujo sanguíneo cerebral, con áreas anormales de hipoperfusión que pueden involucrar a los

ganglios basales, el tálamo y la corteza. Estudios adicionales que utilizan FDG PET han demostrado hallazgos similares.

2.4. Encefalitis autoinmune: los hallazgos típicos son hiperintensidad T2 FLAIR que afecta al sistema límbico, pudiendo simular una masa. También se han descrito las anomalías correspondientes en las imágenes de medicina nuclear en pacientes con encefalitis autoinmune, que son muy variables y pueden depender de los anticuerpos implicados, por ejemplo, los pacientes con anticuerpos del receptor NMDA pueden manifestar hipometabolismo frontotemporal e hipometabolismo occipital en el PET FDG e hiper/hipoperfusión variable en la SPECT, mientras que los pacientes con anticuerpos con receptores AMPA o GABA pueden manifestar hipometabolismo temporal mesial e hipocampal e hipometabolismo cortical difuso o multifocal en el FDG PET.

3. Diferenciación de los cambios de postradiación de la malignidad: Cuando los hallazgos por imagen son inciertos o si hay características clínicas confusas, el PET o el SPECT pueden ofrecer información adicional sobre la etiología de estas áreas con las diferencias en el metabolismo de la glucosa (¹⁸F-FDG PET) o la absorción de aminoácidos (por ejemplo, ¹⁸F-FDOPA).

Valoración personal:

Como puntos positivos me ha parecido un artículo completo que revisa las principales patologías que nos pueden ofrecer dudas en la práctica diaria, dando las pinceladas suficientes para poder comprender los hallazgos de las diferentes pruebas de imagen de medicina nuclear, aportando los conocimientos necesarios, pero sin ser demasiado técnico. Como punto negativo en general, los artículos de la revista, tratan todos ellos de técnicas de medicina nuclear, lo que puede hacer que sea un número poco atractivo para los radiólogos.

Manifestaciones en la imagen de la afectación multisistémica del COVID19, parte 2: Desde las complicaciones cardíacas hasta las manifestaciones pediátricas

Juan Ramón y Cajal Calvo

Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa,
Zaragoza, R3

jramonycajalc@gmail.com

Artículo original: Revzin MV, Raza S, Srivastava NC, Warshawsky R, D'Agostino C, Malhotra A et al. Multisystem Imaging Manifestations of COVID-19, Part 2: From Cardiac Complications to Pediatric Manifestations. *Radiographics*. 2020;40(7):1866-1892.

DOI: <https://doi.org/10.1148/rg.2020200195>

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

Palabras clave: N/A

Abreviaturas y acrónimos utilizados: ACE2 (angiotensin-converting enzyme 2), ADC (apparent diffusion coefficient), COVID-19 (coronavirus disease 2019), FLAIR (fluid-attenuated inversion-recovery), PMIS (pediatric multisystem inflammatory syndrome), SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2).

Línea editorial del número:

El número de noviembre-diciembre del 2020 de la revista *Radiographics* consta de un total de 25 artículos, con temas muy variados como lesiones aórticas, actualización del manejo y controversias de la utilización del sistema PIRADS o hallazgos de imagen en los tumores no epiteliales laringeos. Siguiendo la política de los últimos meses también se centra en la enfermedad COVID-19, incluyendo dos artículos en este número; el primero relacionado con los hallazgos de imagen en TC pulmonar y el segundo y más extenso sobre las diversas manifestaciones que esta patología puede dar a nivel sistémico. También resulta

interesante reseñar un artículo de revisión en la sección de neuroradiología sobre las alteraciones del sistema nervioso central en pediatría debido a los desórdenes mitocondriales primarios, un tema muy específico que sin embargo es relatado de manera didáctica y otro artículo en la sección de ginecología sobre las complicaciones postparto existentes.

Motivos para la selección:

La enfermedad por coronavirus ha puesto de manifiesto un antes y después en la sociedad que conocíamos hasta ahora, generando un impacto difícilmente cuantificable en las áreas más variadas de la vida humana. Es bien conocida su predominio y afectación pulmonar con el patrón de afectación característico de neumonía bilateral de predominio periférico, no obstante debido a la fisiopatología del virus y las consecuencias que produce a nivel inflamatoria, existen muchas otras afectaciones multiorgánicas derivadas de la infección. Por este motivo me pareció muy interesante y oportuno esta revisión sobre los diferentes sistemas orgánicos afectados y sus consecuentes hallazgos radiológicos.

Resumen:

La COVID-19 es bien conocida por causar hallazgos patológicos respiratorios, pero también puede dar lugar a múltiples manifestaciones extrapulmonares. Éstas incluyen disfunción y arritmias miocárdicas, síndromes coronarios agudos, lesión renal aguda, síntomas gastrointestinales, enfermedades neurológicas y complicaciones dermatológicas entre otras, probablemente debido al daño endotelial, tromboinflamación y desregulación de respuestas inmunes producidas por el virus.

1. Manifestaciones cardíacas

La infección por SARS-CoV-2 puede causar daños sobre el sistema cardiovascular y como resultado provocar importantes complicaciones que incluyen lesión miocárdica, arritmias, tromboembolismo arterial y venoso, miocarditis y cardiomiopatía. Las imágenes juegan un papel importante en el diagnóstico y en la detección de complicaciones cardiovasculares.

Existe una importante evidencia de la alta prevalencia de enfermedades cardíacas en pacientes con COVID-19, justificando la necesidad de realizar resonancias magnéticas en esta población de pacientes si clínicamente muestran un importante empeoramiento. Se ha realizado recientemente un estudio de cohorte con la inclusión de 100 pacientes que se recuperaron de COVID-19, con clínica cardíaca. La resonancia magnética ayudó a confirmar la afectación cardíaca en 78 pacientes e inflamación del miocardio en curso en 60 pacientes.

El desarrollo de insuficiencia cardíaca en pacientes con COVID-19 se puede valorar con radiografías simples de control periódicas. Las radiografías de tórax pueden mostrar cardiomegalia y signos de insuficiencia congestiva aguda, que se manifiestan con cepillado de vasos pulmonares, derrame pleural y líneas Kerley B. La TC o la RM pueden mostrar ventrículos dilatados, disminución de la fracción de eyección y signos de miocarditis en la resonancia magnética. En algunos casos los hallazgos de TC manifiestan opacidades difusas en vidrio esmerilado, derrames pleurales bilaterales y cardiomegalia. Si se administra contraste intravenoso se puede objetivar el reflujo del material de contraste en la vena cava inferior y las venas hepáticas compatibles con la presencia de insuficiencia cardíaca derecha.

2. Manifestaciones neurológicas

Los pacientes COVID-19 que presentan síntomas neurológicos o psiquiátricos pueden ser sometidos al estudio de un TC cerebral sin contraste para identificar potenciales complicaciones vasculares como fenómenos isquémicos, hemorragias o trombosis de los senos venosos. Aproximadamente un tercio de los pacientes con enfermedad aguda causada por COVID-19 con manifestaciones neurológicas sometidos a un estudio de neuroimagen han evidenciado anomalías cerebrales. Los resultados de un gran estudio multiinstitucional han puesto de manifiesto la presencia de accidentes cerebrovasculares isquémicos en el 27% de los pacientes, realce leptomenígeo en 17% y encefalitis en un 13% de los pacientes.

Como hallazgos radiológicos se pueden observar lesiones hiperintensas en la sustancia blanca compatibles con encefalitis viral, desmielinización postinfecciosa o leucoencefalopatía hipóxica metabólica o el síndrome de encefalopatía posterior reversible (PRES).

Los infartos embólicos están representados como múltiples áreas de hipotenucción en la sustancia blanca-gris. Se deben sospechar infartos venosos cuando son bilaterales, se encuentran en territorios no arteriales y asocian hemorragia.

3. Manifestaciones abdominales

Se han descrito hasta un 40% de pacientes COVID-19 que presentan síntomas digestivos, incluyendo diarrea, vómitos y dolores abdominales agudos. Un estudio observacional preliminar reciente realizado en 412 pacientes con infección activa demostró molestias o síntomas abdominales en más de la mitad de la muestra, un total de 224 pacientes. Los hallazgos de imagen mostraron anomalías intestinales siendo la colestasis el hallazgo más común.

4. Manifestaciones intestinales

Los hallazgos de imagen en TC abdominopélvicos indican en algunos casos, la presencia de una gastritis o enterocolitis incluyendo un engrosamiento de la pared y edema de predominio colorrectal y compromiso del intestino delgado, con presencia de líquido y distensión leve intestinal e hiperrealce de la mucosa. A su vez, se producen cambios inflamatorios en la grasa locoregional que también se cree que es atribuible a la infección y la afectación microvascular dentro del mesenterio, teniendo en cuenta que existe una fuerte asociación entre COVID-19 y vascular coagulopatía.

La isquemia mesentérica aguda sin embargo pondrá de manifiesto la presencia de paredes gruesas, edematosas, llenas de líquido y dilatación de asas de intestino. Los hallazgos de TC de la fase tardía incluirán el desarrollo de neumatosis en la pared intestinal, ausencia de realce en la mucosa y dilatación luminal. La transformación hemorrágica también puede ser evidente en TC sin

contraste, caracterizado por la presencia de material hiperdenso dentro del lumen del intestino afectado.

5. Manifestaciones urogenitales

En ciertos pacientes, la infección por COVID provoca una afectación renal aguda que se manifiesta clínica y patológicamente por el desarrollo de necrosis tubular aguda, inflamación intersticial y en algunos casos infartos renales. Los hallazgos ecográficos pueden mostrar un aumento de la ecogenicidad o heterogeneidad cortical y pérdida de la diferenciación corticomedular. En casos de infarto renal se demostrará una heterogeneidad e hipoperfusión del parénquima renal con escasa captación Doppler interna.

6. Manifestaciones musculoesqueléticas

Hasta la fecha no se han descrito manifestaciones musculoesqueléticas significativas aunque algunos informes de casos en la literatura informan del desarrollo de rabdomiólisis. Aunque se basa en un diagnóstico clínico, los hallazgos de imagen de la rabdomiólisis incluyen el agrandamiento del grupo muscular afectado, con heterogeneidad e hipotenucción en TC y realce ocasional del borde en imágenes de postcontraste.

Conclusiones

El SARS-CoV 2 ha originado una pandemia mundial, produciendo una elevada morbilidad y mortalidad. A pesar de tener principalmente una afectación respiratoria, ha demostrado tener una afectación multiorgánica. Los hallazgos de imagen juegan un papel importante en la detección, diagnóstico y evaluación de las lesiones inducidas por el virus y sus complicaciones asociadas. Reconocer y comprender la fisiopatología del viral y sus posibles efectos sobre el sistema inmunológico son primordiales hacia una mejor capacidad de los radiólogos para identificar los hallazgos de imagen clave, minimizando las posibles malinterpretaciones diagnósticas. Es de vital importancia un conocimiento profundo de las señas de identidad de las imágenes diagnósticas, las manifestaciones multisistémicas existentes y la evolución de los hallazgos de imagen para optimizar la atención del paciente.

Valoración personal:

Dado el contexto epidemiológico actual en el que nos situamos, este artículo me parece muy útil y relevante científicamente, con potencial aplicabilidad en el futuro a la práctica clínica de esta importante patología.

El punto fuerte de la revisión es su buena estructuración que permite repasar de manera concisa los diferentes hallazgos radiológicos en TC y RM de las diversas manifestaciones conocidas a nivel sistémico, así como diferentes aspectos relacionados con las características radiológicas de cada una de ellas, siendo las conclusiones finales lo suficientemente claras.

RM abreviada en cáncer de mama

Sonia Osorio Aira

Hospital Clínico Universitario de Valladolid, R4

soniaosorio004@gmail.com

Artículo original: Heacock, L. Lewin, AA. Toth, HK. Moy, L and Rieg, B. Abbreviated MR Imaging for breast cancer. Radiol Clin N Am 59 (2021) 99–111.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2020.09.001>

Sociedad: The Radiological Society of North America @RSNA

Palabras clave: breast MR imaging, abbreviated MR imaging, breast cancer screening, FAST imaging.

Abreviaturas y acrónimos utilizados: RM (resonancia magnética), DCIS (Carcinoma ductal in situ), DBT (tomasíntesis mamaria), FAST (secuencia de sustracción post contraste), MIP (máxima intensidad de proyección), DWI (difusión).

Línea editorial del número: *Radiologic Clinics of North America* es una publicación bimestral con números monográficos. Este número está centrado principalmente en la radiología mamaria, con especial interés en el screening del cáncer de mama. Aparte del artículo que se revisa, encontramos otros interesantes, que abordan el impacto que ha tenido la pandemia COVID19 en el diagnóstico y seguimiento del cáncer de mama, *pitfalls* comunes en las distintas técnicas de screening radiológico así como una revisión sobre la auditoría que debe pasar una herramienta de diagnóstico, en este caso la RM mamaria, para acreditarse como técnica de screening en cáncer de mama.

Motivos para la selección:

El cáncer de mama es el cáncer con mayor incidencia en la población femenina, por lo que se destina una amplia variedad de recursos a su diagnóstico y seguimiento. El diagnóstico precoz constituye el pilar fundamental en el pronóstico, y en este sentido, las técnicas de imagen representan un papel protagonista. En este artículo se analiza el rendimiento diagnóstico de

los protocolos abreviados de RM en el screening del cáncer de mama en pacientes con alto/moderado riesgo, analizando la utilidad de las diferentes secuencias que integran el protocolo, las ventajas e inconvenientes de esta técnica y su rendimiento diagnóstico comparativo con otras modalidades como la mamografía y la tomosíntesis.

Resumen:

La RM mamaria es la técnica diagnóstica con mayor sensibilidad y especificidad para la detección del cáncer de mama. A pesar de que la mamografía sigue considerándose la técnica de elección para el screening del cáncer de mama, numerosos estudios y ensayos clínicos multicéntricos han demostrado que la capacidad de la RM para detectar cánceres de mama es 4 veces mayor que la mamografía en población de alto riesgo. La capacidad de la RM para evaluar los parámetros de captación y lavado de contraste por parte de una lesión, lo que se correlaciona de forma directa con la angiogénesis tumoral, hace que se convierta en una de las técnicas de imagen con mayor rendimiento en el screening de la patología mamaria.

Sin embargo, la implantación de un screening mediante RM plantea una serie de problemas, entre los que se encuentran la menor disponibilidad de esta técnica así como la menor tolerancia frente a la mamografía, debido a la claustrofobia de algunos pacientes y a los largos tiempos de exploración.

Con el objetivo de mejorar estas dos últimas cuestiones, se han desarrollado protocolos abreviados de RM mamaria, compuestos por un número limitado de secuencias, que mejoran la tolerancia a la prueba, aumentan su rendimiento y disponibilidad y reducen los tiempos de informe y exploración, sin perder su especificidad diagnóstica y su valor predictivo positivo.

En este artículo, se revisan los distintos protocolos abreviados de RM mamaria disponibles hoy en día, analizando las distintas secuencias que los componen y la evidencia científica subyacente a cada uno de ellos. Así mismo, se analizan las distintas limitaciones de la técnica y los retos a la

hora de su implementación en la práctica clínica habitual.

- Contexto histórico

Los protocolos abreviados de RM mamaria surgieron por primera vez en el año 2014, cuando Kuhl y otros colaboradores elaboraron un protocolo de estudio basado únicamente en secuencias T1 pre y post contraste monofásicas (una única secuencia T1 postcontraste precoz) y lo aplicaron a 443 pacientes, encontrando unos datos de precisión diagnóstica y valor predictivo positivo equiparables a los de los protocolos de RM convencional. De esta forma, se comenzó a investigar acerca de la implementación de estos protocolos como método de screening en mujeres con alto riesgo de cáncer de mama. Desde entonces, se han llevado a cabo numerosos estudios que valoran el rendimiento y eficacia de cada una de las secuencias para definir el mejor protocolo posible.

- Análisis de las secuencias del protocolo.

-Secuencia T1 basal precontraste: es uno de los requerimientos mínimos obligatorios incluido en todos los protocolos de RM abreviada, que aporta información imprescindible sobre las características de señal de las lesiones y permite realizar un estudio de sustracción en el que se refleja la verdadera captación de contraste por parte de las lesiones a estudio.

-Secuencias T2 precontraste: se ha debatido mucho acerca de la inclusión o no de una secuencia T2 precontraste en el protocolo de RM abreviada. Sin embargo, el Colegio Americano de Radiología considera que en el protocolo estandarizado de RM mamaria debe incluirse siempre una secuencia anatómica T2 como requerimiento mínimo. Se ha demostrado que las secuencias T2 no aumentan la tasa de detección de lesiones sospechosas comparando con los protocolos que carecen de esta secuencia, sin embargo, sí aumentan la precisión en la caracterización de las lesiones.

-DWI: la limitación en la administración de gadolinio, que se intenta reservar para casos seleccionados, ha puesto de relieve la importancia de las secuencias sin contraste. La difusión analiza

la libertad de movimientos de las moléculas de agua dentro de un tejido, reflejo indirecto de su celularidad. El uso aislado de la secuencia de difusión en ausencia de secuencias post contraste ha demostrado una sensibilidad y especificidad equiparables a las de la mamografía, pero menores si se comparan con el estudio de RM con contraste. No obstante, dado que aporta información valiosa en la caracterización de las lesiones, la combinación de las secuencias T1 pre y post contraste con una secuencia de difusión parece ser el protocolo más recomendado para aumentar la sensibilidad y especificidad en la detección de lesiones sospechosas.

-Secuencias MIP y FAST post contraste: las secuencias MIP presentan un tiempo de adquisición corto y ayudan en la identificación de lesiones de pequeño tamaño. No obstante, Kuhl evaluó el rendimiento diagnóstico de ambas secuencias en una serie de 606 pacientes, llegando a la conclusión de que la secuencia de sustracción post contraste ofrecía mayor información en la identificación de lesiones sospechosas, y por tanto era preferible a la secuencia MIP en solitario.

-Secuencias post contraste monofásicas y multifásicas: El protocolo abreviado de RM mamaria incluye únicamente una secuencia T1 post contraste que evalúa el comportamiento de las lesiones en los dos primeros minutos tras la administración de contraste, sin embargo, el Colegio Americano de Radiología establece que las secuencias tardías post contraste son necesarias para la correcta evaluación de la morfología de la curva de captación y los parámetros de captación y lavado. Se han realizado numerosos estudios en los que se compara la sensibilidad y especificidad de la secuencia única post contraste con respecto al protocolo completo de RM multifásica, sin obtener diferencias significativas en cuanto a la especificidad y valor predictivo positivo, debido a que la fase precoz tras la administración de contraste ofrece información muy valiosa que permite diferenciar las lesiones sospechosas del resto de realce parenquimatoso de fondo. Sin embargo, la eliminación de las secuencias tardías limita la valoración de las curvas cinéticas de captación de contraste, y con ello la identificación de lesiones con captación tardía y recidivas postquirúrgicas sobre zonas de distorsión.

-Secuencias ultrarrápidas: las secuencias ultrarrápidas surgen fundamentalmente con el objetivo de evaluar de forma multifásica la captación de contraste por parte de las lesiones sospechosas. Estas secuencias ultrarrápidas permiten generar imágenes cada 1 a 10 segundos durante los primeros 2 minutos después de la administración de contraste. Esto permite evaluar con mucha exactitud la captación inicial de las lesiones mediante secuencias angiográficas, con minimización del realce parenquimatoso de fondo. Aunque todavía se trata de una técnica experimental, parece ofrecer información muy valiosa en la caracterización de las lesiones, de forma complementaria a la cinética de las curvas de captación.

Con todo ello y teniendo en cuenta la bibliografía existente, el protocolo de RM abreviada más recomendado incluye secuencias T1 precontraste, DWI y secuencia T1 post contraste unifásica, valorando la realización de secuencias FAST para la obtención de un estudio multifásico de la captación precoz en función de la disponibilidad técnica en los distintos equipos.

- Puntos fuertes:

La implementación de un protocolo abreviado de RM mamaria ofrece muchas ventajas, aumentando de forma significativa la tolerancia a la prueba debido a la reducción de los tiempos de exploración, disminuye también el tiempo necesario para la evaluación de la misma y realización del informe y ofrece mayores posibilidades de que se pueda implementar como una herramienta de screening en población de alto riesgo.

- Limitaciones:

La principal limitación de la implementación de este tipo de protocolos de RM abreviada reside en la inclusión de secuencias precoces post contraste y la ausencia de las secuencias tardías, que alargarían los tiempos de exploración. No obstante, esto puede traer como consecuencia la infraestimación de lesiones con captación tardía, valoración de áreas de distorsión postquirúrgica así como la identificación de recidivas.

Valoración personal:

Se trata de un artículo muy interesante que revisa las principales características de los protocolos abreviados de RM orientados hacia su utilidad en el diagnóstico precoz del cáncer de mama. Se encuentra bien estructurado, resulta fácil de leer y aporta algunas imágenes representativas sobre la utilidad de las distintas secuencias que componen el protocolo. Este artículo pone de manifiesto la superioridad de la RM frente a otras técnicas como la mamografía o tomosíntesis en la detección precoz de lesiones malignas mamarias, sobre todo en población de alto riesgo. Aporta una extensa revisión bibliográfica acerca de este tema, con numerosos estudios en los que se compara el rendimiento diagnóstico de los protocolos de RM abreviada con secuencias pre y post contraste con el protocolo de RM completo, profundizando en las utilidades, ventajas y limitaciones.

Los principales puntos débiles del artículo residen en la heterogeneidad de los estudios que se emplean como referencia bibliográfica para elaborar las principales conclusiones. El hecho de incluir de forma selectiva a mujeres con alto riesgo de cáncer de mama (mamas excesivamente densas, cáncer de mama hereditario, mutaciones BRCA) restringe la extrapolación de los resultados a la población general, de igual forma que no existe aún un consenso establecido sobre las secuencias que debe contener el protocolo abreviado de RM, por lo que son necesarios estudios prospectivos adicionales y con mayor número de pacientes para poder extraer conclusiones más sólidas.

Osteoblastoma espinal: estudio retrospectivo sobre un grupo de 35 pacientes y sus pruebas radiológicas, enfatizando en la resonancia magnética

Isabel Ríos Gómez

Hospital Universitario 12 de Octubre, R3

isarios93@gmail.com

Artículo original: Liu J, Han S, Li J et al. Spinal osteoblastoma: a retrospective study of 35 patients' imaging findings with an emphasis on MRI. *Insights Imaging* 11, 122 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13244-020-00934>.

DOI: <https://doi.org/10.1186/s13244-020-00934>

y

Sociedad: ESR (@myESR)

Palabras clave: Osteoblastoma, multimodal imaging, spine, edema.

Abreviaturas: Aneurysmal bone cyst (ABC), Bone marrow edema (BME), Fat-suppressed T2-weighted images (FS T2WI), Soft tissue edema (STE), T1-weighted images (T1WI), T2-weighted images (T2WI), whole-body bone scintigraphy (WBBS), Tc-methylene diphosphonate (9mTc-MDP), RM (resonancia magnética), TC (tomografía computarizada).

Línea editorial del número:

En el volumen nº 11 de la revista “*Insights into Imaging*” correspondiente al mes de diciembre, se han publicado 129 artículos, todos de acceso abierto. Se publica bajo la marca *SpringerOpen* que es propiedad de la Sociedad Europea de Radiología (ESR). Es una revista especializada en revisiones críticas, en realizar guías de recomendaciones y declaraciones de las principales sociedades radiológicas de Europa, sin olvidar la difusión de aspectos esenciales y básicos de temas importantes.

Cabe destacar la mayor presencia que está adquiriendo la inteligencia artificial en el mundo de la radiología lo que se refleja en este número: “*Radiology artificial intelligence: Radiology artificial intelligence, a systematic evaluation of methods (RAISE): a systematic review protocol*”, “*The identity and role of the radiologist in 2020: a survey among ESR full radiologist members*”,

“*Interventional radiology and artificial intelligence in radiology: Is it time to enhance the vision of our medical students?*”

Por otro lado, me llamó la atención un artículo titulado: “*European Society of Emergency Radiology: guideline on radiological polytrauma imaging and service*”.

Motivos para la selección:

He elegido este artículo ya que se trata de una revisión educacional que presenta de forma muy organizada el contenido, incluyendo los resultados presentados en tablas, y además con un número aceptable de imágenes de la patología (osteoblastoma espinal) mediante diferentes técnicas de imagen.

A pesar de ser un tumor con una incidencia muy baja (1%) respecto al resto de los tumores primarios óseos, llamó mi atención la escasa literatura que existe y como consecuencia la ausencia de características radiológicas definitorias de osteoblastoma, por lo menos antes de realizar este estudio retrospectivo, que como conclusión final resalta el papel fundamental de la RM en el diagnóstico y caracterización de esta lesión, y como novedad describe algunos hallazgos como son el edema óseo extenso y de partes blandas y su distribución que resultan ser específicos y se convierten en clave para el diagnóstico.

Resumen:

Los osteoblastomas son poco frecuentes, localmente agresivos y representan aproximadamente el 1% de todos los tumores óseos primarios. Sus características radiológicas son anecdóticas y la bibliografía disponible se limita a alguna serie de casos, la más extensa realizada en 1990 por Nemoto et al. sobre 75 pacientes. El diagnóstico se realizó utilizando fundamentalmente Rx; limitándose el uso de la RM a sólo de los casos.

El presente artículo refleja los datos y conclusiones obtenidas tras el estudio retrospectivo realizado en un grupo de 35 pacientes diagnosticados de osteoblastoma mediante pruebas de imagen (lesión >20mm de diámetro en TC) y con confirmación anatomo-patológica entre julio de 2006 y diciembre de 2019.

El principal objetivo fue definir el valor que tienen las pruebas de imagen en el diagnóstico del osteoblastoma espinal, enfatizando en el papel de la RM, la prueba menos estudiada hasta la fecha.

La resonancia magnética es una prueba de alta resolución, ideal para el estudio diagnóstico de las enfermedades musculoesqueléticas. Sin embargo, su valor diagnóstico sigue siendo controvertido debido a su baja capacidad de distinción entre los cambios inflamatorios peritumorales de carácter reactivo y los correspondientes a extensión local del tumor, pudiendo llevar a una sobreestimación del grado de agresividad. Los resultados de los estudios hasta ahora publicados deben ser interpretados con cuidado ya que las muestras estudiadas han sido muy pequeñas.

Las diferentes pruebas radiológicas llevadas a cabo en los pacientes del ensayo fueron la Rx, WBBS (se realiza 3h después de la administración de contraste intravenoso con 9mTc-MDP9), TC y la RM.

La placa simple en el estudio tuvo como objetivo determinar si la lesión podía o no observarse, y si la lesión era osteoesclerótica, radiolúcida o mixta. Las imágenes de WBBS se evaluaron para determinar si la lesión captaba o no.

El objetivo de la TC fue describir la localización de la lesión, la morfología y el tamaño, así como el patrón de extensión local teniendo en cuenta la presencia de fracturas patológicas, la esclerosis en la periferia de la lesión, la existencia de matriz mineralizada o las características de los márgenes del nidus (bien o mal definidos).

El estudio de RM incluyó secuencias potenciadas en T1, T2 y T2 con supresión grasa, y en 17 pacientes se les injectó gadolinio. La utilidad diagnóstica de estas secuencias se basa en la capacidad de determinar la intensidad de señal del nidus, la presencia de edema óseo y en partes blandas, así como distribución y extensión.

En cuanto a los resultados; la radiografía fue positiva en todos los pacientes. El 29% (9/31) presentaba nidus mostrado en la placa como una lucidez central con una zona variable de esclerosis periférica; el 35,5% (11/31) se presentan como lesiones osteoescleróticas y el 22,6% (7/31). La TC

pudo demostrar y localizar todos los *nidus*, la mayoría se localizó en el pedículo y dos de los pacientes presentaron afectación multifocal. Todos los casos presentaron calcificación, un hallazgo muy típico de los osteoblastomas. La superioridad de la TC radica en su sensibilidad para la detección de estas, así como para definir el tipo de destrucción ósea, características que la convierten en la prueba de elección para la caracterización de estas lesiones. Otro hallazgo menos frecuente son los quistes aneurismáticos, presentan una incidencia de 14-16% (6 de los pacientes asociaban quiste aneurismático), y al contrario que en la calcificación, la RM es la técnica de elección para su caracterización.

La RM delimitó con precisión los *nidus*, especialmente en secuencias T2 (88,2%; 30/34). Existen diferentes grados de edema óseo: Grado 1 (No edema): no edema perinidal. Grado 2 (leve): delgado anillo de edema perinidal. Grado 3 (Moderado): cambios edematosos circunferenciales con distribución alrededor del nidus. Grado 4 (Extenso): extenso edema mayor que en el grado 3. El 71,9% (23/32) de los osteoblastomas estaban rodeados de edema óseo moderado o extenso con edema de partes blandas asociado. El edema en partes blandas siempre se extendía a lo largo del haz muscular adyacente sin compromiso de grasa subcutánea.

En la discusión los autores destacan que no es posible utilizar la radiografía como única herramienta diagnóstica, si bien sí debería ser la primera prueba a realizar en la evaluación previa a la cirugía. La Rx puede llevar al infradiagnóstico ya que muchas lesiones de pequeño tamaño en zonas anatómicas complejas, como es la columna, pueden no ser detectadas.

La gammagrafía es la herramienta más sensible, según la literatura.

Uno de los aspectos más importantes que trata este estudio es el papel de la RM en el diagnóstico de los osteoblastomas espinales, siendo siempre controvertido. Por un lado, la resonancia tiene como ventaja la excelente resolución para el estudio de partes blandas, lo que hace que muchos autores la consideran, junto con la TC, prueba de elección en la evaluación prequirúrgica.

Sin embargo, otros autores no están de acuerdo en incluirla ya que consideran que puede sobrediagnosticar, en el sentido que la inflamación peritumoral podría confundirse con extensión local del tumor.

Una de las aplicaciones más importantes de la RM es en el análisis del edema óseo y de partes blandas, uno de los hallazgos más constante y característico del osteoblastoma (la incidencia de edema óseo es del 86.4%–90.9%, datos superponibles a los obtenidos en el presente estudio). Aunque el edema óseo se encuentra frecuentemente asociado a una gran variedad de tumores, solo unos pocos muestran un grado moderado o extenso y menos aún asocian edema de partes blandas. Además, aunque no aparezca reflejado en la literatura previa, la distribución y el comportamiento del edema son bastante específicos: edema a lo largo del haz muscular adyacente a la lesión sin compromiso de grasa subcutánea; y en cuanto al edema óseo está presente en el cuerpo vertebral con una distribución excéntrica y una tendencia a extenderse desde la vertiente más próxima al *nidus*. Por otro lado, el uso de contraste puede ser útil para distinguir el *nidus* del edema.

Los autores concluyen resaltando la importancia de la RM en el diagnóstico y la caracterización de los osteoblastomas, como prueba de elección en la detección de edema óseo, que es uno de los hallazgos más específicos, sobre todo cuando el grado de extensión es moderado o extenso y asocia edema de partes blandas. También resaltan la igualdad de la TC y la RM para detectar el *nidus*.

A pesar de presentar varias limitaciones como es el análisis retrospectivo que se realizó o también la diferencia entre los protocolos, que sufrieron varios cambios a lo largo de los 13 años que duró el estudio. Los resultados obtenidos son claros, concisos y fiables dejando claro la importancia del papel de la RMI, un prueba que siempre ha sido controvertida y tras este estudio se desvanecen los argumentos en contra.

Valoración personal:

Me parece una revisión muy completa centrada en las diferentes técnicas disponibles para el diagnóstico y caracterización del osteoblastoma espinal, un tumor raro y con escasa literatura subyacente. Los resultados a los que llegaron los autores de este ensayo me parecen muy novedosos y suponen un importante avance del diagnóstico por imagen, sobre todo si se tiene en cuenta lo escaso de la información de la que se disponía previamente al estudio.

Patología del espacio perirrenal: enfoque diagnóstico centrado predominantemente en la RM

Xabier Leunda

Hospital Universitario de Burgos, R4

xabileunda@gmail.com

Artículo original: Chung AD, Krishna S., Scheda S. Primary and secondary diseases of the perinephric space: an approach to imaging diagnosis with emphasis on MRI. Clinical Radiology 2021; 76(1): 75.e13-75.e26.

Sociedad: The Royal College of Radiologists ([@RCRadiologists](https://www.rcr.org))

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.crad.2020.06.022>

Abreviaturas y acrónimos utilizados: RM (resonancia magnética), TAVI (prótesis valvular aórtica percutánea), WI (weighted image).

Palabras clave: N/A.

Línea editorial del número:

En el primer número de *Clinical Radiology* del año 2021 predominan los artículos relacionados con la TAVI. Algunos de ellos describen las indicaciones y el estudio de planificación previo a la intervención para la colocación de las válvulas aórticas percutáneas y otros presentan las posibles complicaciones. Este número también tiene varios artículos relacionados con el tema estrella de estos últimos meses: la COVID-19.

Motivos para la selección:

Los artículos que plantean el diagnóstico diferencial por localización de la patología son probablemente, desde mi punto de vista, los que más ayudan en la práctica clínica. En este caso el artículo seleccionado plantea el diagnóstico diferencial de las entidades que afectan al espacio perirrenal, mencionando las entidades más frecuentes y algunas otras que se están descubriendo en los últimos años, y aumentan el interés del artículo, como son la enfermedad por depósito de IgG4 y el síndrome de Erdheim-Chester.

Resumen:

El espacio perirrenal es parte del retroperitoneo y se localiza entre el espacio pararrenal anterior y el espacio pararrenal posterior. Está limitado por la fascia perirrenal y contiene los riñones y las glándulas suprarrenales. Cuando una enfermedad se origina en el espacio perirrenal será una entidad primaria de este espacio mientras que las lesiones secundarias son aquellas que se originan en el riñón o en la glándula suprarrenal y posteriormente se extienden al tejido graso perirrenal.

En el espacio perirrenal se pueden ver con frecuencia dos hallazgos que normalmente el radiólogo no le confiere demasiada importancia, pero son más relevantes de lo que se cree. Por un lado, la cantidad de tejido adiposo en este espacio es un factor de riesgo metabólico y cardiovascular en la población general y aumenta el riesgo de enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos. Por otro lado, la reticulación del espacio perirrenal de forma bilateral se considera normal, no obstante, puede tener relación con la insuficiencia renal o la hipertensión y puede sugerir la presencia de una alteración genitourinaria sobre todo cuando esta reticulación es asimétrica.

En cuanto a las enfermedades con afectación secundaria del espacio perirrenal las más frecuentes son las neoplasias renales. Éstas pueden mantenerse dentro de la cápsula renal (estadio T1-T2) o extenderse más allá de la cápsula e invadir el espacio perirrenal (estadio T3) de forma secundaria. No siempre resulta fácil identificar esta invasión y plantea dificultades al radiólogo a la hora de determinar el estadio.

Entre las entidades que afectan de forma primaria al espacio perirrenal tenemos varias entidades como el linfangioma, entidades fibróticas, hematomas, abscesos, neoplasias...

Los linfangiomas pueden ser unilaterales o bilaterales y se ven como colecciones uni o multiloculares adyacentes o que envuelven al riñón, y en ocasiones pueden extenderse al espacio pararrenal. En los estudios de imagen la característica que nos hará sospechar de esta entidad es la presencia de linfa (grasa) en las

colecciones, siendo las colecciones ligeramente hipodensas en la TC y en la RM pierden la señal en fase opuesta por la misma razón.

Por otra parte hay dos entidades que pueden producir fibrosis en el espacio perirrenal. Uno de ellos es la fibrosis retroperitoneal, que es idiopática en la mayoría de las ocasiones aunque se han descrito casos relacionados con la enfermedad por depósito de IgG4. Esta entidad afecta predominantemente a la región periaórtica pudiéndose extender al espacio perirrenal. En los estudios de imagen se verá una masa de partes blandas que es hipointensa en T1WI y T2WI (tejido fibrótico) y realce variable. La otra entidad que puede producir fibrosis en el espacio perirrenal es la enfermedad Erdheim-Chester. A diferencia de la fibrosis retroperitoneal en este caso la fibrosis se centra predominantemente en el espacio perirrenal y son frecuentes las lesiones esclerosas difusas en el esqueleto que facilitarán el diagnóstico de la entidad.

La hematopoyesis extramedular, aunque de manera infrecuente, puede producir pequeñas lesiones de densidad partes blandas localizadas en el espacio perirrenal. Estas lesiones suelen ser hipointensas en secuencias potenciadas en T2 ya que suelen tener restos de hemosiderina y en fase opuesta pueden perder señal por contener médula grasa.

El tejido adiposo del espacio perirrenal es grasa blanca pero la presencia de un feocromocitoma puede producir cambios en la misma y convertirlo en grasa parda. Si se produce esta conversión veremos tejido de partes blandas que es isointenso tanto en imágenes potenciadas como en T1 y T2 y presentará pérdida de señal en fase opuesta.

Otras entidades que pueden afectar con más frecuencia al espacio perirrenal son los abscesos y los hematomas perirrenales. Estos últimos presentan una intensidad de señal variable debido a la fase de degradación de la hemosiderina y es muy importante diferenciar si el hematoma está localizado en el espacio perirrenal o es subcapsular ya que estos últimos comprimen el parénquima renal y pueden producir hipertensión refractaria (riñón de Page).

Para finalizar hay neoplasias que pueden afectar al espacio perirrenal. En el caso de los sarcomas el más frecuente es el liposarcoma. Los linfomas producirán una masa de partes blandas que envuelve ambos riñones y que es restrictiva a la difusión. En cuanto a las metástasis son infrecuentes pero las neoplasias primarias de mama, próstata, melanomas o neoplasias gastrointestinales pueden afectar a este espacio. Las metástasis de los melanomas presentarán una hiperseñal característica en T1WI debido a la presencia de melanina.

Valoración personal:

Es un artículo claro y con imágenes ilustrativas de cada entidad facilitando su comprensión. El lector consigue una idea general tanto de la anatomía del espacio perirrenal como del diagnóstico diferencial de la patología que afecta a este espacio.

Embolización arterial transcatéter en el manejo de la hemorragia posparto debido a lesiones del tracto genital durante el parto vaginal

Kelly Johanna Parra Rodríguez
R2 Hospital Universitario de Getafe
keisay29@gmail.com

Artículo original: Canetti R, Saint Vicent B, Vieria TD, Fiere V, Thaunat M. Spinopelvic parameters in greater trochanteric pain syndrome: a retrospective case-control study. *Skeletal Radiology* 2020; 49:773-78.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00256-019-03359-x>

Sociedad: Society of Skeletal Radiology ([@SSRbone](#))

Palabras clave: Greater trochanteric pain syndrome, sacral slope, hip surgery, pelvic parameters.

Abreviaturas y acrónimos: SDTM (síndrome doloroso del trocánter mayor), RM (resonancia magnética), Rx (radiografía simple), IP (incidencia pélvica), PS (pendiente sacra), InP (inclinación pélvica), CF (compensación femoral), ACD (ángulo cérvico-diafisario).

Línea editorial del número:

Skeletal radiology es una revista mensual. El número del mes de mayo consta de 20 artículos, 2 de ellos son revisiones, 14 artículos científicos, 2 *case reports*, y una pregunta con su respuesta a modo de evaluación personal. El número no tiene un hilo común, por lo que se escribe sobre temas dispares. De los artículos, a parte del seleccionado, destacaría “*Dual-energy CT in the differentiation of crystal depositions of the wrist*” por el papel que está desarrollando la energía dual y que puede aportar en el ámbito de la radiología músculo-esquelética.

Motivos para la selección:

El SDTM es un motivo de consulta frecuente entre la población, predominantemente de edad avanzada. El artículo utiliza la radiología convencional para determinar posibles causas del dolor. Muchas veces resulta difícil interpretar la radiografía simple y no tenemos claro qué medidas realizar o cómo valorar estas pruebas de imagen. Por este motivo he seleccionado este artículo de Canetti R, et al.

Resumen del artículo:

El SDTM es un síndrome muchas veces infradiagnosticado. Clínicamente se caracteriza por dolor lateral en la cadera que empeora con movimientos forzados de rotación, abducción y aducción.

La etiología más frecuente del síndrome es la tendinosis o la rotura de los tendones del glúteo medio y/o menor, bursitis del trocánter mayor y/o cadera en resorte.

El tratamiento del SDTM varía desde medidas conservadoras (tratamiento farmacológico, tratamiento con ondas de choque, infiltración de corticoides, etc.) a cirugía. La cirugía está indicada si la RM muestra rotura del tendón o bursitis y cuando el tratamiento conservador falla o cuando la duración de los síntomas sobrepasa los 6 meses.

El objetivo del estudio es comparar parámetros pélvicos en pacientes con indicación quirúrgica por SDTM con un grupo control para determinar posibles variaciones causantes del dolor.

Para ello los autores realizan un estudio retrospectivo con 43 casos y 43 controles. Se excluyeron pacientes menores de 18 años, pacientes con historia de fractura o cirugía de cadera y pacientes con alteraciones de la transición lumbosacra. A todos se les realizó una Rx de baja dosis en bipedestación. Las medidas que se estudiaron fueron:

- IP: ángulo entre el centro de la cadera y el centro del platillo superior de S1.
- PS: Ángulo entre el platillo superior de S1 y una línea horizontal.
- InP: Ángulo formado entre un línea vertical y una línea recta desde el platillo superior de S1 y la cabeza femoral.

- CF: Distancia entre el centro de rotación de la cabeza femoral y el eje largo de la diáfisis femoral.
- ACD: Ángulo entre el eje largo de la diáfisis y el cuello femoral.

Los autores demuestran una diferencia significativa en la PS $33.1 \pm 10.5^\circ$ en el grupo con SDTM versus $39.6 \pm 9.7^\circ$ para el grupo control. Los demás parámetros no demostraron diferencias estadísticas significativas.

Los resultados implican un mayor componente de retroversión pélvica en los pacientes que sufren de SDTM. Aunque la retroversión pélvica también implicaría un aumento de la InP, la ausencia de diferencia estadística en este parámetro puede darse por el pequeño tamaño muestral.

Estos hallazgos podrían justificar el SDTM ya que la retroversión de la pelvis (aumento de InP y disminución de PS) aumenta la distancia entre el origen de los glúteos, el hueso ilíaco y el trocánter mayor. Esto conlleva un aumento de la tensión en los glúteos, especialmente en el medio, y del tensor de la fascia lata aumentando la posibilidad de rotura y bursitis.

Con todo, la implicación clínica de los resultados es limitada. Los resultados permiten entender mejor la probable fisiopatología del síndrome. El parámetro de la PS solo se puede entender como

un factor predictivo que corregir en pacientes con SDTM pendientes de cirugía para prevenir una mayor lesión tendinosa.

Valoración personal:

El artículo pretende estudiar un motivo de consulta traumatológica muy habitual con una técnica de imagen sencilla para ver posibles parámetros a tener en cuenta. La idea inicial es buena, y por eso me llamó la atención.

Finalmente, el estudio permite entender mejor la fisiopatología del SDTM pero dadas las limitaciones estructurales que tiene, los resultados son poco sólidos y las implicaciones clínicas de los resultados son escasas. Aun así refuerza la teoría fisiopatológica que proponen otros autores y deja abierta una línea de investigación que sí puede tener un mayor impacto clínico, como puede ser el papel de la fisioterapia para corregir la retroversión pélvica en pacientes con SDTM.

Bibliografía

1. Harper, K, Sathiadoss, P, Saifuddin, A et al. A review of Imaging of surface sarcomas of bone. *Skeletal Radiology* 2021; 50: 9-28.
2. Burk KS, Seiler SJ, Porembka JH, Diagnosis, Management, and Percutaneous Sampling of Nipple-Areolar Calcifications: How Radiologists Can Help Patients Avoid the Operating Room. *AJR* 2021; 216:48–56.
3. Weinreb J, Rodby R, Yee Y, Wang C, Fine D, McDonald R, Perazella, et. al. Use of Intravenous Gadolinium-based Contrast Media in Patients with Kidney Disease: Consensus Statements from the American College of Radiology and the National Kidney Foundation. *Radiology* 2021; 298(1):28–35.
4. Pekçevik R, Ballı Ö. Percutaneous Intraductal Microwave Ablation and Self-expandable Metallic Stenting: A New Treatment Method for Malignant Extrahepatic Biliary Obstruction. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2021; 44(1):110–7.
5. Yoon, J.H., Yu, M.H., Hur, B.Y. et al. Detection of distant metastases in rectal cancer: contrast-enhanced CT vs whole body MRI. *Eur Radiol* 31, 104–111 (2021).
6. Poyiadji N; Klochko C; Laforce J, Brown ML; Griffith B. COVID-19 and radiology resident imaging volumes-Differential impact by resident training year and imaging modality. *Acad Radiol* 2021;28:106-111.
7. Wang KY, Chen MM, Malayil Lincoln CM. Adult Primary Brain Neoplasm, Including 2016 World Health Organization Classification. *Radiol Clin North Am* [Internet]. 2019;57(6):1147–62.
8. Gray BR, Agarwal A, Tann M, Koontz NA. PET and SPECT Imaging of Brain Neoplasia Mimics. *Seminars in Ultrasound, CT, and MRI.* 2020; 41 (6): 541-550.
9. Revzin MV, Raza S, Srivastava NC, Warshawsky R, D'Agostino C, Malhotra A et al. Multisystem Imaging Manifestations of COVID-19, Part 2: From Cardiac Complications to Pediatric Manifestations. *Radiographics.* 2020;40(7):1866-1892.
10. Heacock, L. Lewin, AA. Toth, HK. Moy, L and Rieg, B. Abbreviated MR Imaging for breast cancer. *Radiol Clin N Am* 59 (2021) 99–111.
11. Liu J, Han S, Li J et al. Spinal osteoblastoma: a retrospective study of 35 patients' imaging findings with an emphasis on MRI. *Insights Imaging* 11, 122 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13244-020-00934>.
12. Chung AD, Krishna S., Scheda S. Primary and secondary diseases of the perinephric space: an approach to imaging diagnosis with emphasis on MRI. *Clinical Radiology* 2021; 76(1): 75.e13-75.e26.
13. Canetti R, Saint Vicent B, Vieria TD, Fiere V, Thaunat M. Spinopelvic parameters in greater trochanteric pain syndrome: a retrospective case-control study. *Skeletal Radiology* 2020; 49:773-78.