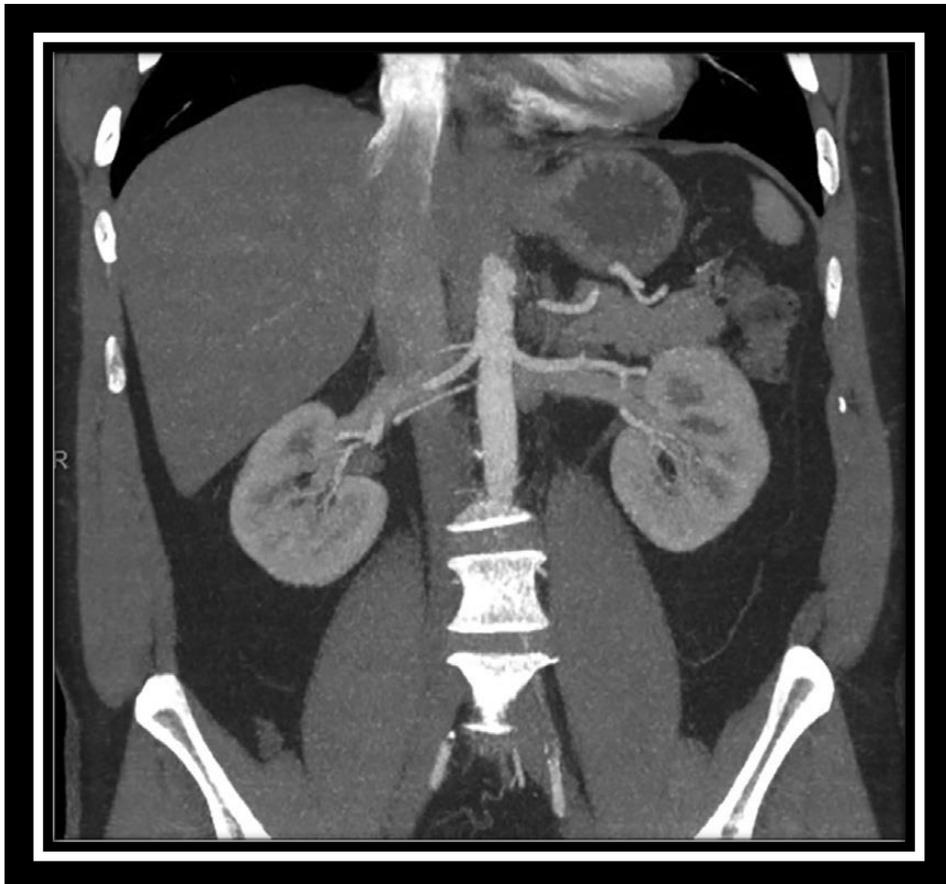




# CLUB BIBLIOGRÁFICO SERAM

RADIOLOGÍA AL DÍA

Nº 10/23



**Club bibliográfico SERAM Número 10/23**

Editado en Madrid por la SERAM en octubre de 2023.

ISSN 2341-0167

<http://cbseram.com>



**Foto de portada:** La imagen coronal de fase arterial MIP demuestra la ramificación temprana de la arteria renal derecha principal, así como de una arteria extrarrenal derecha. La identificación de la anatomía de la arteria renal, incluidas las arterias ramificadas tempranas y las extrarrenales, son componentes importantes de la evaluación del donante renal, tanto en lo que se refiere a la selección del riñón del donante como a la planificación quirúrgica.

**Fuente:** Burgan CM, Summerlin D, Lockhart ME. Renal Transplantation: Pretransplant Workup, Surgical Techniques, and Surgical Anatomy. Radiol Clin North Am. 2023 Sep;61(5):797-808.

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**.

<b>Índice</b>	Página <b>3</b>
<b>Editorial Octubre 2023</b>	Página
<i>Abel González Huete</i> <i>Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, R2</i>	<b>7</b>
<b>Riesgo de sesgos en los modelos básicos de aprendizaje profundo de las radiografías de tórax</b>	Página
<i>Olatz Saenz de Argandoña Echeverría</i> <i>Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona, R1</i> <a href="mailto:saenzdearg@clinic.cat">saenzdearg@clinic.cat</a>	<b>9</b>
<b>Evaluación multicéntrica de embolizaciones intraarteriales en hemorragias espontáneas y potencialmente fatales en retroperitoneo y vaina de los rectos</b>	Página
<i>Andreu Ivars Martínez</i> <i>Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona, R1</i> <a href="mailto:ivars@clinic.cat">ivars@clinic.cat</a>	<b>12</b>
<b>Nuevo modelo basado en ecografía predice metástasis en ganglios axilares en cáncer de mama</b>	Página
<i>Sara Roig Sánchez</i> <i>Hospital Clínico Universitario de Valencia, Valencia, R3</i> <a href="mailto:sararoiqsan@gmail.com">sararoiqsan@gmail.com</a>	<b>15</b>

<b>Revisión pictórica de la enfermedad relacionada con IgG4 en el abdomen y en la pelvis</b>	Página
<p><i>Carla Suárez Silva.</i>  <i>Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC), R4</i>  <a href="mailto:Carla.Suarez.Silva@sergas.es">Carla.Suarez.Silva@sergas.es</a></p>	<b>18</b>

<b>El papel de la RM en el diagnóstico de tumores de la médula espinal</b>	Página
<p><i>Carlos Parralejo Cañada</i>  <i>Hospital Clínic Universitari de València (HCUV), R4.</i>  <a href="mailto:carlosparralejo95@gmail.com">carlosparralejo95@gmail.com</a></p>	<b>22</b>

<b>Evaluación morfológica del cartílago y la artrosis en la práctica clínica y la investigación: Secuencias con supresión de grasa de ponderación intermedia y más allá</b>	Página
<p><i>Marlon Vasquez Burbano</i>  <i>Hospital San Pedro, Logroño, R3</i>  <a href="mailto:vasquezmd1@gmail.com">vasquezmd1@gmail.com</a></p>	<b>25</b>

<b>Ácido gadoxético en el carcinoma hepatocelular y en las metástasis hepáticas: perlas y errores</b>	Página
<p><i>Fernando Luis Begliardo</i>  <i>Hospital Universitario de Salamanca, R3</i>  <a href="mailto:fbegliardo@gmail.com">fbegliardo@gmail.com</a></p>	<b>28</b>

<b>Desarrollo de un score para el mieloma múltiple utilizando RM de cuerpo entero</b>	Página
<p><i>Álvaro Rueda de Eusebio</i>  <i>Hospital Clínico San Carlos, Madrid, R3</i>  <a href="mailto:alvaro.rueda.e@gmail.com">alvaro.rueda.e@gmail.com</a>  <a href="#">@alvaror96</a></p>	<b>31</b>

<p><b>Estimación del Core y la Penumbra utilizando la función de entrada arterial con ayuda de una red neuronal convolucional en la perfusión por TC, asociando medidas clínicas</b></p>	<p>Página</p>
<p style="text-align: right;"><i>Guillermo Santabrigida Oreja.</i> <i>Hospital Universitario de Salamanca, R2</i> <a href="mailto:quillesantabrigida@gmail.com">quillesantabrigida@gmail.com</a></p>	<p style="text-align: center; font-size: 2em;"><b>34</b></p>
<p><b>Contenido de agua libre y hierro en la sustancia negra en diferentes etapas de la enfermedad de Parkinson</b></p>	<p>Página</p>
<p style="text-align: right;"><i>Abel González Huete</i> <i>Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, R4</i> <a href="mailto:abelghuete@gmail.com">abelghuete@gmail.com</a> <a href="#">@abelghuete</a></p>	<p style="text-align: center; font-size: 2em;"><b>38</b></p>
<p><b>Predicción de la malignidad de los micronódulos tiroideos: análisis radiómico basado en dos tipos de imágenes de elastografía por ultrasonido</b></p>	<p>Página</p>
<p style="text-align: right;"><i>Sonia Lon Colvée</i> <i>Hospital Clínico San Carlos, Madrid, R3</i> <a href="mailto:soloncol@gmail.com">soloncol@gmail.com</a></p>	<p style="text-align: center; font-size: 2em;"><b>43</b></p>
<p><b>Parámetros derivados de imágenes por resonancia magnética para predecir la respuesta al Regorafenib en el glioblastoma recurrente</b></p>	<p>Página</p>
<p style="text-align: right;"><i>Lucía López Ruiz</i> <i>Hospital Universitario de Guadalajara, R3</i> <a href="mailto:lucialopezruiz16@gmail.com">lucialopezruiz16@gmail.com</a> <a href="#">@lucialopezruiz</a></p>	<p style="text-align: center; font-size: 2em;"><b>46</b></p>
<p><b>Mejora en el manejo de la sospecha del síndrome aórtico agudo en urgencias mediante un algoritmo clínico y el estudio de factores predictivos</b></p>	<p>Página</p>
<p style="text-align: right;"><i>Marta Sanmartín López</i> <i>Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, R4</i> <a href="mailto:marta.sanmartin.lopez@sergas.es">marta.sanmartin.lopez@sergas.es</a></p>	<p style="text-align: center; font-size: 2em;"><b>50</b></p>

<b>Más allá del tamaño: factores morfológicos en TC para detectar metástasis ganglionares en cáncer colorrectal</b>	Página
<i>Andoni Azcona Pereda.</i> <i>Hospital Universitario 12 de Octubre, R3.</i> <a href="mailto:andoniazcona@gmail.com">andoniazcona@gmail.com</a>	<b>53</b>
<b>Trasplante Renal. Evaluación Pretrasplante, Técnicas Quirúrgicas y Anatomía Quirúrgica</b>	Página
<i>Hugo González González</i> <i>Hospital 12 de Octubre, Madrid, R3</i> <a href="mailto:huglezg@gmail.com">huglezg@gmail.com</a>	<b>57</b>
<b>Crioablación de lesiones óseas y de tejidos blandos en pacientes pediátricos: complicaciones y medidas preventivas</b>	Página
<i>Álvaro Palazón Ruiz De Temiño.</i> <i>Hospital General Universitario de Alicante Dr. Balmis, Alicante, R3.</i> <a href="mailto:a.palazon.rtm@gmail.com">a.palazon.rtm@gmail.com</a>	<b>61</b>
<b>Bibliografía</b>	Página <b>66</b>

# EDITORIAL OCTUBRE 2023

*"Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo"*

*Albert Einstein*

Saludos a todos nuestros lectores,

Ya llega el mes de octubre y con él, muchos nuevos artículos publicados en las diferentes revistas en el ámbito de la radiología a nivel tanto nacional como internacional. En este número del Club Bibliográfico SERAM hemos hecho una selección de algunos de los artículos más destacados, que esperamos que os gusten.

Este mes tenemos dos nuevas incorporaciones al Club. **Andreu Ivars Martínez** del Hospital Clínic de Barcelona, nos trae un estudio multicéntrico de embolizaciones intraarteriales en hemorragias espontáneas y potencialmente fatales en retroperitoneo y vaina de los rectos. También hace su primera revisión en el Club **Andoni Azcona Pereda** con una revisión sobre el campo de la radiología abdominal sobre factores morfológicos en TC para detectar metástasis ganglionares en cáncer colorrectal.

Otras tres revisiones sobre radiología abdominal se publican en este número, la de **Carla Suárez**, que nos trae una revisión pictórica de la enfermedad relacionada con IgG4 en el abdomen y en la pelvis, la de **Hugo González**, sobre el trasplante renal (evaluación pretrasplante, técnicas y anatomía quirúrgicas) y, por último, la de nuestro Coordinador Informático de este mes, **Fernando Luis Begliardo**, sobre el ácido gadoxético en el carcinoma hepatocelular y en las metástasis hepáticas.

En el área de la neurorradiología se publican cuatro revisiones: **Carlos Parralejo** nos habla del papel de la RM en el diagnóstico de tumores de la médula espinal y **Guillermo Santabrigida** de la estimación del Core y la Penumbra utilizando la función de entrada arterial. Por otro lado, **Lucía López** nos trae una revisión titulada "Parámetros derivados de imágenes por resonancia magnética para predecir la respuesta al Regorafenib en el glioblastoma recurrente". Por mi parte, reviso un artículo que analiza el contenido de agua libre y hierro en la sustancia negra en la enfermedad de Parkinson.

**Álvaro Palazón** nos trae la revisión del campo del intervencionismo de este mes, que habla de la crioablación de lesiones óseas y de tejidos blandos en pacientes pediátricos.

La radiología musculoesquelética cuenta en este número con dos revisiones, la **Álvaro Rueda** dedicada al desarrollo de un score para el mieloma múltiple utilizando RM de cuerpo entero, y la de **Marlon Vasquez**, que nos habla de la evaluación morfológica del cartílago y la artrosis.

En el campo de la Inteligencia Artificial, **Olatz Saenz de Argandoña**, aborda el riesgo de sesgos en los modelos de aprendizaje profundo de las radiografías de tórax. **Sara Roig** revisa un artículo de radiología mamaria dedicado a un nuevo modelo basado en ecografía predice metástasis en ganglios axilares en cáncer de mama.

En cuanto a la radiología de urgencias, **Marta Sanmartín** revisa un artículo sobre la mejora en el manejo de la sospecha del síndrome aórtico agudo.

Finalmente, **Sonia Lon** nos trae una revisión del campo de la radiología de cabeza y cuello.

Un cordial saludo,

*Abel González Huete*

*Coordinador General y Editorial del Club Bibliográfico SERAM*

*R4 del Hospital Universitario Ramón y Cajal (Madrid)*

# Riesgo de sesgos en los modelos básicos de aprendizaje profundo de las radiografías de tórax

Olatz Saenz de Argandoña Echeverría

Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona, R1

[saenzdearg@clinic.cat](mailto:saenzdearg@clinic.cat)

**Artículo original:** Glocker B, Jones C, Roschewitz M, Winzeck S, et al. Risk of Bias in Chest Radiography Deep Learning Foundation Models. *Rad-AI*. 2023; 5(6): published online.

**DOI:** <https://doi.org/10.1148/ryai.230060>

**Sociedad:** Radiological Society of North America (@RSNA)

**Palabras clave:** *deep learning, foundation models*.

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** IA (Inteligencia Artificial).

**Línea editorial:** *Radiology: Artificial Intelligence*, es una revista online lanzada en enero de 2019, que se enfoca en la aplicación de las tecnologías emergentes en radiología. Los temas tratados incluyen el impacto de la IA en el proceso diagnóstico y en el manejo clínico de los pacientes, el papel de la IA en la educación radiológica y el impacto ético de la IA en el ámbito médico. En este número que publicarán ahora en octubre incluyen artículos sobre: [la utilidad de las redes Bayesianas en radiología](#), [modelos de lenguaje adaptados por dominios para la clasificación de informes en medicina nuclear](#), [el riesgo de sesgos de los modelos de aprendizaje profundo en la lectura de radiografías de tórax](#) o [un método de aprendizaje profundo para la segmentación multifásica de estudios por resonancia magnética asistido por Styler Transfer](#). Además, también incluye artículos sobre [herramientas](#)

[de aprendizaje profundo para mejorar la estratificación de los tumores mamarios BI-RADS 4 por mamografía y así evitar biopsias mamarias innecesarias](#) o la [valoración de una herramienta de aprendizaje profundo para la detección de cánceres mamarios en una población étnicamente diversa](#).

**Motivos para la selección:** La inteligencia artificial y los modelos de Deep Learning están en boca de todos desde hace unos años, y la Radiología es el área médica que más se ha relacionado con un posible cambio en su práctica en relación con la IA. Sin embargo, es menos popular todo el trabajo que aún queda por hacer para que la aplicabilidad de estas herramientas tengan una validez externa aceptable hoy en día. Por esta razón, me pareció muy interesante que desarrollaran un proyecto de investigación sobre los sesgos de los modelos de aprendizaje profundo en una prueba tan cotidiana como la placa simple de tórax, que muestra cómo afectaría la aplicación inmediata de estas herramientas a día de hoy en la precisión de los diagnósticos emitidos.

## Resumen:

El artículo analiza un modelo básico de radiografía de tórax publicado recientemente para detectar sesgos que podrían provocar disparidades en el rendimiento de los subgrupos según el sexo y la raza biológicas. [El estudio compara el modelo básico de la radiografía con una lectura tradicional con la lectura de la misma prueba por una red neuronal de aprendizaje profundo o deep learning previamente entrenada para ello.](#)

Los investigadores utilizaron el conjunto de datos de ChExpert, disponible públicamente, que constaba de las imágenes de 42.884 pacientes con 127.118 radiografías de tórax analizadas en total. El análisis estadístico lo realizaron mediante la prueba de

Kolmogorov-Smirnov de dos muestras, para determinar si las características generadas por el modelo estaban sesgadas, y otros tests estadísticos para comparar por pares la identificación de “derrame pleural” y “no hallazgos”, en función del sexo biológico y la raza. En los resultados se vio una marcada disminución de la precisión de las herramientas de aprendizaje profundo a la hora de identificar estos dos hallazgos, en comparación con la lectura habitual de la prueba.

Se ha demostrado que la formación previa con grandes conjuntos de datos de imágenes médicas no etiquetadas mejora el rendimiento en tareas nuevas y similares, argumentando la utilidad que las herramientas de aprendizaje profundo podrían tener en el mundo de la lectura de imágenes médicas, pero este estudio destaca la [importancia de tener en cuenta los sesgos en los modelos básicos y su impacto](#) en las disparidades de rendimiento entre los subgrupos no tenidos en cuenta al desarrollar dichos modelos, como son aquellos subgrupos de distinto sexo biológico y/o raza.

Estos hallazgos tienen implicaciones prácticas a la hora de desarrollar nuevos modelos de aprendizaje profundo justos e imparciales en el campo de la radiología, abordando las preocupaciones éticas y legales en la práctica médica.

#### **Valoración personal:**

Este artículo me ha parecido muy interesante, útil y representativo de la realidad en la que nos encontramos actualmente en las implicaciones de la Inteligencia Artificial en la práctica clínica radiológica. En primer lugar, porque aunque sea evidente que las nuevas tecnologías son un avance constante que optimizan tanto el tiempo como la calidad de nuestro

trabajo cuando son implementadas correctamente, este trabajo deja en evidencia que esta correcta implementación necesita mucho trabajo de fondo, muchas variables a tener en cuenta, y más aún en un sector como la medicina y la práctica asistencial sanitaria. Cuando se desarrolla una nueva herramienta tecnológica es fácil ver todos los posibles beneficios que esta podría acarrear, sin embargo es mucho más difícil identificar todas aquellas variables que podrían hacer que los resultados no fueran los deseados. Estos errores sólo son identificables mediante la realización de mucha actividad investigadora, la cual ayudará a celebrar hallazgos sin precedentes, pero también permitirá ver todas aquellas lagunas que las tecnologías pueden tener mediante la publicación de resultados negativos, como es el caso de este artículo. Creo que es importante tener en cuenta que en el momento actual nos encontramos en un momento de eclosión del conocimiento sobre el funcionamiento de la IA, pero también en un momento muy incipiente y lleno de hipótesis sin comprobar. En segundo lugar, creo que es interesante haber utilizado la placa simple de tórax y los grupos de “sin hallazgos” y “derrame pleural” como variables estudiadas, porque al ser una prueba y unos hallazgos tan básicos en la formación de todo radiólogo, hacen que el lector no se pierda en especificidades de la técnica radiológica en cuestión, la cual no es el objetivo en este estudio, y se pueda centrar en la valoración de los resultados de las lecturas de pruebas por modelos básicos. Además, hace hincapié en la necesidad de incluir la diversidad étnica y poblacional en los estudios de investigación, como paso imprescindible para que los resultados tengan una validez externa aplicable en la práctica clínica habitual. Por todo ello, creo que es un artículo muy interesante y clarificador sobre la importancia de seguir desarrollando y probando todas estas

herramientas, pero siempre teniendo en cuenta en el punto tan incipiente en el que nos encontramos, y valorando la importancia de la publicación de los resultados negativos en la práctica científica habitual.

# Evaluación multicéntrica de embolizaciones intraarteriales en hemorragias espontáneas y potencialmente fatales en retroperitoneo y vaina de los rectos

Andreu Ivars Martínez

Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona, R1

[ivars@clinic.cat](mailto:ivars@clinic.cat)

**Artículo original:** Becker LS, Stöhr F, Maus, V. Intraarterial embolizations in life-threatening spontaneous retroperitoneal and rectus sheath hemorrhage (SRRSH): a three-center experience. *Emerg Radiol* 30, 395–405 (2023).

**DOI:** <https://doi.org/10.1007/s10140-023-02137-6>.

**Sociedad:** *American Society of Emergency Radiology* ([@ERadSociety](#))

**Palabras clave:** *Spontaneous retroperitoneal hemorrhage, Spontaneous rectus sheath hemorrhage, Transarterial embolization.*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** ASD (Angiografía por Sustracción Digital), FC (Frecuencia Cardíaca) FR (Frecuencia Respiratoria), INR (Ratio Internacional normalizado), NBCA (n-Butyl Cianoacrilato), PNT (Protocolo Normalizado de Trabajo), TCA (Tomografía Computerizada [Angiografía]), TTPa (Tiempo Parcial de Tromboplastina activado)

**Línea editorial:** *Emergency Radiology (Springer Nature)* es la revista oficial de la ASER (Sociedad Americana de la Radiología de Urgencias), la cual publica un volumen anual (actualmente, en 2023, el volumen 30). Dentro del mismo, de forma bimensual, se publica una edición con diferentes artículos.

Aunque la última edición publicada data del mes de octubre, el artículo que estamos revisando pertenece a la de agosto, que cuenta con un total de 18 artículos. Cabe destacar la importancia atribuida a las urgencias de índole vascular en esta edición, como ocurre con el artículo que revisamos, y otros, en referencia a patología pulmonar ([High-pitched tin-filtered CT pulmonary angiography in radiation dose reduction for pulmonary embolism investigations in young females](#)), del SNC ([Pearls and pitfalls in emergency CT neuroangiography through the lens of bias and error y Imaging of central nervous system emergencies in oncology](#)) y de la angiología pura ([Lower extremity pseudoaneurysms and their interventional radiological management: a pictorial review](#)). Como curiosidad, decir que se tuvo que realizar una [corrección](#) del último artículo mencionado.

**Motivos para la selección:** La morbimortalidad asociada al sangrado, entre otras patologías, está reduciéndose gracias a los procedimientos radiológicos intervencionistas y, especialmente, en localizaciones anatómicas tan prevalentes como las que se estudian en este artículo. El estudio exhaustivo y perfeccionamiento de estas técnicas tan rápidas y accesibles, tomando como referencia las estadísticas y los algoritmos de actuación de nuestros compañeros y compañeras de otros lugares del mundo, nos servirá para conocer el impacto que tienen estas sobre nuestros pacientes y, por ende, tomar mejores decisiones terapéuticas, generando nuevos PNT para optimizar tiempo, inversión económica, etcétera.

## Resumen:

En este estudio, tras la exclusión de pacientes que pasaron por quirófano los 14 días previos al sangrado con el fin de descartar los sangrados de posible origen mecánico o iatrogénico, se incluyen un total 83

pacientes de 3 centros médicos universitarios diferentes con hemorragia espontánea retroperitoneal o de la vaina de los rectos, realizándose 91 intervenciones sobre ellos, usando tanto TCA como ASD.

El reto consiste en evaluar retrospectivamente el éxito técnico y clínico de estas intervenciones y proporcionar recomendaciones para su incorporación en el trabajo, dadas las controversias en la literatura y los centros actuales en la planificación diagnóstica y terapéutica.

En el TCA realizado a los 83 pacientes previa intervención terapéutica, se confirmó el sangrado activo en 71 de ellos (85.5%) y se realizó, sobre los mismos, una ASD terapéutica dirigida que culminó con la propuesta de un algoritmo para el manejo de embolizaciones en el que se sigue un patrón de búsqueda anatómica arterial según la localización del hematoma (por ejemplo, ante un sangrado activo en la vaina de los rectos, se deben buscar de forma escalonada las arterias epigástricas y la arteria ilíaca circunfleja superficial).

Un dato a destacar es que se acabó demostrando sangrado activo en la ASD realizada a posteriori en 11 de los 12 pacientes (98,8%) en cuyos TCA previos no se detectó dicho sangrado, lo cual pone en evidencia la importancia en mantener la alta sospecha de sangrado activo y no dudar a la hora de solicitar una angiografía aun en casos que parecen menos agudos. Sin embargo, tanto el TCA como la ASD se reafirman como herramientas con alta sensibilidad para la búsqueda de dichas hemorragias.

La tasa de mortalidad a los 30 días fue del 27,5% (25 pacientes) y, con tal de conocer los factores relacionados con la supervivencia, se decidió hacer una comparación de diversas variables demográficas,

epidemiológicas, clínicas y analíticas entre estas dos cohortes (supervivientes y exitus). El resultado fue estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ) solamente para el número de vasos embolizados y no lo fue para variables analíticas (INR, TTPA), demográficas (edad) y otras como el tiempo de paso a angiografía tras TCA.

El éxito técnico, definido como la oclusión completa del vaso diana, se vio en el 98% de las ASD realizadas. Los materiales usados en la ASD fueron NBCA, coils y la combinación de coils con NBCA o gelfoam. Los dos únicos casos en los que hubo fracaso técnico fueron tratados con un único coil y con gelfoam.

El éxito clínico, definido en este estudio como la estabilización de los parámetros vitales como FC, FR o la reversibilidad del shock hipovolémico, fue del 76,7%.

En conclusión, la embolización es una opción terapéutica con un alto ratio de éxito en pacientes con sangrados espontáneos activos en retroperitoneo o vaina de rectos. Con tal de maximizar el éxito clínico y la ratio de supervivencia, se propone la protocolización de la ASD y un bajo umbral a la hora de solicitar una segunda angiografía, si la sospecha persiste.

#### **Valoración personal:**

En los últimos años, la radiología está sufriendo un viraje muy potente e interesante hacia el intervencionismo. Las radiólogas y los radiólogos de todo el mundo y de prácticamente todas las subespecialidades están viendo cómo van apareciendo nuevas técnicas terapéuticas para todo aquello a lo que solamente estaban acostumbrados a diagnosticar.

El intervencionismo vascular, en general, está siendo una revolución en la medicina contemporánea, dada su efectividad y mejora en efectos adversos en comparación a las alternativas terapéuticas disponibles en la actualidad. Además, la OMS cuenta

en una entrada de su página web sobre la [Seguridad del paciente](#), del 2019, cómo más de un millón de pacientes mueren anualmente debido a complicaciones quirúrgicas.

En definitiva, dadas las elevadas tasas de éxito definidas en este y otros artículos científicos sobre el intervencionismo vascular, creo que es del interés para la comunidad sanitaria el conocer y mejorar en este tipo de intervenciones, además de un deber moral el hecho de velar por la pronta recuperación de nuestros pacientes. Además, este estudio nos proporciona esta visión de una forma concisa y sencilla de entender.

Sin embargo, debo ser crítico con un aspecto de este artículo y es así porque me parece que la descompensación en el número de pacientes entre las cohortes usadas en la tabla de estudio de supervivencia (25 vs 58 pacientes) supone un sesgo a considerar a la hora de valorar dichos resultados.

# Nuevo modelo basado en ecografía predice metástasis en ganglios axilares en cáncer de mama

Sara Roig Sánchez

Hospital Clínico Universitario de Valencia, Valencia, R3

[sararoiqsan@gmail.com](mailto:sararoiqsan@gmail.com)

**Artículo original:** Zheng B, Chen Q. Novel model based on ultrasound predicts axillary lymph node metastasis in breast cancer. BMC Medical Imaging. 2023; 23(1).

**DOI:** <https://doi:10.1186/s12880-023-01090-7>

**Sociedad:** BMC Medical Imaging (@BMC\_series)

**Palabras clave:** Ultrasound, Breast cancer, Axillary lymph, Metastasis, Predict.

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** ABC (área bajo la curva), BGC (biopsia ganglio centinela), CH (ratio cortex-hilio), DGLA (disección ganglio linfático axilar), FISH (hibridación fluorescente in situ), GLA (ganglio linfático axilar), HE (hematoxilina-eosina), IHC (inmunohistoquímica), MPML (modelo de predicción de metástasis linfática), VPSGL (velocidad pico sistólica del ganglio linfático), VTDGL (velocidad telediastólica del ganglio linfático).

**Línea editorial del número:** BMC medical imaging es una revista *online* basada en la revisión por pares que publica artículos todos los meses. Todos sus artículos son de acceso abierto y principalmente tratan sobre temas de investigación. En el mes de septiembre se publican diversos artículos, la mayor parte de ellos son estudios y un porcentaje importante trata de forma directa o indirecta temas de inteligencia artificial. De estos últimos que tratan de forma directa la inteligencia artificial y en concreto el *deep learning*, destacan: [modelos de aprendizaje automático basados](#)

[en RM predicen el comportamiento maligno biológico del meningioma](#) y [un nomograma basado en TC se establece para diferenciar páncreas heterotópico del GIST: comparado con un modelo de aprendizaje automático.](#)

**Motivo para la selección:** Aprovechando el mes de sensibilización sobre el cáncer de mama y la rotación en la sección de imagen mamaria quería revisar un artículo sobre dicho tema. Este artículo me llamó la atención, ya que trata un tema que aún está en fases iniciales pero que considero que va a avanzar en los próximos años y es el predecir comportamientos por imagen, algo que actualmente está reservado al diagnóstico anatomopatológico. Además, me gustó que se trata de un estudio que utiliza una técnica sencilla y accesible como es la ecografía.

## Resumen:

### Introducción

El cáncer de mama que representa el 30% del cáncer femenino es una neoplasia maligna que afecta a las mujeres de todo el mundo y [la metástasis en el GLA es un factor crucial para las decisiones en el estadiaje y el tratamiento](#). A pesar de que la BGC tiene mucha importancia, no se puede llevar a cabo en todos los casos y tiene riesgo de complicaciones. Por este motivo, tiene mucha importancia el desarrollo de técnicas no invasivas para predecir el estado del ganglio linfático. Este estudio busca consolidar el entendimiento actual de las características ecográficas asociadas a la metástasis de los GLA, enfatizando en la importancia de la ecografía en la toma de decisiones y el manejo del paciente. En este estudio se utilizaron los parámetros de la exploración ecográfica convencional para desarrollar un modelo predictivo no invasivo para las metástasis en los GLA llamado MPML.

## *Pacientes y Métodos*

### Pacientes

Este estudio fue aprobado por el comité de ética del Xiamen First Hospital y todos los pacientes firmaron consentimiento. El estudio reclutó 273 pacientes con carcinoma de mama invasivo primario tratados en dicho hospital desde abril de 2018 hasta agosto de 2021. Los pacientes fueron divididos de forma aleatoria en un grupo de formación y otro de validación siguiendo un ratio de 7:3. Se incluyeron pacientes con estadíos T1-3 y N0-1. Por último, se requirió que los pacientes tuvieran, al menos, un ganglio visible por ecografía y haber participado en BSGC o DGLA.

### Ecografía

En el monitor de la ecografía se trazó la porción cortical hipoecoica y la porción hilar hiperecoica para medir sus respectivas áreas (en cm<sup>2</sup>). Además, se midió el diámetro longitudinal y transversal (en mm) y se calculó el ratio dividiendo el diámetro longitudinal por el transversal. Finalmente, se midieron los parámetros de flujo, grabando la VPSGL y la VTDGL.

### Cirugía

El tumor primario fue tratado por cirugía y se aplicó quimioterapia sistémica y radioterapia según las indicaciones de las guías clínicas locales.

### Análisis estadístico

Los pacientes se dividieron en una cohorte de formación y otra de experimentación de forma aleatoria. Las variables categóricas se expresaron en porcentajes y se compararon utilizando el test chi cuadrado. En cuanto a las variables continuas primero se comprobó la normalidad de los datos utilizando el test de Shapiro-Wilk y para la homogeneidad de las varianzas se utilizó el test de Levene. Además, el grupo

de experimentación se dividió en dos grupos basándose en la aparición de metástasis en el GLA y se utilizaron métodos estadísticos pertinentes para comparar varios parámetros entre los dos grupos. Después de este análisis, las variables predictoras de metástasis en los GL se incorporaron al modelo de predicción. Para establecer el punto de corte apropiado para el uso clínico se utilizó el índice de Youden.

### *Resultados*

En este estudio se reclutaron 273 pacientes de los cuales 119 (43.6%) presentaron metástasis linfática. [El tamaño del cáncer, el valor del CH y la VPSGL eran mayores en el grupo de la metástasis linfática con una diferencia estadísticamente significativa.](#) Finalmente, se realizaron curvas ROC de MPML y de las medidas individuales, tanto en la cohorte modelo como en la de validación. Los resultados mostraron que [MPML tiene mayor ABC que la VPSGL y del valor CH, pero no superior al diámetro del cáncer.](#)

### *Discusión*

[En este estudio, basado en indicadores de las exploraciones ecográficas se desarrolló un modelo de predicción, no invasivo, para la metástasis del GLA en el cáncer de mama y se le llamó MPML.](#) Este modelo mostró un buen rendimiento tanto en la cohorte modelo como en la de validación con un ABC de 0.877 en la corte modelo y de 0.881 en la de validación.

Los resultados muestran, de acuerdo con estudios previos, que los tumores con mayor diámetro tienen mayor riesgo de metástasis linfática así como una correlación entre la VPSGL y la invasividad del cáncer. Muchos expertos se han centrado en estudiar la morfología con criterios tanto cualitativos como cuantitativos siendo algunos ejemplos la morfología

redonda o ovalada, el centro hipoecoico, la corteza irregular, el diámetro mínimo del ganglio mayor de 5 mm o el grosor cortical mayor de 2 mm. Sin embargo, otros autores afirman que el único criterio de sospecha es un engrosamiento cortical mayor de 2.3 mm o incluso que solo los mayores de 2.5 mm son sospechosos. Además, [la variabilidad que existe entre los observadores tanto para los criterios cualitativos como cuantitativos hace que los resultados no sean consistentes según evidencian los meta-análisis.](#)

Por tanto, para aumentar la precisión diagnóstica realizaron medidas del área del hilio y de la corteza, hipotetizando que el área sería más precisa que una longitud. También usaron el concepto de CH propuesto por Song et al para incluir en el modelo predictivo un parámetro morfológico de los GLA. Finalmente, [en este estudio no solo se centraron en el rol predictivo del diámetro de la lesión primaria sino que también se consideró la posibilidad de estar pasando por alto pacientes con lesiones de menor diámetro y encontraron que solo el “\*perfusion score\*” tiene un valor predictivo, indicando una mayor probabilidad de metástasis del GLA.](#)

Este estudio tiene varias limitaciones como un número reducido de pacientes. A pesar de que el modelo predictivo se mostró satisfactorio distinguiendo ganglios metastásicos y no metastásicos, no se puede asumir que reemplazará el análisis histológico. Por lo tanto, recomiendan realizar más estudios en esta línea con mayor población.

### *Conclusión*

Se propone el uso del modelo predictivo como un parámetro cuantitativo para el diagnóstico de metástasis en los GLA utilizando la ecografía. No

obstante, más estudios prospectivos y multicéntricos son necesarios para validar la utilidad del modelo.

### **Valoración personal:**

Se trata de un estudio bien realizado, bien explicado y de un tema muy interesante desde mi punto de vista. Además, el artículo original cuenta con gráficas y tablas que apoyan el texto y a las que hace referencia en diferentes ocasiones ayudando a seguir mejor el artículo. Por último, expone claramente sus limitaciones y anima a seguir esta línea de investigación. Como único punto negativo pondría que en la discusión expone de forma correcta mucha información sin llegar a compararla de forma clara con sus resultados.

# Revisión pictórica de la enfermedad relacionada con IgG4 en el abdomen y en la pelvis

Carla Suárez Silva.

Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC), R4

[Carla.Suarez.Silva@sergas.es](mailto:Carla.Suarez.Silva@sergas.es)

**Artículo original:** Czerniak S, Rao A, Mathur M. Multimodality pictorial review of IgG4-related disease in the abdomen and pelvis. *Abdominal radiology*. 2023; 48:3147-3161.

**DOI:** <https://doi.org/10.1007/s00261-023-03996-w>

**Sociedad:** Society of Abdominal Radiology ([@SocietyAbdRad](#))

**Palabras clave:** *IgG4-related disease*, *IgG4*, *IgG4-RD*, *Autoimmune pancreatitis*, *Sclerosing cholangitis*, *Retroperitoneal fibrosis*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** CE (colangitis esclerosante), ER-IgG4 (enfermedad relacionada con IgG4), EII (enfermedad inflamatoria intestinal), IgG4 (inmunoglobulina G4), LES (lupus eritematoso sistémico), PA (pancreatitis autoinmune), RM (resonancia magnética), TC (tomografía computarizada).

**Línea editorial del número:** *Abdominal Radiology* es la revista mensual de la *Society of Abdominal Radiology*. La revista proporciona información de todos los aspectos para el uso de las técnicas de imagen en el diagnóstico, y también tratamiento, de enfermedades abdominales y pélvicas. En concreto, en el número de octubre de 2023 publica 25 artículos originales, que abarcan desde revisiones sistemáticas en el diagnóstico de diferentes enfermedades, como es el

caso de nuestro artículo, a un artículo que expone las técnicas para realizar una colecistostomía percutánea "[Percutaneous cholecystostomy techniques and applications](#)". Además del artículo que he elegido, también recomendaría otro que trata el papel central del radiólogo en los comités de los tumores ginecológicos "[Gynecologic oncology tumor board: the central role of the radiologist](#)".

**Motivo para la selección:** El amplio diagnóstico diferencial, el reto para diagnosticarla y que, a día de hoy, continúa presentando muchas incógnitas, son los motivos por los que seleccioné este artículo de revisión sistemática de la ER-IgG4. Hasta hace poco muchas entidades se etiquetaban como "idiopáticas", agrupándose ahora en el espectro de la ER-IgG4, por ello, seguiremos conociendo mucho más de ella y obteniendo respuestas e información en un futuro próximo.

## Resumen:

La ER-IgG4 es una enfermedad **inmunomediada**, a pesar de que el autoantígeno específico no ha sido aislado todavía. La terminología usada previamente para describir la inflamación idiopática de los múltiples órganos afectados, entre las que se encuentran el pseudotumor inflamatorio y la fibrosis retroperitoneal, está ahora unificada bajo el espectro de la ER-IgG4.

Histológicamente, los tejidos afectados presentan **infiltrados linfoplasmocitarios**, con una predominancia de células IgG4 en plasma. Elevadas concentraciones de Ig4 en sangre se encuentran en el 60-70% de los pacientes.

Entre las presentaciones clínicas, existe afectación de múltiples órganos en el 60 - 90% de los pacientes. La presentación es normalmente insidiosa y, generalmente, no está asociada a fiebre ni fallo rápido

orgánico. Sin embargo, la afectación de órganos múltiples ha sido asociada con importante pérdida de peso a lo largo de varios meses. El 60% de los pacientes al diagnóstico tienen alguna disfunción orgánica irreversible.

### Manifestaciones por imagen

- *Páncreas*. Existen dos tipos de PA, la tipo 1 (pancreatitis esclerosante linfoplasmocitaria) y la tipo 2 (pancreatitis idiopática centrada en el ducto), la última es una entidad separada y mucho más rara, asociada a la EII. Las elevaciones séricas de IgG4 aparecen en la tipo 1, y de manera más rara en la tipo 2. La diferenciación radiológica entre la PA tipo 1 y la PA tipo 2 no es posible, y requiere análisis histológico. Ambas responden a glucocorticoides.

La **aparición en imagen depende de si la pancreatitis es difusa, focal o multifocal**. De manera estereotípica la PA **difusa** se muestra como un **agrandamiento, con “forma en salchicha”, con pérdida del contorno lobular normal del páncreas, asociando una cápsula o anillo que representa fibrosis y/o edema**. El ducto pancreático principal puede encontrarse irregularmente estenosado. De manera característica, en el estudio ecográfico, el páncreas es difusamente hipocóico. En el estudio dinámico con TC o RM con contraste, el parénquima pancreático muestra un hiporrealce difuso en fase arterial e hiperrealce en fases tardías, hallazgos justificados por la fibrosis. En el estudio de TC con contraste, el páncreas es difusamente hipodenso con un anillo hipoatenuante. En la RM, en las imágenes potenciadas en T2, el parénquima pancreático es levemente hiperintenso, con su correspondiente hipointensidad en las secuencias potenciadas en T1 y con un anillo hipointenso en las secuencias potenciadas en T1 y en T2, el cual puede mostrar un realce tardío tras el

contraste. Característicamente, el parénquima afectado restringe la difusión. En la enfermedad **focal**, se muestra como una masa relativamente bien delimitada, **más frecuentemente en la cabeza pancreática**, con **leve dilatación del conducto pancreático principal**. La porción focal afectada del parénquima pancreático tiene una apariencia similar a la descrita para la afectación difusa.

Si está presente la dilatación del ducto, se suele resolver de manera progresiva en el mismo nivel de la afectación pancreática, conocido como **“signo del carámbano”**, no mostrando cambios abruptos de calibre. El conducto pancreático principal también se puede visualizar en el parénquima afectado, conocido como **“signo de la penetración del ducto”**. Ambos signos serían de utilidad en el diagnóstico diferencial de los adenocarcinomas pancreáticos, que muestran un cambio abrupto de calibre, con ausencia de dilatación del ducto a nivel de la lesión obstructiva. Si la lesión se localiza en la cabeza del páncreas, puede causar una dilatación de la vía biliar. El **realce del ducto pancreático principal** ha sido descrito en la PA, siendo este hallazgo altamente específico, diferenciándolo del cáncer pancreático.

Los **principales diagnósticos diferenciales** son discretamente diferentes según si la enfermedad es difusa o multifocal. Para la enfermedad difusa, en el diagnóstico diferencial habría que incluir la pancreatitis edematosa intersticial, el linfoma difuso, la sarcoidosis y el cáncer pancreático difuso. Mientras que **en la focal el diagnóstico diferencial clave** es el **adenocarcinoma pancreático**. Como recordatorio para distinguirlos, en la **PA focal ER-IgG4** identificaremos una **cápsula o anillo de baja densidad**, la **persistencia de realce en fases tardías**, el **“signo del carámbano”**, **“signo del ducto**

penetrante”, el “signo del realce del ducto”, y la restricción a la difusión.

- *Sistema biliar.* La CE relacionada con la IgG4 es la segunda manifestación más común a nivel abdominal, después de la PA. Los síntomas más frecuentes son la ictericia obstructiva, la pérdida de peso y el dolor abdominal. A pesar de que responden a glucocorticoides, tienen un alto riesgo de recaída.

Sus características por imagen son la *extensa estenosis* que afecta a la *vía biliar intra o extrahepática*, así como la *estenosis difusa del conducto pancreático principal*. En la TC y en la RM con contraste las porciones afectadas del árbol biliar muestran un *engrosamiento circunferencial, con márgenes suaves y con realce tras la administración de contraste*.

Diferenciarla de una colangitis esclerosante primaria puede ser difícil, ya que ambas presentan una estenosis de los conductos biliares intra y extrahepáticos. La primaria suele afectar a personas más jóvenes, las estenosis suelen ser cortas y multifocales, mientras que en las relacionadas con la IgG4 suelen ser estenosis largas y con unos márgenes suaves.

- *Retroperitoneo.* Puede ocurrir de manera aislada o asociada a PA. Existe cada vez más evidencia de que la fibrosis retroperitoneal idiopática está relacionada con la IgG4. Aparece como una *masa con densidad de partes blandas rodeando a la aorta abdominal distal y a sus ramas*, pudiendo envolver también a los uréteres, generando una *uropatía obstructiva*. En las imágenes de RM, aparece hipo o isoíntenso en secuencias potenciadas en T1 y con señal variable en las secuencias potenciadas en T2. En la ecografía aparece como masas de partes blandas hipoecoicas. El principal diagnóstico diferencial se hará con el linfoma.

- *Vascular.* La vasculitis mediada por IgG4 envuelve más comúnmente la *aorta*, afectando también a otros vasos de gran y mediano calibre. La mayoría de los pacientes muestran una evolución favorable tras los corticoides, sin embargo, hay algunos pacientes que presentan una dilatación arterial tras el tratamiento con glucocorticoides. Entre sus complicaciones aparecen los aneurismas, las estenosis vasculares y las disecciones.

En la TC con contraste, se muestra como un *engrosamiento mural circunferencial suave (> 2 mm)* que realza homogéneamente tras la administración de contraste en fases tardías. En la RM, el engrosamiento va a ser hipointenso en las secuencias potenciadas en T1 y de señal variable en las secuencias potenciadas en T2. En el diagnóstico diferencial se incluye el linfoma, el LES, las vasculitis de grandes vasos y la aortitis infecciosa.

- *Linfadenopatía.* Es una manifestación asintomática relativamente común de la enfermedad por IgG4. Para distinguirlo de otras adenopatías de otras afectaciones sistémicas los ganglios son de gran tamaño (>1-2 cm) y no presentan necrosis o calcificación. El principal diagnóstico diferencial se hará con el linfoma y también con la enfermedad de Castleman, con la sarcoidosis y con la malignidad diseminada.

- *Renal.* El patrón más común es la nefritis tubulointersticial. Por imagen, lo más frecuentemente reportado son las *lesiones corticales redondas* o con márgenes suaves bien definidos, los *nódulos corticales periféricos subcentimétricos*, la *afectación difusa parcheada* y la *afectación de la pelvis renal*. Las lesiones son normalmente múltiples y bilaterales. En las imágenes de TC, las lesiones son hipoatenuantes al parénquima renal con realce progresivo en las imágenes tardías, relacionado con el contenido

fibrótico de las lesiones. En la RM, las lesiones son hipointensas en secuencias potenciadas en T2 e iso-hipointensas en las secuencias potenciadas en T1, respecto al parénquima renal sano, con tenue y progresivo realce. Las secuencias de difusión son más sensibles para detectar enfermedad por IgG4 que las potenciadas en T2. En el diagnóstico diferencial aparecerían la pielonefritis y los infartos renales.

- *Próstata*. Su afectación es muy infrecuente. Suelen presentar síntomas del tracto urinario bajo, entre ellos, la dificultad para orinar y la disuria. Los niveles de PSA pueden ser normales, estar aumentados o disminuidos. En la RM, se ha reportado hipointensidad difusa en toda la zona periférica en imágenes potenciadas en T2 con su correspondiente restricción a la difusión. En las imágenes de TC con contraste, se muestran como un agrandamiento difuso de la próstata o como lesiones focales hipoatenuantes. En la mayoría de los casos mejoran tras el tratamiento con glucocorticoides. En el diagnóstico diferencial se incluyen la prostatitis o el cáncer de próstata.

- *Peritoneo*. Los casos descritos son aislados, algunos se presentaron como suboclusión intestinal y otros con afectación peritoneal difusa. Es posible encontrarlos como masas mesentéricas con una apariencia similar a la mesenteritis esclerosante. De hecho, el diagnóstico diferencial sería el mismo que la mesenteritis esclerosante, incluyendo la paniculitis, la fibromatosis, el tumor carcinoide y el linfoma. Es muy característico de esta entidad un [anillo de grasa preservado rodeando a los vasos mesentéricos](#), ayudando a distinguirlo de las entidades citadas.

Como conclusión, la ER-IgG4 es sistémica, inmunomediada y afecta prácticamente cualquier órgano del abdomen y de la pelvis. Los más comúnmente afectados son el páncreas, la vía biliar y

el retroperitoneo, y en la mayoría de las ocasiones responden a los glucocorticoides.

### **Valoración personal:**

Es un artículo muy bien estructurado, muy fácil de leer, y que abarca de manera generalizada todas las afectaciones de esta enfermedad a nivel abdominal y pélvico.

Al tratarse de una revisión genérica que profundiza muy poco en la afectación de la ER-IgG4 en los distintos órganos abdominales, nos ayudará a aproximarnos y a recordar las posibles manifestaciones de la enfermedad, pero no será suficiente para alcanzar un diagnóstico preciso.

Como excepción, sería la manifestación pancreática, que quizás por ser más frecuente, profundiza lo suficiente en la PA. Sin embargo, la afectación retroperitoneal, que es relativamente frecuente, y a su vez, muy difícil de alcanzar el diagnóstico, es nombrada vagamente.

Así mismo, me hubiese gustado la presencia de más imágenes para apoyar el diagnóstico diferencial de las diferentes afectaciones, debido a que precisamente es lo más complejo e importante de esta entidad.

# El papel de la RM en el diagnóstico de tumores de la médula espinal

Carlos Parralejo Cañada

Hospital Clínic Universitari de València (HCUV), R4.

[carlosparralejo95@gmail.com](mailto:carlosparralejo95@gmail.com)

**Artículo original:** de Paiva JLR, Sabino JV, Pereira FV, Okuda PA, Villarinho L de L, Queiroz L de S, et al. The Role of MRI in the Diagnosis of Spinal Cord Tumors. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*. 2023;44(5):436-51.

**DOI:** <https://doi.org/10.1053/j.sult.2023.03.012>

**Sociedad:** N/A

**Palabras clave:** N/A

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** DTI (imágenes con tensor de difusión), DWI (imágenes ponderadas en difusión), Gd (gadolinio), NF1 (neurofibromatosis tipo 1), OMS (Organización Mundial de la Salud), RM (Resonancia Magnética), RT (radioterapia), SNC (Sistema Nervioso Central).

**Línea editorial:** el número del mes de octubre de *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* es un monográfico sobre la médula espinal que comienza por los aspectos más básicos de su anatomía radiológica para después analizar su patología más frecuente (vascular, infecciosa, tumoral y metabólica) prestando especial atención al papel del radiólogo en su abordaje. Por último, encontramos un artículo sobre los últimos avances en RM espinal y su potencial aplicación en la práctica diaria.

**Motivos para la selección:** me parece interesante abordar de forma conjunta los tumores más frecuentes de la médula espinal ya que, aunque se trata de una patología a la que estamos poco acostumbrados por su

baja frecuencia, debemos al menos reconocer los principales tumores y saber diferenciarlos de procesos no neoplásicos en los estudios de RM de columna (estudios que sí son muy frecuentes en nuestra práctica diaria).

## Resumen:

Los tumores espinales son relativamente raros y suponen el 5-10% de los tumores del SNC, pudiendo surgir en el espacio extradural, intradural-extramedular y en el espacio intramedular. En este ámbito el radiólogo desempeña un papel importante no solo en su diagnóstico sino también en la diferenciación de los mismos de procesos no neoplásicos.

Aunque la RM es la técnica de elección para su estudio es importante apoyarse en datos clínicos, demográficos y, a veces, analíticos para orientar mejor el diagnóstico, ya que se trata de tumores infrecuentes y con características de imagen pocas veces patognomónicas. Para su estudio recurrimos a las secuencias habituales de RM con empleo de Gd, pudiendo beneficiarnos en algunas ocasiones de secuencias DWI o DTI para obtener información sobre la celularidad o la relación con los tractos de sustancia blanca. También pueden resultar útiles estudios de perfusión o espectroscopia para diferenciarlos de patología no tumoral.

## Tumores ependimarios

Se originan de las células ependimarias que recubren el canal central de la médula espinal. El principal representante de este grupo es el ependimoma espinal, que constituye el tumor espinal primario más frecuente en adultos (más común a nivel cervical y dorsal). Son tumores no infiltrantes y quirúrgicamente curables, típicamente centrales y de márgenes bien

definidos que condicionan expansión fusiforme de la médula espinal. Presentan **intenso y heterogéneo realce de Gd**, cambios quísticos, necrosis, calcificaciones y hemorragias. Es típico el **“cap sign”** (anillo de hemosiderina que también puede observarse en los hemangioblastomas) y pueden condicionar hidrosiringomielia.

A pesar de que suelen ser tumores con buen pronóstico, también existen los ependimomas de alto grado (más raros) que pueden comportarse como un glioma infiltrante.

Dentro de este grupo también encontramos el ependimoma mixopapilar (subtipo de ependimomas de bajo grado que aparecen en el cono medular/filum terminale, múltiples hasta en el 43% de los casos) o el subependimoma (tumor polilobulado de lento crecimiento probablemente infradiagnosticado por la escasa sintomatología que asocia).

### Astrocitomas

Aunque son raros, son los segundos en frecuencia, especialmente en la población pediátrica. El **astrocitoma pilocítico** (grado 1 de la OMS) es el subtipo más común y se presenta predominantemente como **masas quísticas excéntricas circunscritas con nódulos murales, que desplazan en lugar de infiltrar los tejidos circundantes**.

El glioblastoma, por el contrario, es muy raro y se presenta como una lesión intramedular expansiva e infiltrativa, con hallazgos de imagen inespecíficos.

### Hemangioblastoma

Tercer tumor espinal en frecuencia en jóvenes adultos. Es típicamente intra-axial, cercano a la superficie pial y más frecuente a nivel dorsal. En la RM se presentan típicamente como una lesión quística con nódulo mural

realzante (> 50% de los casos), **similar al astrocitoma pilocítico**.

### Linfoma

El linfoma de la médula espinal es poco común, siendo más a menudo de origen secundario que primario y de localización más extradural que intradural. El linfoma primario intramedular de la médula espinal **es la forma menos común de linfoma primario del SNC** (1% del total).

### Schwannomas y meningiomas

El schwannoma es el tumor intradural extramedular más frecuente, seguido del meningioma (siendo el schwannoma intramedular extremadamente raro).

Las características del meningioma espinal son similares a su homólogo intracraneal aunque con menor presencia de calcificaciones. El **“signo de la cola dorsal”** y el recientemente descrito **“signo de la hoja de ginkgo”** (deformidad en forma de abanico de la médula espinal y una raya en el tumor correspondiente a un ligamento dentado estirado involucrado con el tumor), ayudan a diferenciarlo del schwannoma.

### Neurofibromas

Son tumores benignos de la vaina nerviosa poco frecuentes que pueden presentarse como un nódulo único esporádico o como lesiones múltiples, particularmente cuando se asocian con NF1.

### Tumor fibroso solitario del SNC

Antes también denominado hemangiopericitoma. Son extremadamente raros en la columna por lo que el bajo número de casos descritos en la literatura hace del diagnóstico radiológico un gran desafío. Aunque no específico, **la presencia de grandes arterias nutricias sugiere el diagnóstico**.

### Metástasis

La afectación intradural e intramedular es muy rara (es mucho más frecuente la afectación vertebral y epidural). Resulta muy difícil diferenciar tumor primario de metástasis por lo que nos apoyaremos en datos clínicos (como el historial oncológico del paciente o el rápido deterioro neurológico que va en contra de tumor primario por su progresión lenta típica).

#### Simuladores de tumores

Hay que tenerlos en cuenta en el diagnóstico diferencial ya que son entidades mucho más frecuentes que los tumores intramedulares. Destacan la mielopatía actínica (rara pero reemergente, tratándose de un diagnóstico de exclusión) o la esclerosis múltiple.

#### Conclusión

Los tumores de la médula espinal pueden constituir un desafío para el radiólogo dada la escasez de hallazgos patognomónicos por lo que es importante combinar los hallazgos radiológicos con el contexto e información clínica del paciente pudiendo así orientar mejor el diagnóstico diferencial así como diferenciarlos de procesos no neoplásicos.

Además, las secuencias DTI y DWI tan utilizadas en gliomas cerebrales podrían ser útiles también en los tumores espinales como ya apoyan diferentes estudios, resultando especialmente útiles en la diferenciación del grado tumoral y en el diagnóstico diferencial con afecciones no neoplásicas.

#### **Valoración personal:**

En mi opinión es un buen artículo para repasar de forma ordenada los principales tumores que involucran a la médula espinal, patología que por su baja frecuencia es común que olvidemos. El trabajo

incluye al inicio una tabla resumen bastante práctica para hacer un abordaje inicial de los tumores, exponiendo los hallazgos de imagen más importantes que ayudan a caracterizarlos, pasando posteriormente a profundizar en la descripción de cada uno de ellos, ayudándonos de imágenes muy representativas y útiles. Por tanto, aunque se incluyan muchos datos susceptibles de olvido por su baja aplicabilidad en la práctica diaria, me parece un buen artículo a conocer y tener en cuenta de cara a futuras consultas cuando nos encontremos con estos tumores.

## Evaluación morfológica del cartílago y la artrosis en la práctica clínica y la investigación: Secuencias con supresión de grasa de ponderación intermedia y más allá

Marlon Vasquez Burbano

Hospital San Pedro, Logroño, R3

[vasquezmd1@gmail.com](mailto:vasquezmd1@gmail.com)

**Artículo original:** Omoumi P, Mourad C, Ledoux JB, Hilbert T. Morphological assessment of cartilage and osteoarthritis in clinical practice and research: intermediate weighted fat-suppressed sequences and beyond. *Skeletal Radiology*. 2023; 52:2185-2198.

**DOI:** [10.1007/s00256-023-04343-2](https://doi.org/10.1007/s00256-023-04343-2)

**Sociedad:** International Skeletal Society (ISS).

**Palabras clave:** *Osteoarthritis, MRI, MRI physics, Cartilage, Qualitative assessment, Artificial intelligence.*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** CHESS (Chemical Shift Selective), CS (compressed sensing), DESS (Double Echo Steady State), 2D FSE FS IW (Fast Spin Echo Fat-Suppressed Intermediate-Weighted), FLASH (Fast low-angle shot), IA (inteligencia artificial), STIR (Short-Tau inversion recovery), TC (Tomografía Computerizada) TE (Tiempo de Eco), OA (osteoartritis), RM (Resonancia Magnética), SMS (simultaneous multi-slice), UTE (ultrashort echo time), VIBE (volumetric interpolated breath-hold examination),

**Línea editorial:** En su número de noviembre, *Skeletal Radiology*, se centra en la osteoartritis incluyendo artículos que abarcan desde el diagnóstico hasta el tratamiento de esta entidad. Destacaría el artículo que se centra en el [papel del hueso subcondral](#) en la

fisiopatología y otro que realiza la [comparación de las secuencias 2D y 3D en la práctica clínica](#), aunque dedica artículos a biomarcadores, ecografía, TC e incluso se cuestiona la necesidad de la radiografía simple en esta entidad.

**Motivos para la selección:** La osteoartritis y, en general, lesiones osteocondrales son entidades con una frecuencia muy elevada en la población general y profundizar en su conocimiento y diagnóstico por imagen es esencial para cualquier radiólogo. El artículo me ha parecido una oportunidad para intentar entender una parte de la resonancia magnética y sus infinitas secuencias, según estas formas de adquisición de los estudios.

### Resumen:

La RM es la técnica de elección para el estudio morfológico del cartílago y las estructuras adyacentes incluidas en la fisiopatología de la OA, incluyendo meniscos, ligamentos, tendones, sinovial y hueso subcondral.

Este artículo revisa la utilidad de las secuencias utilizadas en la práctica clínica con dicho fin y se centra en las ventajas y desventajas de las secuencias FSE FS IW.

### RM como técnica de referencia para el estudio de la OA

La radiología convencional suele ser la primera prueba de imagen en la práctica clínica pero [son necesarias pruebas multiplanares para la correcta valoración de la OA](#).

La artrografía por TC es la prueba de referencia para lesiones en la superficie articular y presenta algunas ventajas sobre la RM, sin embargo, se trata de una prueba invasiva que precisa inyección de contraste intraarticular, conlleva radiación del paciente, no

permite valorar lesiones intrasustancia y permite una valoración parcial de las estructuras adyacentes.

[La artrografía por RM no conlleva ningún valor añadido comparado con la RM convencional en el estudio de las OA.](#)

Por estos motivos, la RM convencional es la técnica de referencia en el estudio de las OA.

Razonamientos para el uso de las secuencias 2D FSE FS IW

Las secuencias con TE corto son más sensibles para visualizar componentes con T2 corto, como el agua libre y la ligada. Sin embargo, las secuencias con TE largo son más sensibles para el líquido libre. Por ende, si una lesión condral es visible en secuencias con TE largo, suele ir asociada a pérdida de sustancia con el consecuente relleno con líquido sinovial.

[Las secuencias IW ofrecen buen contraste entre el cartílago, el líquido sinovial y el hueso subcondral.](#) Además, las FSE FS IW son menos sensibles al “efecto de ángulo mágico” que las secuencias PD, lo que es útil para el estudio de estructuras ricas en colágeno con baja señal T2, como los ligamentos y meniscos.

[Ventajas de las secuencias con saturación grasa:](#) aumenta el contraste entre el cartílago y las estructuras adyacentes, reduce los artefactos por desplazamiento químico y permite la detección de cambios en la médula ósea.

Protocolo estándar para el estudio de la OA: una combinación de secuencias 2D

[Los protocolos para el estudio de la OA suelen incluir secuencias 2D FSE FS IW en diferentes planos, secuencias potenciadas en T1, útiles para el estudio del hueso, incluidos los osteofitos; y secuencias potenciadas en T2, más específicas para el líquido,](#)

menos sensibles al artefacto de ángulo mágico y por ello mejores para la caracterización de meniscos, tendones y ligamentos.

Interpretación morfológica del cartílago con secuencias FSE FS IW

El grosor del cartílago articular varía entre sexos, siendo más grueso en varones, entre las distintas articulaciones e incluso, en una misma articulación. En general, hay que tener en cuenta que es más fina la periferia que en las regiones centrales.

[Existen artefactos que deben conocerse,](#) como la apariencia laminar del cartílago según la orientación de las fibras debido al artefacto de truncamiento, el ángulo mágico o el desplazamiento químico en la superficie osteo-condral que puede dar variaciones en el grosor del mismo.

[La mayoría de lesiones condrales suelen ser hiperintensas,](#) si bien pueden ser iso o hipointensas también. Se suelen clasificar según su profundidad, basado en las clasificaciones de Outerbridge o del Noyes modificada.

Más allá de las secuencias 2D FSE FS IW

Las técnicas con saturación grasa CHES y STIR son ampliamente utilizadas y pueden emplearse con secuencias IW. Otras técnicas con sensibilidad al flujo como las Dixon FSE también se están usando en protocolos de rodilla, por ejemplo. A pesar de requerir mayores tiempos de adquisición, las técnicas Dixon consiguen una supresión grasa más homogénea que las CHES y un mejor ratio señal-ruido que las STIR.

Las secuencias 3D ofrecen la posibilidad de evaluar las estructuras con reformateos en todos los planos, disminuyendo así el artefacto de volumen parcial. Con este fin, existen diferentes secuencias 3D basadas en

eco-gradiente como las técnicas FLASH, DESS, VIBE o UTE. Estas técnicas presentan limitaciones que ha llevado a intentar mejorar la obtención de secuencias 3D basadas en spin-eco, sobre todo cuando se obtienen en equipos 3 Teslas y que permiten una calidad diagnóstica similar a las adquisiciones 2D. A pesar de ello, hoy en día, [en la práctica clínica se suele preferir las secuencias 2D por su mayor resolución espacial, menor tiempo de adquisición y menor sensibilidad a artefactos de movimiento.](#)

La “RM sintética” se define como la obtención de contrastes adicionales extraídos de una o más secuencias sin requerir mayor tiempo de adquisición. En este sentido, por ejemplo, existen los mapas cuantitativos de RM que permiten estimar las propiedades de los tejidos, como sus tiempos de relajación T1 y T2, que se traducen en mapas que pueden estimar biomarcadores para el diagnóstico precoz o el seguimiento durante el tratamiento y también permiten obtener imágenes con calidad similar a las adquiridas convencionalmente. Aun así, se necesitan más estudios para validar esta tecnología en la práctica clínica.

#### Novedades en el desarrollo técnico

Puesto que el tiempo de adquisición es uno de los retos de la RM existen varios métodos que pretenden reducir dichos tiempos. Adquisición en paralelo, SMS para las secuencias en 2D o CS para las secuencias 3D. También se ha recurrido a la aplicación de IA que han demostrado conseguir imágenes con mayor calidad en tiempos de adquisición cortos. Sin embargo, siguen siendo necesarios más estudios para validar y generalizar estos resultados.

Por otra parte, [el desarrollo de equipos con campos magnéticos de hasta 7 Teslas parece que únicamente](#)

[ofrece beneficios en casos específicos](#) respecto a los de 1,5 y 3 Teslas. Por el contrario, equipos de 0,55 Teslas ofrecen menor sensibilidad a las inhomogeneidades del campo y a los artefactos metálicos, aunque se precisan más estudios para conocer si la reducción en la calidad de imagen influye significativamente en las decisiones clínicas.

#### **Valoración personal:**

El artículo no se centra demasiado en los hallazgos por imagen que encontraremos en la OA y focaliza su contenido en la explicación de las distintas secuencias utilizadas en la práctica clínica y su comparación con otras menos empleadas o en desarrollo. Se trata de un artículo denso en algunos momentos, puesto que emplea conceptos técnicos sobre la RM que se deben conocer y comprender previamente para entender de qué estamos hablando en cada momento. Aún así, aporta una buena cantidad de imágenes que hacen ilustrativo lo que estamos leyendo para entender mejor su contenido.

# Ácido gadoxético en el carcinoma hepatocelular y en las metástasis hepáticas: perlas y errores

Fernando Luis Begliardo

Hospital Universitario de Salamanca, R3

[fbegliardo@gmail.com](mailto:fbegliardo@gmail.com)

**Artículo original:** Kwok HM, Chau CM, Lee HCH, Wong T, Chan HF, et Al. Gadoteric acid in hepatocellular carcinoma and liver metastases: pearls and pitfalls. Clin Radiol. 2023 Oct;78(10):715-723.

**DOI:** [10.1016/j.crad.2023.06.005](https://doi.org/10.1016/j.crad.2023.06.005)

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

**Palabras clave:** N/A

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** APHE (nódulos hipointensos en fase hepatobiliar sin hiperrealce en fase arterial), CHC (carcinoma hepatocelular), ECA (agentes extracelulares), GDN (nódulo displásico de bajo grado), HGDN (nódulo displásico de alto grado), OATP (transportadores ubicados en la membrana sinusoidal), RM (resonancia magnética), TC (tomografía computada).

**Línea editorial:** *Clinical Radiology* es una publicación de Elsevier en nombre del *Royal College of Radiologists* que ofrece investigaciones originales, editoriales y artículos de revisión sobre todos los aspectos del diagnóstico por imágenes.

En el volumen 78 del mes de octubre, aparte del artículo revisado, quisiera recomendar la lectura de dos publicaciones de la sección de oncología: uno de ellos es un estudio retrospectivo donde participaron tres centros con el objetivo de desarrollar y validar un nomograma de “radiomics” que promete [predecir el](#)

[estado de inestabilidad de microsatélites en pacientes con cáncer colorrectal](#); y el otro, que también es una revisión retrospectiva, propone desarrollar un modelo de aprendizaje utilizando imágenes de tomografía computarizada de tórax con contraste para [predecir la expresión del PD-L1 en pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas](#). Ambos artículos me parecieron interesantes para quienes les interese comenzar a aportar más información e ir un “poco más allá” en sus informes diarios.

**Motivos para la selección:** El diagnóstico precoz y manejo terapéutico oportuno de las lesiones hepáticas, tanto primarias como metastásicas, es fundamental para el pronóstico y supervivencia del paciente oncológico.

Debido a esto, quienes se dediquen a la radiología abdominal, y principalmente a la valoración de la RM, tienen el deber de conocer y entender para qué sirve el Primovist y cómo es su interpretación en el estudio de estas lesiones.

## Resumen:

El ácido gadolinio etoxibencil-dietilentiainopentaacético (también conocido como Primovist) es un agente de contraste paramagnético a base de gadolinio específico para hepatocitos. Se redistribuye progresivamente desde el espacio extracelular hacia los espacios intracelulares de los hepatocitos a través de OATP que luego se excreta a través de las proteínas en la membrana canalicular. Aproximadamente el 50% de la dosis inyectada es absorbida por el hígado y otro 50% se excreta renalmente. En individuos sanos, [el realce puede durar aproximadamente 2 horas y la excreción biliar generalmente comienza a los 10 minutos de la inyección. La dosis recomendada es de 0,025 mmol/kg,](#)

es decir, una cuarta parte de la dosis estándar para ECA.

## HEPATOCARCINOMA

### PERLAS

*- Detección precoz del CHC o lesión precursora: nódulos hipointensos en fase hepatobiliar sin hiperrealce en fase arterial (APHE).*

La formación del CHC en el hígado cirrótico implica una carcinogénesis de varios pasos, desde un nódulo displásico de bajo grado (LGDN) hasta un nódulo displásico de alto grado (HGDN), luego un CHC temprano y un CHC progresivo. [Existe una pérdida progresiva de la expresión de OATP desde LGDN o HGDN hasta CHC temprano y progresivo, lo que resulta en una hipointensidad en la fase hepatobiliar.](#)

La mayoría de los CHC tempranos son hipovasculares y la hipervascularidad es una característica del CHC progresado. Por lo tanto, el diagnóstico temprano de CHC es un desafío con la TC convencional o en la RM con ECA. [La ventaja diagnóstica que ofrece la RM mejorada con ácido gadoxético es la detección de CHC pequeños \(2 cm\) y facilita el diagnóstico de lesiones precursoras \(CHC temprano o HGDN\) ya que permite la identificación de lesiones hipointensas en la fase hepatobiliar con alto contraste lesión-hígado. Además, la identificación de una señal hiperintensa de leve a moderada en la imagen ponderada en T2 y la difusión restringida son pistas útiles para sugerir CHC temprano en lugar de HGDN.](#)

*- Caracterización del CHC mediante resonancia magnética potenciada con ácido gadoxético.*

[Las guías internacionales más recientes consideran que la RM con ácido gadoxético el método de imagen primario para diagnosticar el CHC. Se basa en la](#)

demostración de características radiológicas del CHC con APHE y lavado portovenoso para diagnosticar el CHC con el fin de mantener una alta especificidad.

Sin embargo, los estudios prospectivos que utilizaron LI-RADS-5 como criterio de diagnóstico sugirieron que la ECA-RM mostró un nivel significativamente mayor de sensibilidad y especificidad que la TC o que la RM con ácido gadoxético. Probablemente se debe a que la RM con ácido gadoxético presenta una fase arterial subóptima. El realce vascular general más corto y menor del ácido gadoxético en comparación con el ECA puede limitar la caracterización del CHC.

*- Diferenciar CHC de pseudolesiones.*

En el hígado cirrótico se pueden observar pseudolesiones hipervasculares que imitan el CHC, como derivaciones arterioportales. Aparecen como diferencias transitorias de intensidad hepática en TC o RM y plantea desafíos diagnósticos cuando las lesiones son pequeñas.

### ERRORES

*- CHC hiperintenso en fase hepatobiliar.*

La mayoría de los CHC aparecerán hipointensos en la fase hepatobiliar; sin embargo, [aproximadamente entre el 10 y el 15% del CHC aparecerá hiperintenso en la fase hepatobiliar.](#) Además, pueden tener forma homogénea, en mosaico o de nódulo dentro de nódulo o incluso hiperintensidad peritumoral.

*- Artefactos en fase arterial*

Los artefactos en la fase arterial pueden comprometer el rendimiento diagnóstico de la RM potenciada con ácido gadoxético. Estos incluyen artefactos de respiración o movimiento y artefactos de truncamiento y fantasmas de fase.

- *Cirrosis descompensada que compromete la calidad diagnóstica de la fase hepatobiliar.*

En la cirrosis descompensada, la alteración de la captación del medio de contraste y el retraso o la disminución de la excreción biliar conducen a una reducción del realce del parénquima hepático y el consiguiente aumento de la vida media plasmática y reducción del contraste entre lesión-vena porta y entre lesión-hígado. La fase hepatobiliar se considera subóptima si el hígado no es hiperintenso con respecto a las venas hepáticas y porta. [Como la absorción de ácido gadoxético y bilirrubina es compartida por la misma familia de OATP, el nivel elevado de bilirrubina sérica se asocia con una reducción de la absorción hepática de ácido gadoxético y una intensificación deficiente en la fase hepatobiliar.](#)

#### METÁSTASIS HEPÁTICAS

##### PERLAS

[La RM con ácido gadoxético es el método de imagen disponible más sensible para la planificación preoperatoria de metástasis hepáticas.](#) Las metástasis carecen de hepatocitos funcionales y aparecen hipointensas durante la fase hepatobiliar.

Existen varias limitaciones, incluidas las metástasis hepáticas "desaparecidas" después de la quimioterapia neoadyuvante con una incidencia que oscila entre el 11 y el 36%, y esto no significa una respuesta patológica completa.

##### ERRORES

Es importante recordar que cualquier lesión que carezca de hepatocitos funcionales también provocará una hipointensidad en la fase hepatobiliar por ejemplo, el depósito focal de grasa, y pueden simular una masa tumoral o metástasis en pacientes con cáncer.

#### **Valoración personal:**

Encuentro este artículo de lectura fácil y ligera, aportando varias imágenes para la mejor comprensión del texto. Al inicio realiza una breve explicación sobre la fisiología del Primovist desde que ingresa en nuestro organismo hasta que se excreta, mencionando además, el tiempo que permanece en el cuerpo humano y la dosis recomendada para realizar los estudios. Luego el texto se divide en dos secciones (hepatocarcinoma y metástasis hepática) y dentro de cada una realiza una descripción sobre las perlas y los pitfalls que nos podemos encontrar. En estos apartados, nos ofrece la información suficiente para entender cómo actúa este medio de contraste una vez llega al hígado y como interpretarlo en el estudio de resonancia magnética. En general toda la publicación me parece interesante, existiendo dos puntos que quisiera resaltar: uno es cuando explica los "problemas" se presentan al aplicar el sistema LI-RADS utilizando Primovist respecto a los agentes de contraste extracelulares; y el otro, es que ofrece recomendaciones para disminuir el riesgo de artefactos.

En conclusión, es un artículo no muy extenso, que brinda conceptos básicos y actualizados sobre el Primovist, explicando los beneficios y cuidados que debemos tener al aplicarlo en nuestros estudios.

## Desarrollo de un score para el mieloma múltiple utilizando RM de cuerpo entero

Álvaro Rueda de Eusebio

Hospital Clínico San Carlos, Madrid, R3

[alvaro.rueda.e@gmail.com](mailto:alvaro.rueda.e@gmail.com)

[@alvaror96](#)

**Artículo original:** Kim DK, Jung JY, Kim H, Lee S, Lee SY, Lee S, et al. Development of a Semiquantitative Whole-Body MRI Scoring System for Multiple Myeloma. *Radiology*. 2023 Sep;308(3):e230667. doi: 10.1148/radiol.230667.

**DOI:** [10.1148/radiol.230667](https://doi.org/10.1148/radiol.230667)

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

**Palabras clave:** N/A.

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** ADC (*apparent diffusion coefficient*, coeficiente aparente de difusión), COR (características operativas del receptor), IMWG (*International Myeloma Working Group*, Grupo de Trabajo Internacional para el Mieloma Múltiple), ISS (*International Staging System*, sistema internacional de estadificación -para el mieloma múltiple-), LDH (lactato deshidrogenasa), MY-RADS (*Myeloma Response Assessment and Diagnosis System*, sistema de diagnóstico y evaluación de respuesta para mieloma), O-RADS US (*Ovarian-Adnexal Reporting and Data System*, sistema de diagnóstico y evaluación de respuesta para el ovario por ultrasonido), PET (tomografía por emisión de positrones), R-ISS (*Revised International Staging System*, sistema internacional de estadificación revisado -para el mieloma múltiple-), RM

(resonancia magnética), TC (tomografía computarizada).

**Línea editorial:** *Radiology* es una revista de publicación mensual. En septiembre de 2023, nos trae diversos artículos originales, algunas revisiones y consensos y algunos casos clínicos. Destacan esta [revisión](#) sobre RM funcional en neurooncología y este [artículo de consenso](#) sobre el O-RADS US.

**Motivos para la selección:** El mieloma múltiple es una enfermedad en la que la toma de decisiones en el momento del diagnóstico y comienzo o no de un posible tratamiento no son nada fáciles, debido a la propia historia natural de la enfermedad y a la toxicidad de los tratamientos disponibles. En este contexto, cualquier herramienta que permita estadificar la enfermedad con precisión es bienvenida. Los autores de este artículo aportan una herramienta verdaderamente interesante.

### Resumen:

El mieloma múltiple es una enfermedad consistente en la proliferación monoclonal de células plasmáticas que infiltran la médula ósea. Tradicionalmente, su estadificación inicial y seguimiento se ha realizado con la serie ósea convencional. No obstante, se trata de una prueba con baja sensibilidad, dado que para la detección de lesiones requiere que al menos el 30-50% del hueso afecto esté destruido. En este contexto, actualmente el IMWG recomienda la utilización de la TC y la PET-TC de cuerpo entero de baja dosis y, más recientemente, la RM de cuerpo entero. Al igual que las otras dos técnicas, [la RM permite la detección temprana de lesiones óseas, pero tiene el añadido de que permite también la detección de la enfermedad paramedular y extramedular.](#)

Los scores ISS y R-ISS, utilizados para la estadificación del mieloma múltiple, incluyen la  $\beta$ 2-microglobulina como marcador sérico de la carga tumoral. No obstante, recientemente se ha visto que hay pacientes que en la RM de cuerpo entero presentan signos correspondientes a una alta carga de enfermedad, con valores normales de  $\beta$ 2-microglobulina en sangre. En este contexto, surge la necesidad del desarrollo de la RM de cuerpo entero como herramienta para permitir una correcta clasificación, estadificación y elección de tratamiento para los pacientes con mieloma múltiple. Así, el objetivo de este trabajo es desarrollar y validar un score semicuantitativo que pueda estimar la carga tumoral en pacientes con mieloma múltiple de reciente diagnóstico, así como comparar dicho score con los estadios ISS y R-ISS.

Este estudio mixto retrospectivo y prospectivo incluyó varios grupos de pacientes:

- El grupo 1, estudiado retrospectivamente, incluyó una serie de pacientes a los que se realizó una RM de columna vertebral menos de un mes antes o después del diagnóstico por biopsia de mieloma múltiple. El objetivo en este grupo fue valorar los patrones de la médula ósea en los pacientes con mieloma múltiple. Esto se realizó en una secuencia potenciada en T1, con una escala semicuantitativa de 5 puntos (0: predominantemente grasa; 1: jaspeada; 2: heterogénea; 3: micronodular y 4: difusa). Dos radiólogos realizaron lecturas y se calculó el acuerdo interobservador. Posteriormente, se realizaron comparaciones con medidas de fracción de grasa y valores del mapa ADC, que fueron tomados como referencia para la grasa y la carga tumoral, respectivamente.

- El grupo 2, también retrospectivo, incluyó una serie de pacientes a los que se realizó una RM de

cuerpo entero menos de un mes antes o después del diagnóstico por biopsia de mieloma múltiple. El objetivo en este grupo fue evaluar el acuerdo interobservador para los scores que componen el nuevo sistema de evaluación basado en RM de cuerpo entero. Así, tres radiólogos realizaron lecturas y calcularon el score, consistente en tres subapartados. El primero es el patrón de médula ósea, igual que para el grupo 1, con puntuación 0-4. El segundo es el número de lesiones focales óseas  $\geq 1$  cm (0: no lesiones; 1: 1-5 lesiones; 2: 6-10 lesiones; 3: 11 o más lesiones). El tercero es la presencia de enfermedad extra o paramedular (0: no lesiones; 1: 1 lesión; 2: 2 o más lesiones). En total, cada paciente recibió una puntuación del 0 al 9. Se calculó el acuerdo interobservador.

- El grupo 3, prospectivo, incluyó pacientes recién diagnosticados de mieloma múltiple, sin tratamiento previo, con la intención de validar el nuevo score. Dos radiólogos realizaron lecturas y se compararon con los scores ISS y R-ISS, mediante un análisis de la varianza donde los scores ISS y R-ISS fueron considerados factores fijos y los lectores factores aleatorios.

Para todos los pacientes incluidos en el estudio se calcularon los scores ISS ( $\beta$ 2-microglobulina y albúmina) y R-ISS ( $\beta$ 2-microglobulina, albúmina, LDH y alteraciones cromosómicas) y, posteriormente, se calcularon curvas COR para evaluar el funcionamiento del nuevo score.

Finalmente, en el grupo 1 se incluyeron 103 pacientes; en el 2, 36 pacientes y en el 3, 39 pacientes. Las proporciones de pacientes en estadios ISS 1, ISS 2 e ISS 3 fueron, en los grupos 1, 2 y 3, 49:36:18, 20:8:8 y 21:13:5. Dicha distribución fue homogénea, sin diferencias significativas entre grupos.

En la fase de desarrollo (grupos 1 y 2), el acuerdo interobservador fue bueno tanto en el grupo 1 como en el grupo 2 ( $\kappa$  de 0,85 y 0,80, respectivamente). En el control de calidad del grupo 1, un score alto en el tipo de patrón medular se correlacionó con un descenso en la fracción de grasa y con un aumento del valor de ADC, como era esperable.

En la fase de validación (grupo 3), se encontraron diferencias significativas en cuanto a las puntuaciones del nuevo score para los diferentes estadios ISS ( $p=0,009$ ) y R-ISS ( $p=0,005$ ). El factor del lector no tuvo un efecto significativo sobre los resultados. El acuerdo interobservador fue correcto.

Globalmente, el nuevo score demostró tener un buen rendimiento a la hora de diferenciar entre los diferentes estadios ISS y R-ISS. También demostró que es reproducible, con buen acuerdo interobservador en todas las fases del estudio.

Hasta la fecha, no están muy claras las implicaciones pronósticas que puede tener la RM de cuerpo entero en los pacientes con mieloma. El hecho de que este nuevo score tenga buena correlación con los estadios ISS y R-ISS es un resultado prometedor.

Comparándolo con otros scores previos, las ventajas de éste son que es más sofisticado, y con más subcategorías que el score Durie-Salmon PLUS, uno de los primeros que se desarrolló y donde algunos conceptos no estaban del todo claros. Por otra parte, es menos variable y más intuitivo que el score MY-RADS, que tiene hasta 42 categorías, frente a las 10 del que se presenta.

En conclusión, el nuevo score para mieloma utilizando RM de cuerpo entero es fiable y reproducible, y podría ser una buena herramienta para completar la valoración inicial de los pacientes con mieloma.

**Valoración personal:** Este artículo original de investigación se trata de un trabajo interesante, sobre un tema de actualidad, en el que hay diversas opiniones y todavía muchas cuestiones a aclarar.

Como puntos positivos, destacaría el diseño del estudio, muy correcto y que además se explica de forma exhaustiva en el material y método, quedando bastante claro qué se ha realizado o calculado y por qué. Para tratarse de un proyecto piloto, el tamaño muestral no es nada desdeñable.

Como puntos negativos, destacar que en el grupo 1, a pesar de disponer de biopsias, no se realizó comparación directa con las biopsias como *gold standard*, sino con otras secuencias de RM, que no es lo ideal en estos casos. Por otra parte, y aunque no sea tanto del estudio sino de la aplicabilidad de los resultados en nuestro contexto sanitario, me preocupa el aumento del coste sanitario que se daría si, para los pacientes con mieloma, pasase a utilizarse la RM de cuerpo entero en vez de la TC de cuerpo entero de baja dosis que se viene utilizando. Todavía los equipos de RM son caros y los tiempos de adquisición de imágenes son elevados.

Globalmente, los resultados son prometedores y, cuando se confirmen con cohortes prospectivas de mayor tamaño y posiblemente en varios centros, como los propios autores proponen, esta técnica y este score podrían ser el nuevo *standard* de diagnóstico y seguimiento para unos pacientes para los que las herramientas de las que disponemos en la actualidad distan de ser perfectas.

## Estimación del Core y la Penumbra utilizando la función de entrada arterial con ayuda de una red neuronal convolucional en la perfusión por TC, asociando medidas clínicas

Guillermo Santabrigida Oreja.

Hospital Universitario de Salamanca, R2

[guillesantabrigida@gmail.com](mailto:guillesantabrigida@gmail.com)

**Artículo original:** Bal, S.S., Yang, Fp.G., Chi, NF. et al. Core and penumbra estimation using deep learning-based AIF in association with clinical measures in computed tomography perfusion (CTP). *Insights Imaging* 14, 161 (2023).

**DOI:** <https://doi.org/10.1186/s13244-023-01472-z>

**Sociedad:** Sociedad Europea de Radiología (ESR) ([@myESR](#))

**Palabras clave:** Código ictus, perfusión cerebral, Función de entrada arterial, Red neuronal convolucional.

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** ACM (Arteria Cerebral Media), ACV (Accidente Cerebrovascular), ASPECTS (*Alberta Stroke Programme Early CT Score*), AIF (Función de Entrada Arterial), CNN (*Convolutional Neural Network*) o RNC (Red Neuronal Convolucional), ESR (Sociedad Europea de Radiología), NIHSS (*National Institutes of Health Stroke Scale*), RM (Resonancia Magnética), ROI (Región de Interés), TC (Tomografía Computarizada).

**Línea editorial:** *Insights into Imaging* es una revista de acceso abierto en línea revisada por pares, publicada

bajo la marca SpringerOpen y propiedad de la Sociedad Europea de Radiología (ESR). Esta revista se dedica al campo de la radiología y la medicina de imágenes, cubriendo una amplia gama de temas, como avances tecnológicos, diagnóstico por imagen, terapia guiada por imagen, investigaciones clínicas, traslacionales, aspectos éticos y de gestión en la radiología. Su objetivo principal es proporcionar conocimientos actualizados en el campo de la imagen médica a radiólogos, médicos y profesionales de la salud interesados en esta disciplina. Los autores que contribuyen a la revista deben ofrecer una visión crítica de la práctica actual de la radiología y considerar la posibilidad de reformarla.

Esta revista publica de forma continua artículos “open access” a lo largo de todo el año, variando el número de artículos cada mes. En el último mes, septiembre, hay un total de 20 artículos en donde existen artículos tanto de tomografía computarizada (TC), resonancia magnética (RM) y ecografía como artículos sobre el Diploma Europeo de Radiología. Entre los artículos publicados en el último mes, aparte del elegido para su revisión, destaca el novedoso artículo “[Utility of contrast enhanced ultrasound \(CEUS\) in penile trauma](#)”, centrado en los hallazgos en ecografía con contraste en los traumatismos de pene debido a la posibilidad de obtener imágenes vasculares dinámicas en tiempo real y la posibilidad de delimitar hematomas del pene, localizar fracturas y demostrar la integridad de los vasos. Destaca también el artículo “[Predictive modeling based on tumor spectral CT parameters and clinical features for postoperative complications in patients undergoing colon resection for cancer](#)”, centrado en los hallazgos de TC espectral en pacientes con neoplasias de colon con el objetivo de predecir las

posibles complicaciones postoperatorias previas a la cirugía.

**Motivos para la selección:** Entre los artículos publicados en este último mes decidí elegir el presente artículo debido al [importante papel que tenemos los radiólogos actualmente en el diagnóstico de pacientes con sospecha de Ictus](#). Es de vital importancia comprender las técnicas utilizadas en el diagnóstico del accidente cerebro vascular (ACV) y estar al tanto de las últimas novedades en el procesamiento de imágenes en estudios de perfusión cerebral.

Este artículo presenta una metodología innovadora que podría tener un impacto directo en la atención médica y mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados por esta enfermedad. Además, la combinación de la [Función de Entrada Arterial \(AIF\) y una "Convolutional neural network" \(CNN\) o Red neuronal convolucional \(RNC\) es un enfoque novedoso y prometedor en el campo de la neuroimagen, sobre todo en la correcta caracterización del tejido cerebral en "penumbra" o en "core"](#).

Por lo tanto, este artículo no solo aborda una necesidad crítica en la práctica médica actual, sino que también destaca las posibilidades que presenta la aplicación de tecnologías para la mejora de diagnósticos avanzados como es actualmente el ACV. En resumen, la relevancia clínica y la innovación tecnológica hacen que este artículo sea una elección ideal para una revisión detallada.

#### **Resumen:**

El análisis de perfusión por TC es una herramienta crucial en el diagnóstico del accidente cerebrovascular agudo. Permite identificar tanto el *core* del infarto como el tejido hipoperfundido / penumbra, lo que

resulta fundamental para seleccionar a los pacientes adecuados para terapias de reperfusión.

Sin embargo, la precisión en la estimación de estos parámetros de perfusión TC depende en gran medida de la función de entrada arterial (FEA), que representa la región de interés, comúnmente denominada "ROI", en un vaso arterial intracraneal. Este ROI puede llevar a la identificación incorrecta de los volúmenes del *core* y la penumbra. Para abordar este desafío, [se ha recurrido a las redes RNC en el procesamiento de imágenes de perfusiones mediante TC. Las RNC pueden captar automáticamente características de las imágenes cerebrales, incluyendo la FEA, sin necesidad de una identificación manual. Esto acelera el diagnóstico y mejora la precisión en la identificación del núcleo y la penumbra](#).

Además de los parámetros de perfusión umbral, se consideran las puntuaciones NIHSS y ASPECTS para la toma de decisiones en la trombectomía. El NIHSS es un indicador de la gravedad del accidente cerebrovascular, mientras que los ASPECTS miden los cambios isquémicos tempranos.

#### *ESTIMACIÓN DEL CORE Y PENUMBRA MEDIANTE RNC*

[El estudio actual se enfoca en evaluar si la estimación de las curvas de FEA basada en RNC mejora la identificación del \*core\* y la penumbra y si estos resultados se correlacionan con las puntuaciones clínicas NIHSS y ASPECTS](#). Este enfoque promete ser especialmente útil en casos donde los métodos tradicionales de estimación de AIF presentan limitaciones.

El estudio se realizó en una población de 160 pacientes con accidente cerebrovascular isquémico que tenían una obstrucción en gran vaso. La población estaba compuesta por 87 hombres y 73 mujeres, con una edad

promedio de 73 años. Para el protocolo de imágenes, se administró a los pacientes una dosis de 70 ml de agente de contraste yodado a una velocidad de 4 ml por segundo.

La técnica se centró en [mejorar la estimación de la FEA mediante el uso de RNC](#). Para lograr esto, se aplicó un algoritmo de agrupación para colocar de forma precisa el ROI que determinará la FEA lo mejor posible en la región de la arteria cerebral media (ACM). Luego, se utilizaron técnicas de aumento de datos y corrección de errores intrínsecos en las curvas FEA para mejorarlas. Esta FEA se utilizó para estimar los volúmenes del *core* y la penumbra en pacientes con accidente cerebrovascular.

#### RESULTADOS DEL ESTUDIO

[Los resultados se compararon con los obtenidos a través de métodos tradicionales de FEA y mostraron una mejora significativa en la precisión de la estimación \(ejemplo\)](#). Se encontró una correlación positiva significativa entre los volúmenes de penumbra calculados con la FEA de RCE y la puntuación NIHSS, indicando que puede ayudar a identificar la gravedad del accidente cerebrovascular. Además, se observó una correlación negativa entre estos volúmenes y los ASPECTS, lo que sugiere que también puede ser útil para evaluar las áreas cerebrales afectadas ([tabla de resultados](#)).

En comparación con los métodos convencionales sin el uso de la RNC se encontraron diferencias significativas en los volúmenes calculados para la penumbra y el *core* del infarto. [Los resultados demostraron que la FEA de RCE proporciona estimaciones más precisas y clínicamente relevantes en pacientes con accidente cerebrovascular grave](#). En el artículo se adjuntan ejemplos visuales de pacientes con puntuaciones

NIHSS altas y ASPECTS bajos, donde la FEA con RNC mejoró significativamente la estimación de la penumbra y el núcleo del infarto en comparación con los métodos tradicionales ([primer ejemplo](#), [segundo ejemplo](#)).

[En resumen, el estudio mostró que la FEA con RNC mejora la estimación de los volúmenes de penumbra y de core en pacientes con accidente cerebrovascular, lo que puede tener implicaciones importantes para la toma de decisiones clínicas y el tratamiento de estos pacientes.](#)

#### Valoración personal:

En mi opinión el artículo ofrece una contribución significativa al campo del diagnóstico y tratamiento del ictus. La combinación de la AIF con RNC presenta un enfoque innovador y prometedor para mejorar la precisión en la identificación de áreas críticas en el tejido cerebral durante un accidente cerebro vascular.

Personalmente, encuentro que la aplicación de la AIF junto con la tecnología de RNC es una estrategia ingeniosa para superar los desafíos en la detección temprana y precisa de la penumbra y el *core* isquémico. Esta combinación aprovecha tanto la información clínica como las características de la imagen, lo que podría llevar a mejores decisiones terapéuticas.

Además, el artículo presenta resultados bastante concluyentes que demuestran una mejora en la precisión de la estimación del *core* y la penumbra en comparación con estudios anteriores que no utilizaban RNC. Esto respalda la relevancia clínica de la investigación y su potencial para influir en la práctica médica.

En resumen, este artículo destaca la importancia de mantenerse al día con las últimas innovaciones en el campo de la neuroimagen y el procesamiento de datos,

especialmente en el contexto crítico del ictus. Ofrece una visión prometedora de cómo la inteligencia artificial y las CNN pueden desempeñar un papel crucial en la mejora de los diagnósticos que realizamos día a día.

## Contenido de agua libre y hierro en la sustancia negra en diferentes etapas de la enfermedad de Parkinson

Abel González Huete

Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, R4

[abelghuete@gmail.com](mailto:abelghuete@gmail.com)

[@abelghuete](#)

**Artículo original:** Chen M, Wang Y, Zhang C, Li J, Li Z, Guan X, et al. Free water and iron content in the substantia nigra at different stages of Parkinson's disease. *Eur J Radiol* 2023;167:111030

**DOI:** <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2023.111030>

**Sociedad:** N/A

**Palabras clave:** *Parkinson's disease; Substantia nigra; Free water; Quantitative susceptibility mapping; Swallow tail sign; Diagnosis.*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** AL (Agua Libre), cMMSE (versión china del Mini-Mental del Estado Mental), EP (Enfermedad de Parkinson), HAMA (Escala de Ansiedad de Hamilton), MDS-UPDRS (Escala de Evaluación Unificada de la Sociedad de Trastornos del Movimiento), QSM (Mapeo Cuantitativo de Susceptibilidad), RM (Resonancia Magnética), ROC (Característica Operativa del Receptor o "Receiver Operating Characteristic"), ROI (Región de Interés o "Region of Interest"), SN (Sustancia Negra), STS (Signo de la Cola de Golondrina o "Swallow-Tail-Sign").

**Línea editorial del número:** *European Journal of Radiology* es una revista internacional que tiene como objetivo comunicar a sus lectores información novedosa sobre avances en la imagen médica. Incluye

artículos originales y revisiones sobre los temas más actuales en el campo.

El volumen 167, correspondiente al mes de octubre de 2023, nos trae 36 artículos de interés sobre las diferentes subespecialidades de la radiología.

Se incluye un interesante [artículo](#) que analiza la relación entre la sobrecarga de trabajo y los errores diagnósticos en radiología.

Entre las revisiones incluidas, destaca la que habla sobre la [interpretación de las fístulas perianales en pacientes con enfermedad de Crohn](#).

Este volumen incluye además un gran número de artículos originales, siendo de especial interés el que [analiza un nuevo modelo basado en TC para predecir la respuesta patológica completa del carcinoma de células escamosas de esófago a anti-PD-1 en combinación con quimioterapia](#) y el que [estudia los parámetros cuantitativos TC espectral para evaluar el cáncer gástrico y la proliferación celular](#).

### Motivos para la selección:

La enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno neurológico crónico y progresivo que afecta a una parte significativa de la población en todo el mundo. Tiene un gran impacto en la calidad de vida de las personas que la padecen, así como en sus familias y cuidadores.

La resonancia magnética (RM) permite detectar cambios morfológicos que ayudan a diagnosticar la enfermedad, pero también puede proporcionar mediciones cuantitativas de la gravedad o la progresión de la enfermedad. La investigación en este campo es crucial para desarrollar nuevas estrategias de diagnóstico temprano y tratamiento, lo que podría tener un impacto significativo en la calidad de vida de

los pacientes con esta enfermedad. La elección de este artículo se fundamenta en la necesidad de explorar y comprender mejor los marcadores cuantitativos que pueden estar relacionados con la enfermedad de Parkinson y su progresión.

## Resumen:

### Introducción

La EP es un trastorno neurológico progresivo caracterizado principalmente por síntomas motores como la bradicinesia, rigidez y temblor en reposo. En esta enfermedad existe una degeneración severa de las neuronas dopaminérgicas de la sustancia negra (SN) que comienza en el nivel ventrolateral y progresivamente a la SN anterior.

La RM es una herramienta no invasiva para identificar posibles biomarcadores de la EP. La RM estructural permite detectar cambios en la SN para identificar pacientes con EP visualizando la ausencia del signo de la “cola de golondrina” o “swallow-tail-sign” (STS), con alrededor del 90% de precisión. Este signo se visualiza como una hiperintensidad en el margen posterior y lateral de la SN visualizado en SWI en pacientes sanos. La RM también puede proporcionar datos cuantitativos de la severidad o progresión de la enfermedad. El agua libre (AL) es un marcador que mide la fracción de volumen del espacio extracelular y podría reflejar el grado de neuroinflamación en la SN, que puede aumentar a medida que avanza la enfermedad. También se ha encontrado un aumento del depósito de hierro en la SN de pacientes con EP y el mapeo de susceptibilidad cuantitativa (QSM) o la tasa de relajación R2\* permiten medir la susceptibilidad magnética que refleja la deposición de hierro. Estos biomarcadores son prometedores, pero aún están bajo investigación.

Teniendo en cuenta que la degeneración de las neuronas dopaminérgicas en la EP afecta inicialmente al nivel ventrolateral de la SN, ubicado en la SN posterior, y que las regiones más anteriores de la SN se afectan en etapas más avanzadas de la enfermedad, uno de los objetivos de este estudio fue estudiar los cambios en la neuroinflamación (traducida mediante el AL) y el depósito de hierro en las distintas etapas de la EP. Se compararon los valores de AL y QSM en la SN anterior y posterior de pacientes con EP en diferentes etapas en relación con los de controles sanos. Además, se evaluó la capacidad de estos índices para caracterizar esta enfermedad, tratando de averiguar si se correlacionaban con la gravedad de los síntomas motores y no motores.

### Materiales y métodos

Este estudio retrospectivo contó con 136 pacientes con EP y 82 controles sanos. Los criterios de inclusión fueron: (1) pacientes adultos ( $\geq 18$  años); (2) diagnóstico EP idiopática basado en los criterios de diagnóstico clínico de la *Movement Disorders Society* por al menos dos neurólogos con experiencia en trastornos del movimiento; (3) capacidad para dar consentimiento informado y voluntad de participar en el estudio; (4) compromiso de cumplir con el protocolo del estudio y (5) ninguna otra condición neurológica o psiquiátrica importante que pudiese confundir la evaluación de los síntomas de la EP. Los controles sanos fueron reclutados de la comunidad local.

Los pacientes con EP fueron evaluados mediante diferentes escalas clínicas: la Escala de Evaluación Unificada de la Sociedad de Trastornos del Movimiento (MDS-UPDRS), la clasificación por Estadios de Hoehn y Yahr, la escala de Hamilton para la depresión de 17 ítems, la escala de Ansiedad de Hamilton (HAMA) y la versión china del Mini-Mental del Estado Mental

(cMMSE). 39 pacientes se clasificaron como EP en estadio temprano y 97 en estadio medio-avanzado.

En este apartado, el artículo también describe de forma precisa la máquina de RM utilizada, las secuencias realizadas y el procesamiento de los datos. Para el análisis de las regiones anatómicas precisas, varios evaluadores con al menos 5 años de experiencia dibujaron 4 ROI en la SN y, después de diferentes postprocesos, se obtuvieron los valores promedios de AL y QSM.

La presencia del STS en imágenes de RM fue evaluada por tres radiólogos experimentados, dando una puntuación de 0 a 4.

En cuanto al análisis estadístico, se utilizaron las pruebas ANOVA, Chi-cuadrado y Mann-Whitney para analizar las características de los participantes. Se utilizó la prueba t para dos muestras independientes o la prueba de Mann-Whitney en función de la distribución normal o no de las variables. También se realizaron curvas de regresión logística y curvas ROC para comparar el AL, QSM y el STS.

### Resultados

Tanto en la SN anterior como posterior, los valores de AL en los pacientes con EP fueron más altos que los de los controles sanos. No se encontraron diferencias significativas en los valores de AL entre el grupo de EP en etapas tempranas y el grupo en etapa media-avanzada. No hubo diferencias significativas en los valores de QSM en la SN anterior entre los tres grupos (controles sanos, EP en etapa temprana y EP en etapa media-avanzada). Los valores de QSM en la SN posterior en los grupos de EP fueron más altos que en los controles sanos. El valor QSM no difirió significativamente entre los pacientes en etapa temprana y en etapas media-avanzada.

Los pacientes con EP en las etapas temprana y media-avanzada tuvieron puntuaciones STS más bajas que los sujetos sanos con significación estadística. No hubo diferencias significativas en las puntuaciones de STS entre los pacientes en etapa temprana y en etapa media-avanzada.

En el grupo de EP en etapa media-avanzada, los valores de AL en la SN anterior y posterior se correlacionaron significativamente con las puntuaciones MDS-UPDRS II y III; los valores de susceptibilidad en la SN posterior se correlacionaron significativamente con las puntuaciones MDS-UPDRS II y III.

Se encontró una correlación negativa entre los valores de QSM en la SN posterior y las puntuaciones de cMMSE en el grupo de etapa media a avanzada. Las puntuaciones de STS se correlacionaron significativamente con las puntuaciones MDS-UPDRS I y HAMA en pacientes con EP en etapa media-avanzada.

Las curvas ROC y los resultados del área bajo la curva utilizando los valores AL, QSM y su combinación mostraron un poder de detección adecuado de la EP. La combinación de los valores de AL y QSM con las puntuaciones del STS logró un mejor rendimiento para distinguir a los pacientes con EP de los controles sanos que con el uso de puntuaciones del STS de forma aislada.

### Discusión

Los resultados de este estudio indican que los valores de AL y QSM en la SN ya muestran anomalías en etapas tempranas de la EP y no se diferencian de los de la EP en etapa media-avanzada. Las anomalías de estos índices se correlacionaron principalmente con los síntomas motores en pacientes con EP en etapa media-avanzada.

En este estudio se encontró que el AL aumentaba significativamente en el SN anterior y posterior, y QSM solo en la SN posterior. Los resultados sugieren que la presencia del STS tiene una capacidad excelente para distinguir a los pacientes con EP de los sujetos sanos. Sin embargo, su capacidad para discriminar pacientes con EP en diferentes etapas es relativamente limitada. Los datos obtenidos indican que el uso de una combinación de mediciones de biomarcadores en RM y la puntuación del STS es mejor que el uso de puntuaciones del STS sola.

Los resultados sugieren que la evaluación del STS es un indicador de síntomas fundamentalmente emocionales y cognitivos, mientras que los índices cuantitativos (AL y QSM) están más asociados con síntomas motores en pacientes con EP en etapa media-avanzada.

### Conclusiones

Este estudio demuestra que los valores de AL en la SN anterior y posterior, y los valores de QSM en la SN posterior se encuentran elevados en las diferentes etapas de la EP. Además, tanto el AL elevado como la QSM se correlacionan principalmente con los síntomas motores en pacientes en etapa media-avanzada. La combinación de los valores de estos parámetros proporciona una capacidad de detección aceptable de EP y puede ayudar a mejorar la detección de la puntuación STS.

### **Valoración personal:**

El planteamiento de este estudio es interesante, ya que trata de analizar posibles biomarcadores de resonancia magnética aplicados a la enfermedad de Parkinson. Si bien es cierto que ya existen otros trabajos analizando estos biomarcadores (principalmente los parámetros de agua libre y mapeo cuantitativo de susceptibilidad

en la sustancia negra), este trabajo trata de ir más allá y analiza estos índices en las diferentes etapas de la enfermedad y en distintas localizaciones de la sustancia negra (anterior versus posterior). Además, evalúa su correlación con la gravedad de los síntomas motores y no motores.

El estudio está bien estructurado, plantea unos objetivos claros, cuenta con un gran número de variables y un grupo control.

Considero que la descripción que se hace en el artículo sobre la adquisición y procesado de las imágenes es demasiado minuciosa, con términos muy técnicos y específicos que no se explican, lo que lo hace difícil de entender. Algo parecido ocurre en la sección en la que se describe el análisis estadístico, de forma muy detallada y aportando gran número de tablas complementarias. En mi opinión, esto otorga una gran descripción del proceso de realización del estudio, pero supone un aumento de la complejidad en la transmisión de la información. El apartado de resultados también es complejo y correlaciona muchas variables entre sí.

Me parece muy interesante que el trabajo haya encontrado que las anomalías de los índices estudiados se correlacionen principalmente con los síntomas motores en etapas medias o avanzadas de la enfermedad, aunque su capacidad para discriminar pacientes con en las diferentes etapas es relativamente limitada. De esta forma, da respuesta a la mayoría de los objetivos planteados.

En resumen, este estudio aporta evidencia científica sobre la utilidad de los biomarcadores de resonancia magnética en la enfermedad de Parkinson. Sin embargo, en ocasiones es complicado de entender y presenta ciertas limitaciones. Son necesarios estudios

adicionales con una muestra mayor y multicéntricos para validar los resultados de esta investigación y avanzar en la comprensión de estos biomarcadores y la enfermedad de Parkinson, especialmente su relación con la etapa y la gravedad de los síntomas.

# Predicción de la malignidad de los micronódulos tiroideos: análisis radiómico basado en dos tipos de imágenes de elastografía por ultrasonido

Sonia Lon Colvée

Hospital Clínico San Carlos, Madrid, R3

[soloncol@gmail.com](mailto:soloncol@gmail.com)

**Artículo original:** Zhang XY, Zhang D, Han LZ, Pan YS, Wei Q, Lv WZ, et al. Predicting Malignancy of Thyroid Micronodules: Radiomics Analysis Based on Two Types of Ultrasound Elastography Images. *Acad Radiol.* 2023 Oct;30(10):2156-2168

**DOI:** [DOI:https://doi.org/10.1016/j.acra.2023.02.001](https://doi.org/10.1016/j.acra.2023.02.001)

**Sociedad:** Association of University Radiologists.

**Palabras clave:** *Radiomics; Nomogram; Ultrasound elastography; Thyroid micronodules; Papillary thyroid microcarcinoma.*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** ABC (Área bajo la curva), BMUS (ecografía en modo B), CAD (Curva de análisis de decisión), PAAF (Puncion-aspiración por aguja fina), IDI (Índice integrado de la mejoría de discriminación), NRI (Mejora de la reclasificación neta), Rad-score (Puntuación radiómica), ROI (Región de interés), ROC curve receiver (Curva característica del operador), SE (Elastografía por deformación), SWE (Elastografía por ondas de corte), TI-RADS (Sistema de información, reporte y datos de imágenes tiroideas), USE (Ecografía).

**Línea editorial:** La revista "Academic Radiology" publica informes originales de investigaciones clínicas y de laboratorio en el campo de la imagenología diagnóstica, el uso diagnóstico de isótopos

radioactivos, la tomografía computarizada, la tomografía por emisión de positrones, la resonancia magnética, el ultrasonido, la angiografía por sustracción digital, las intervenciones guiadas por imagen y técnicas relacionadas. También incluye breves informes técnicos que describen observaciones originales, técnicas y desarrollos instrumentales; informes de vanguardia sobre cuestiones clínicas, nuevas tecnologías y otros temas de importancia médica actual; metaanálisis; estudios científicos y opiniones sobre la educación radiológica; y cartas al editor.

Es una revista de publicación mensual agrupada en volúmenes, uno por cada año de edición, que a su vez se divide en 12 números correspondientes a cada mes, además de dos suplementos, que se suelen lanzar en septiembre.

La publicación actual, que corresponde con el décimo número del volumen 30, de septiembre de 2023, consta de 41 artículos, la mayoría de ellos artículos de investigación originales (33), 4 editoriales y 2 cartas al editor. Este número incluye 4 artículos relacionados con el diagnóstico y tratamiento de lesiones tiroideas malignas, 2 artículos sobre el impacto de las estaciones de trabajo sobre la incidencia de patología musculoesquelética en radiólogos, 7 artículos sobre patología ósea y muscular, 7 artículos sobre patología de cabeza y cuello, 2 de patología mamaria, 1 sobre radiología pediátrica, otro centrado en el ámbito urológico y el resto de miscelánea.

Entre ellos resulta de interés un artículo dedicado al funcionamiento de un [sistema de inteligencia artificial para la detección de fracturas en el Servicio de urgencias](#) y otro sobre la [utilidad de la ecografía en el diagnóstico diferencial entre el granuloma periapical y el quiste radicular](#).

**Motivos para la selección:** La prevalencia en la población de nódulos tiroideos se encuentra próxima al 65% según la OMS. Dentro de ellos se han definido los micronódulos, es decir, aquellos que presentan un diámetro mayor  $\leq 10$  mm y que presentan un desafío clínico en su evaluación y diagnóstico. Resulta de vital importancia la detección temprana de los mismos, ya que presentan una probabilidad de malignidad cercana a la de los nódulos de mayor tamaño, con las complicaciones que ello conlleva como recurrencia local o afectación ganglionar metastásica.

La PAAF ha sido hasta el momento actual el método más sensible y fiable para evaluar los nódulos tiroideos. Sin embargo, se ha observado un importante número de muestras inadecuadas y de falsos positivos. Por otra parte, la interpretación visual de las imágenes de ecografía suele depender de la experiencia del radiólogo, lo que conlleva una variabilidad considerable tanto intra como inter observador. Por estas razones, resulta interesante explorar enfoques menos invasivos y más precisos para evaluar estos aspectos, y la radiómica, tal como se describe en este artículo, se presenta como una opción altamente prometedora.

#### **Resumen:**

Este artículo resalta cómo la radiómica aborda eficazmente el desafío en el diagnóstico de micronódulos tiroideos. En primer lugar, destaca su capacidad para detectar los micronódulos de manera temprana, incluso cuando son de tamaño reducido y no identificables a simple vista. Además, la radiómica ofrece una caracterización detallada de la textura de los micronódulos tiroideos en las imágenes ecográficas. Esto incluye la evaluación de la homogeneidad, heterogeneidad y distribución de texturas dentro de los nódulos. Estos datos texturales

son de gran valor para la determinación de la naturaleza benigna o maligna del micronódulo, lo que contribuye a la toma de decisiones clínicas.

Se trata de un estudio retrospectivo en un solo centro en el que se incluyó a pacientes que cumplían con los siguientes criterios: (1) el tamaño del nódulo tenía un diámetro máximo de 10 mm; (2) el estado de los nódulos fue confirmado mediante PAAF o patología quirúrgica; (3) se realizaron exámenes de ultrasonido multimodal, que incluyeron BMUS, SE y SWE, en un plazo de dos semanas antes de la biopsia o cirugía; y (4) se disponía de datos clínicos.

Para estimar una predicción de la malignidad utilizó algoritmos de aprendizaje automático que correlacionaban las características radiómicas con resultados de biopsias o cirugías anteriores. De esta forma se obtenían mediciones objetivas y cuantitativas de las características de los micronódulos, lo que mejora la consistencia en la evaluación, incluso cuando diferentes radiólogos analizan las mismas imágenes.

Estos algoritmos de aprendizaje se basaron en adquisición de imágenes multimodal. En el contexto de la ecografía de micronódulos tiroideos, existen dos técnicas específicas: el modo B y la elastografía.

El **modo B**, también conocido como ecografía convencional o de escala de grises, proporciona imágenes en blanco y negro que representan la anatomía y la estructura del tejido tiroideo. Mediante este modo se evaluó el tamaño del nódulo, la presencia de calcificaciones y el TI-RADS.

La **elastografía**, por otro lado, es una técnica especializada que se utiliza para evaluar la rigidez o dureza de los tejidos. Permite determinar la elasticidad del nódulo y su entorno. Los tejidos más rígidos pueden ser indicativos de malignidad, ya que los tumores

tienden a ser más duros que el tejido tiroideo normal. Se tomaron 3 medidas en cada plano y se obtuvieron los índices de elasticidad.

Posteriormente, se utilizó un software para segmentación y análisis de los nódulos y se obtuvieron las características radiómicas a través de la plataforma Pyradiomics. Se evaluaron la relevancia y redundancia de las características y se eliminaron las características redundantes. Posteriormente, se utilizó un modelo de regresión logística para seleccionar las características predictivas más útiles. Finalmente se generaron puntuaciones de radiómica (Rad-score) para BMUS, SE y SWE.

El nomograma de radiómica desarrollado mostró una discriminación superior en comparación con el modelo de predicción clínica (que se basaba solo en el sexo, la relación de aspecto y el valor promedio de SWE). En conclusión, se ha desarrollado y validado un nomograma que integra las firmas radiómicas de imágenes de ultrasonido multimodal junto con características clínicas y de ultrasonido convencionales. Este nomograma se ha demostrado como una herramienta predictiva efectiva para el diagnóstico diferencial de nódulos tiroideos con un tamaño inferior a 10 mm.

#### **Valoración personal:**

Se trata de un manuscrito de fácil lectura que ofrece una perspectiva fascinante sobre cómo las técnicas de imagen multimodales pueden mejorar el diagnóstico en esta área médica. Uno de los aspectos más notables es cómo esta combinación de modalidades, como el modo B y la elastografía, proporciona una visión más completa de los micronódulos tiroideos, permitiendo una evaluación más precisa y una toma de decisiones clínicas más informada.

La capacidad de evitar pruebas más invasivas, como la Punción Aspiración con Aguja Fina (PAAF), es un beneficio significativo tanto para los pacientes como para los médicos. Esto no solo reduce el riesgo y el malestar para los pacientes, sino que también puede ayudar a evitar procedimientos innecesarios, lo que a su vez puede reducir costos y tiempos de espera en los sistemas de atención médica.

Sin embargo, es importante señalar un punto negativo en el artículo. La investigación se ha realizado en un solo centro y, como tal, podría haber limitaciones en cuanto a la representatividad de la población estudiada. La variabilidad en la población de pacientes, incluyendo factores como la edad, el género, la historia clínica y la exposición a factores ambientales, puede influir en los resultados y en la aplicabilidad generalizada de los hallazgos. Sería beneficioso si futuras investigaciones pudieran replicar estos resultados en múltiples centros y con poblaciones más diversas para validar aún más la utilidad de estas técnicas de imagen multimodales.

En resumen, el artículo ofrece una visión valiosa sobre cómo la radiómica y las técnicas de imagen multimodales pueden transformar la forma en que diagnosticamos y gestionamos los micronódulos tiroideos. Aunque es un avance emocionante, es importante considerar las limitaciones relacionadas con la representatividad de la población en futuras investigaciones para asegurar que los beneficios de estas técnicas sean aplicables de manera más amplia en la práctica clínica.

# Parámetros derivados de imágenes por resonancia magnética para predecir la respuesta al Regorafenib en el glioblastoma recurrente

Lucía López Ruiz

Hospital Universitario de Guadalajara, R3

[Lucialopezruiz16@gmail.com](mailto:Lucialopezruiz16@gmail.com)

[@lucialopezruiz](#)

**Artículo original:** Martucci, M., Ferranti, A.M., Schimperna, F. *et al.* Magnetic resonance imaging-derived parameters to predict response to regorafenib in recurrent glioblastoma. *Neuroradiology* 65, 1439–1445 (2023).

**DOI:** <https://doi.org/10.1007/s00234-023-03169-y>

**Sociedad:** *European Society of Neuroradiology (@JNeuroradiology)*

**Palabras clave:** *Recurrent glioblastoma, Regorafenib, Imaging biomarkers, DSC-PWI, CBV.*

**Abreviaturas y acrónimos:** ADC (coeficiente de difusión aparente), DWI (imagen potenciada en difusión), GB (glioblastoma), OMS (organización mundial de la salud), RM (resonancia magnética), SWI (secuencia de susceptibilidad magnética), T (teslas), VSCr (volumen sanguíneo cerebral relativo).

**Línea editorial:** *Neuroradiology* es la revista oficial de la *European Society of Neuroradiology* y de más de 20 sociedades nacionales de neurorradiología. Es una revista de publicación mensual en la que se incluyen tanto artículos de investigación originales como de revisión, y también notas técnicas y cartas al editor. Ahonda en todos los aspectos de la neurorradiología del cerebro, la columna vertebral y la base del cráneo, haciendo especial hincapié en la investigación clínica

en este campo. También se presentan resultados técnicos y clínicos del campo de la neurorradiología intervencionista.

La publicación actual corresponde con el décimo número del volumen 65 de la revista. Incluye 13 artículos, la mayoría de ellos de investigación originales; y 2 cartas al editor. Recomiendo la lectura de un artículo de revisión sobre [la ptosis y atrofia lingual, que detalla los hallazgos radiológicos y la localización de la patología que puede producirla a lo largo del trayecto del nervio hipogloso](#). También me gustaría destacar otro artículo de este número de la revista, centrado en la neuroimagen avanzada, que versa sobre los [cambios en la sustancia blanca cerebelosa y cerebral en la enfermedad de Parkinson con temblor de reposo](#).

**Motivos para la selección:** De todos los artículos incluidos en el número de la revista he decidido revisar este principalmente por el interés que me suscita la patología a estudio. El glioblastoma es el tumor maligno cerebral más frecuente en los adultos y, por tanto, es una patología a la que nos enfrentamos de forma relativamente frecuente en nuestro día a día, ya sea en las guardias o encargándonos de las RM de seguimiento que se les realiza a estos pacientes. El pronóstico de estos pacientes es infausto y no es raro que nos encontremos ante estudios de progresión de la enfermedad poco tiempo después de que hayan recibido el tratamiento, lo cual es bastante descorazonador. Es por eso que, tener en nuestra mano la posibilidad de detectar pacientes que puedan beneficiarse de una segunda línea de tratamiento eficaz y así poder aumentar su esperanza de vida, me ha parecido muy interesante y esperanzador, por lo que he decidido ahondar más en el tema.

**Resumen:**

El glioblastoma (GB) es el tumor cerebral primario maligno más común en adultos, y tiene un pronóstico malo, con una mediana de supervivencia de aproximadamente 15 meses. El tratamiento estándar consiste en cirugía seguida de quimioterapia (Temozolomida) y radioterapia, recayendo casi todos los pacientes tras esta primera línea de tratamiento.

Tras múltiples investigaciones se ha llegado a la conclusión de que la angiogénesis es la característica clave de la agresividad de este tumor. La angiogénesis del GB no depende de una única vía, sino que se han identificado varias vías y factores implicados en la misma. En consecuencia, como su progresión se basa en múltiples mecanismos, actuar sobre una sola vía permite que el tumor explote otras vías y, posteriormente, desarrolle resistencia.

Por todo esto, el Regorafenib, que es un inhibidor multiquinasa, ha surgido como una terapia prometedora para los pacientes con GB recurrente, pues es un fármaco antiangiogénico que no solo bloquea la angiogénesis, sino que también actúa sobre la proliferación y el microambiente tumoral.

Si bien los efectos sobre la prolongación de la supervivencia en pacientes tratados con Regorafenib pueden parecer modestos, se desconoce si un subconjunto de pacientes, potencialmente identificables mediante biomarcadores de imagen, podrían experimentar un efecto positivo más sustancial como respuesta a este fármaco.

Las secuencias de RM convencionales y avanzadas son parte de la práctica habitual en la evaluación de los tumores cerebrales, en particular, las imágenes potenciadas en difusión (DWI) que proporcionan información sobre la proliferación/celularidad del tumor; y las secuencias de susceptibilidad magnética

(SWI) y de perfusión, que permiten evaluar de forma indirecta la angiogénesis tumoral.

Por todo ello, este estudio se realizó con el objetivo de evaluar si existen parámetros de RM que puedan ayudar a identificar biomarcadores de imagen que predigan una buena respuesta al tratamiento con Regorafenib en pacientes con GB recurrente.

#### - Material y métodos

Los autores llevaron a cabo un estudio retrospectivo con pacientes con GB recurrente de su propio hospital que habían recibido Regorafenib como tratamiento de primera línea desde mayo de 2017 a noviembre de 2021.

Se incluyó a los pacientes que cumplían los siguientes criterios:

- Tener una RM prequirúrgica (<30 días antes de la cirugía) que incluyera SWI y estudio de perfusión.
- Diagnóstico de GB IDH *wild-type* primario confirmado anatomopatológicamente según la clasificación de tumores del sistema nervioso central de la OMS de 2016.
- Diagnóstico por RM de recurrencia de GB después de haber recibido el tratamiento convencional según los criterios RANO (de evaluación de respuesta en neurooncología).
- Estudios de RM en el momento de la recurrencia antes de iniciar el Regorafenib, y en el primer seguimiento (a los 3 meses) durante el tratamiento.

Se recogieron datos de supervivencia libre de progresión y de supervivencia global durante el tratamiento con Regorafenib para cada paciente del estudio.

Todas las RM prequirúrgicas se realizaron en una RM de 1,5 T e incluyeron secuencias anatómicas convencionales: T2 FLAIR, FSE T2, FSE T1 axial pre y poscontraste, SWI, DWI y estudio de perfusión; y se analizaron de forma independiente y ciega por dos neurorradiólogos con más de 10 años de experiencia. Registraron la señal de susceptibilidad magnética intratumoral en secuencia SWI clasificándolos en 4 grados; obtuvieron los valores del coeficiente de difusión aparente (ADC) del GB primario dibujando un ROI en la porción sólida del tumor que mostraba la señal más baja en estos mapas de ADC; y por último calcularon los valores máximos relativos del volumen sanguíneo cerebral (VSCr máximo) de la lesión en el estudio de perfusión. Todos estos datos fueron sometidos a análisis estadísticos.

#### - Resultados

Finalmente se incluyeron en el estudio 20 pacientes (10 hombres y 10 mujeres) con una media de edad de 57,8 ± 12 años. En el primer seguimiento por RM durante el tratamiento con Regorafenib, 8 pacientes mostraron enfermedad estable y 12 pacientes mostraron progresión de la enfermedad, según los criterios RANO. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas con respecto al grado de susceptibilidad magnética intratumoral y los valores medios de ADC obtenidos entre pacientes con enfermedad estable y con progresión de la enfermedad. No obstante, [el VSCr máximo del GB primario sí resultó tener una diferencia estadísticamente significativa entre pacientes con enfermedad progresiva y estabilidad de la enfermedad, teniendo valores más elevados en este último grupo.](#)

#### - Discusión

Los mecanismos subyacentes a la susceptibilidad a

Regorafenib aún no están bien caracterizados, y se continúan estudiando de forma activa para poder identificar posibles biomarcadores no invasivos para mejorar los enfoques de esta terapia dirigida.

A pesar de que los resultados del estudio son esperanzadores y sugieren que [el perfil angiogénico del GB primario, específicamente el VSCr máximo, podría servir como un biomarcador de RM de la respuesta al tratamiento con Regorafenib en el GB recurrente](#); el estudio presenta las limitaciones propias de un estudio unicéntrico y con un tamaño muestral pequeño debido a la reciente aprobación del Regorafenib como terapia de primera línea en GB recurrente. Es por ello que, estos datos preliminares, si se confirman en estudios con tamaños muestrales más grandes, podrían ayudar a seleccionar de forma específica a los pacientes que más se beneficiarían de esta terapia antiangiogénica dirigida.

#### **Valoración personal:**

Me ha parecido un artículo muy interesante, conciso y sencillo de entender. Es un estudio revolucionario que pretende, gracias a la radiología, abrir las puertas a poder seleccionar mejor a los pacientes que van a recibir este nuevo fármaco, con el fin de intentar mejorar el pronóstico de estos pacientes que tienen una esperanza de vida tan limitada.

No obstante, no podemos dejar de lado los puntos negativos. Las limitaciones inherentes del estudio unicéntrico y con un pequeño tamaño muestral (20 pacientes) hace que las conclusiones a las que han llegado los autores de este estudio sean difícilmente extrapolables a la población de pacientes con GB recurrente en el momento actual. Si bien me parece que los hallazgos verifican el potencial de la radiología, en concreto de la RM, para poder determinar nuevos

biomarcadores para la selección de estos pacientes y abren la puerta a que se sigan realizando investigaciones que continúen esta línea de investigación.

## Mejora en el manejo de la sospecha del síndrome aórtico agudo en urgencias mediante un algoritmo clínico y el estudio de factores predictivos

Marta Sanmartín López

Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, R4

[marta.sanmartin.lopez@sergas.es](mailto:marta.sanmartin.lopez@sergas.es)

**Artículo original:** Lumbreras-Fernández, B., Bártulos, A. V., Fernández-Félix, B. M. et al (2023). Mejora en el manejo de la sospecha del síndrome aórtico agudo en urgencias mediante un algoritmo clínico y el estudio de factores predictivos. *Radiología*, 65(5), 423-430.

**DOI:** [doi.org/10.1016/j.rx.2022.03.009](https://doi.org/10.1016/j.rx.2022.03.009)

**Sociedad:** Sociedad Española de Radiología Médica (@SERAM\_RX; @RevistaRADIOLO2)

**Palabras clave:** síndrome aórtico agudo, dolor en el pecho, dolor torácico, algoritmo, angiografía aórtica por TC, sistema de apoyo a las decisiones clínicas.

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** SAA (síndrome aórtico agudo), SADC (sistema de apoyo a las decisiones clínicas), TC (tomografía computarizada), TEP (tromboembolismo pulmonar).

**Línea editorial del número:** *Radiología* es la revista bimensual de la Sociedad Española de Radiología Médica, que publica distintos tipos de artículos de las distintas subespecialidades radiológicas. En el número correspondiente a los meses de septiembre y octubre se incluyen varios artículos originales entre los que destaca, además del comentado, [un trabajo que pretende establecer predictores radiológicos del volumen final del infarto cerebral en pacientes con](#)

[ictus isquémico proximal utilizando angiotomografía.](#)

Se incluye también una muy interesante [actualización acerca de la RM en la detección, estadificación y seguimiento del cáncer de próstata](#), y una revisión sobre la [osteonecrosis maxilar relacionada con la medicación](#) en el apartado de artículo del residente. Además, en el recientemente estrenado apartado de casos prácticos del Diploma Europeo de Radiología se incluye [un interesante caso de cabeza y cuello](#).

**Motivos para la selección:** El síndrome aórtico agudo (SAA) es una condición médica crítica y potencialmente mortal que requiere una detección y evaluación rápidas y precisas. Este estudio presenta una valiosa contribución al proporcionar un enfoque basado en algoritmos que puede ayudar en la toma de decisiones clínicas de manera más eficiente, mejorando así la atención al paciente. La aplicación de estos algoritmos puede tener un impacto significativo en la reducción de la mortalidad y la morbimortalidad asociada con esta patología, pudiendo llegar a convertirse en un recurso esencial para los servicios de atención médica urgente.

### Resumen:

El SAA presenta una rápida progresión y elevada mortalidad, por lo que un diagnóstico precoz es vital para un adecuado manejo. Sin embargo, su correcta identificación en los momentos iniciales no es sencilla. Desde el año 2010 existen algoritmos para su diagnóstico y manejo mediante un sistema de puntuación basado en la presencia de factores de riesgo.

Este estudio busca desarrollar un algoritmo informático o un sistema de apoyo a las decisiones clínicas (SADC) para el manejo y la solicitud de estudios de TC de aorta ante la sospecha de SAA, determinar el efecto de su implantación y establecer los factores

asociados a un diagnóstico radiológico positivo que mejoren la capacidad predictiva de los hallazgos radiológicos.

### Material y métodos

Se llevó a cabo el desarrollo e implantación del algoritmo tras una minuciosa revisión de la literatura médica. Tras recoger los datos se realizó un análisis de los resultados mediante un estudio prospectivo basado en observaciones antes y después de la implantación de dicho algoritmo. Se evaluó la asociación entre las variables incluidas (dolor de alto riesgo, antecedentes de aneurisma aórtico, valvulopatía conocida, soplo por insuficiencia valvular aórtica y hipotensión o shock) y el diagnóstico radiológico (sin hallazgos relevantes, positivo para SAA y diagnósticos alternativos)

### Resultados

De 130 solicitudes, 19 tenían un diagnóstico positivo para SAA. Con los datos aportados se estableció que la presencia de un aneurisma aórtico conocido y la aparición de un soplo de insuficiencia vascular aórtica de novo aumentan significativamente la probabilidad de SAA. Además, se vio que la probabilidad de tener una enfermedad aguda grave alternativa al SAA es mayor en pacientes con hipotensión o shock.

Entre los diagnósticos alternativos se encontraron cardiopatías, enfermedad abdominal, tromboembolia pulmonar, neumopatía distinta de TEP, complicación de prótesis aórtica y fractura ósea.

Cabe destacar que la radiografía de tórax proporcionó un diagnóstico alternativo en un 37% de los pacientes. La probabilidad de tener una enfermedad aguda grave alternativa fue 2 veces mayor en los pacientes con anomalías en la radiografía de tórax que incluían ensanchamiento mediastínico y anomalías del contorno aórtico o cardíaco

### Discusión

La implantación del SADC mejora la indicación de TC de aorta en la sospecha de SAA, detectándose más enfermedades y mejorando el manejo de estos pacientes que en un 14,6% tuvieron un diagnóstico positivo de SAA y en un 26,2% otra enfermedad aguda.

La elevada prevalencia de cardiopatías que se confunden con el SAA justificaría la recomendación de descartarlas con un electrocardiograma antes de aplicar el algoritmo. Realizar una radiografía de tórax a los pacientes con riesgo intermedio o bajo proporcionó un diagnóstico alternativo en el 37% de estos pacientes.

Entre las limitaciones del estudio se encuentran que incluye todo el espectro de SAA (también aneurismas complicados y prótesis), que se trata de una muestra pequeña, y que no se llevó a cabo el estudio en pacientes de bajo riesgo por lo que no se puede saber si hay diagnósticos perdidos.

### **Valoración personal:**

Se trata de un artículo que destaca por su relevancia en el entorno de la radiología de urgencias. La importancia de contar con algoritmos efectivos en este contexto radica en la necesidad de optimizar el uso de recursos médicos, como la TC, debido a la alta carga asistencial que enfrentan los servicios de urgencias. Estos algoritmos pueden ayudar a priorizar de manera más eficiente los pacientes que realmente necesitan una TC, mejorando así la gestión de recursos y el tiempo de atención. No obstante, es fundamental mencionar que el artículo presenta algunas limitaciones, de entre las que destacaría la muestra reducida y la inclusión de pocos casos de SAA sin antecedentes de patología aórtica. Estos aspectos podrían afectar a la generalización de los resultados, por lo que es

importante considerar la necesidad de investigaciones adicionales con muestras más representativas para validar plenamente la utilidad de los algoritmos propuestos en la práctica clínica. Por otra parte, me resulta sorprendente que tras la implementación de dicho algoritmo se constatase un aumento en el número de solicitudes de estudios, si bien dicha conclusión puede deberse a varios sesgos, como se comenta en el artículo.

## Más allá del tamaño: factores morfológicos en TC para detectar metástasis ganglionares en cáncer colorrectal

Andoni Azcona Pereda.

Hospital Universitario 12 de Octubre, R3.

[andoniazcona@gmail.com](mailto:andoniazcona@gmail.com)

**Artículo original:** Li, S., Li, Z., Wang, L. *et al.* CT morphological features for predicting the risk of lymph node metastasis in T1 colorectal cancer. *Eur Radiol* 33, 6861–6871 (2023).

**DOI:** <https://doi.org/10.1007/s00330-023-09688-9>

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

**Palabras clave:** *Colorectal neoplasms; Lymphatic metastasis; Risk factors.*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** CCR (cáncer colorrectal), civ (contraste intravenoso), RM (resonancia magnética), TC (tomografía computarizada)

**Línea editorial:** *European radiology* es una revista adscrita a la Sociedad Europea de Radiología que contiene artículos originales, siendo la mayoría de este tipo en el último número, y revisiones sobre temas de las diversas subespecialidades de la radiología. El volumen 33, que abarca el año 2023, en el mes de octubre, contiene 77 artículos. Conviene destacar la importante cantidad de ellos que están dedicados a inteligencia artificial y radiómica, lo cual hace entrever que esta revista repasa los temas de máxima actualidad de la especialidad. De esta primera destacaría un artículo que usa un [modelo de inteligencia artificial para detectar metástasis ganglionares en pacientes con carcinoma papilar de](#)

[tiroides](#) ya que en cierta medida está relacionado con el artículo que va a ser reseñado en mayor detalle y porque plantea la inteligencia artificial como una ayuda en la labor asistencial del radiólogo. En cuanto a la radiómica, me ha llamado la atención una [revisión que describe el incremento de publicaciones referidas a la radiómica en los últimos diez años](#), demostrando así que la radiología es una especialidad en constante revolución tecnológica. De las subespecialidades, las más presentes en este número son la neurorradiología, siendo de especial interés un artículo sobre la [utilidad de las secuencias vessel wall en la distinción de la enfermedad Moya-Moya y la vasculopatía Moya-Moya asociada a aterosclerosis](#), y la radiología de abdomen de la que subrayo un [meta-análisis que compara la precisión de la RM vs la TC para determinar la invasión vascular del adenocarcinoma de páncreas](#). Por último, la técnica diagnóstica más reseñada es la resonancia magnética.

**Motivos para la selección:** El cáncer colorrectal (CCR) es de los más prevalentes y representa una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial. Entre sus factores pronósticos más importantes se encuentra la metástasis ganglionar. Durante nuestra formación como radiólogos se hace mucho hincapié en la medición del tamaño como criterio más importante para determinar la malignidad de un ganglio, algo que cada vez se cuestiona más en recientes publicaciones como en la elegida para este análisis. Es útil familiarizarse con más características que hacen a un ganglio linfático sospechoso y para este propósito este artículo es idóneo. Por otro lado, mientras que la producción científica se centra cada vez más en tecnologías que son sin duda el futuro, como la inteligencia artificial, pero que aún no cuentan con un uso establecido en la práctica clínica habitual; artículos

como el elegido son necesarios porque tratan cuestiones a las que se sigue enfrentando el radiólogo en su día a día como puede ser la distinción entre un ganglio linfático y una adenopatía.

## **Resumen:**

### Introducción:

La implementación de un programa de cribado para el CCR ha permitido el diagnóstico de muchos más casos en estadios tempranos (T1) los cuales pueden ser tratados mediante resección endoscópica. [En base al análisis de la pieza quirúrgica en el servicio de anatomía patológica, se decide realizar o no linfadenectomía locorregional adicional](#), considerando que el paciente presenta un alto riesgo de extensión ganglionar si el tumor presenta una de las siguientes cuatro características (un 10% de los pacientes presentan invasión ganglionar en estadios tempranos):

- Invasión profunda de la submucosa.
- Infiltración linfo-vascular.
- Grado histológico.
- Tumor exofítico.

Los autores del artículo postulan que de esta manera solo el 14% de los pacientes operados presentaba metástasis ganglionar y por ende resulta necesario mejorar la precisión del diagnóstico. Para ello proponen analizar las características morfológicas de los ganglios en el TC preoperatorio de extensión que se realiza en todos los pacientes con CCR, que serían los [bordes irregulares, heterogeneidad intraganglionar y distribución en torno al tumor](#); siendo el objetivo del estudio demostrar que éstas incrementan la capacidad de predecir metástasis ganglionar.

### Material y métodos:

Se trata de un estudio retrospectivo que enrola 144 pacientes con diagnóstico quirúrgico de CCR T1 a los que se les había hecho una TC con contraste intravenoso (civ) y adquisición en fases venosa y arterial, dos semanas antes de la operación. Se recogieron numerosas variables clínicas y patológicas, que incluyen las 4 mencionadas en la introducción. En este apartado, el artículo también describe de forma precisa la máquina de TC utilizada, las fases realizadas y el procesamiento de los datos, así como los criterios de selección de los pacientes (excluyeron aquellos con menos de 12 ganglios analizados, tratamiento neoadyuvante y síndromes de cáncer hereditario).

[Para el análisis regional de la distribución de los ganglios se basaron en la división anatómica en 3 regiones, que hace la sociedad japonesa del CCR, del mesenterio colónico, siendo la primera la que queda como mucho a 5 cm del tumor y la tercera la más proximal hasta la salida de la arteria mesentérica de la aorta. La región 2 quedaría en medio.](#)

[Para el análisis morfológico se contó con dos radiólogos que solo conocían la localización del tumor. Se seleccionaron en cada paciente los ganglios con características más sospechosas o de mayor tamaño en las regiones 1 y 2 para su análisis. De estos, se registró su tamaño, forma \(redondeada o no\), su localización relativa al tumor \(ipsi o contralateral\), sus bordes y su heterogeneidad tras administrar civ.](#)

Para el análisis estadístico se dividió a los pacientes en función de si tenían o no metástasis ganglionar diagnosticada por un patólogo. Se usaron los tests de la t de Student emparejada o Mann-Whitney para variables cuantitativas, y Chi-cuadrado para variables categóricas. Las variables que alcanzaron la significación estadística en su correlación con los resultados de anatomía patológica se incluyeron en un

análisis multivariable usando un modelo de regresión logística, del cual se elaboraron curvas ROC (evaluadas mediante el área bajo la curva, y el test Hosmer–Lemeshow) y se calculó su sensibilidad, especificidad y valores predictivos.

#### Resultados:

En el análisis univariable se demostró que la presencia de necrosis, vista como áreas de ausencia de realce de *civ*, los bordes irregulares, la heterogeneidad del realce de *civ*, y la ubicación del tumor en colon izquierdo, eran significativamente distintos entre el grupo de pacientes con metástasis ganglionar y sin ella. Sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas en el número de ganglios, su tamaño y su localización relativa al tumor.

Usando estas cuatro variables independientes, que predecían con exactitud la presencia de metástasis ganglionares, construyeron un modelo predictivo que obtuvo una buena área bajo la curva ROC (0.92), y un resultado adecuado en el test de Hosmer–Lemeshow. En cuanto al rendimiento predictivo de este modelo, obtuvo una sensibilidad del 67%, especificidad del 95%, valor predictivo positivo del 77%, negativo del 92% y precisión del 89%.

#### Discusión y conclusiones:

Los resultados de este estudio muestran que hay factores morfológicos y de localización en la TC de abdomen (irregularidad de bordes, necrosis, tumor en colon izquierdo y el realce heterogéneo de *civ*) que pueden predecir la presencia de metástasis ganglionar, lo cual podría ayudar a los clínicos a decidir si es necesario añadir linfadenectomía regional con mayor certeza que los datos anatomopatológicos del tumor.

En este apartado, los autores describen el criterio de causalidad de la consistencia citando artículos con

resultados parecidos, el de plausibilidad biológica explicando que los bordes irregulares pueden deberse a que la infiltración tumoral comienza por los vasos linfáticos aferentes, la heterogeneidad de realce a que hay zonas parcheadas de infiltración tumoral que captan de manera distinta al tejido sano, y la necrosis al rápido crecimiento y destrucción del tejido sano.

Finalmente, describen las limitaciones del estudio: estudio retrospectivo, falta de correlación individual entre ganglios vistos en TC y en anatomía patológica, falta de validación externa del modelo predictivo y por ende necesidad de un estudio prospectivo y finalmente, falta de utilización del análisis de textura en los ganglios, lo cual está demostrado, ayuda a predecir malignidad.

#### **Valoración personal:**

Lo que más me llamó la atención de este artículo y por lo que finalmente decidí elegirlo es que desafía un dogma que aprendemos desde nuestro primer año de residencia: si un ganglio mide más de 10 mm podemos empezar a considerarlo sospechoso, o dicho de otro modo, si un ganglio mide menos de 10 mm no va a ser maligno. A parte de esto, el artículo sirve para estudiar las características morfológicas de sospecha de un ganglio que además vienen explicadas en la discusión lo cual ayuda a memorizarlas porque lo que se entiende se recuerda mejor.

El trabajo está bien estructurado, es fácil de leer y entender, presenta un objetivo claro y explica bien la selección de pacientes y su carácter retrospectivo que de hecho es muy buena idea, ya que al seleccionar pacientes ya operados la correlación entre imagen y patología es certera. Describe a la perfección los criterios morfológicos que han revisado y deja claro cuáles son útiles y cuáles no.

Las imágenes que ofrece, aunque escasas, ejemplifican correctamente las características radiológicas de las adenopatías. Además, que se completen con imágenes de anatomía patológica que muestran estos hallazgos me parece interesante porque permite una visión integrada de la patología y un mayor entendimiento de por qué una adenopatía se ve así en la TC.

Como puntos débiles destacaría la excesivamente minuciosa descripción de las máquinas de TC usadas, la poca explicación acerca de los métodos estadísticos usados y el excesivo uso de gráficos y tablas en detrimento de imágenes radiológicas. También, considero que un estudio así, por el volumen de pacientes que requiere al precisar de unos criterios de selección estrictos, a saber: pacientes con CCR T1, TC hecha previamente, 12 ganglios como mínimo analizados, y sin tratamiento neoadyuvante, o síndromes de cáncer hereditario; sólo podría realizarse en hospitales grandes o ser multicéntrico, con las limitaciones que ello conlleva (distintas máquinas de TC, distintos protocolos de adquisición de imágenes, distintos patólogos y radiólogos).

En definitiva, este estudio proporciona un modelo válido con evidencia científica suficiente para indicar o no una linfadenectomía adicional en pacientes con CCR T1 que hasta ahora han sufrido un sobretratamiento por estar basada la decisión sólo en criterios patológicos. Considero que este trabajo sirve a uno de los objetivos de la radiología que consiste en el diagnóstico no invasivo de patologías ahorrándole así al paciente el someterse a procedimientos que generan morbilidad y no están exentos de riesgos.

# Trasplante Renal. Evaluación Pretrasplante, Técnicas Quirúrgicas y Anatomía Quirúrgica

Hugo González González

Hospital 12 de Octubre, Madrid, R3

[huglezg@gmail.com](mailto:huglezg@gmail.com)

**Artículo original:** Burgan CM, Summerlin D, Lockhart ME. Renal Transplantation: Pretransplant Workup, Surgical Techniques, and Surgical Anatomy. Radiol Clin North Am. 2023 Sep;61(5):797-808.

**DOI:** [10.1016/j.rcl.2023.04.003](https://doi.org/10.1016/j.rcl.2023.04.003)

**Sociedad:** Radiologic Clinics of North America ([@RadClinics](#))

**Palabras clave:** *Deceased donor; Living donor; Pre Transplant; Renal transplant*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** VCI (vena cava inferior), RM (resonancia magnética), TC (Tomografía computarizada).

**Línea editorial del número:** *Radiologic Clinics of North America* es una revista de publicación bimestral cuyos números se centran en una temática específica. En este número, que corresponde a los meses de septiembre y octubre, se realiza un exhaustivo estudio sobre los diferentes tipos de trasplante incluyendo el trasplante hepático, pancreático, pulmonar, renal, cardiaco, intestinal y uterino.

Por otro lado, esta revista no se olvida de un tema de gran importancia dentro del trasplante de órganos sólidos como es la [terapia inmunosupresora](#)

**Motivos para la selección:** El riñón corresponde al órgano sólido más frecuente trasplantado, por encima del hígado o pulmón. Además, debido el aumento

significativo de trasplantes de este órgano, siendo España líder en este ámbito, es fundamental conocer no solo la evaluación prequirúrgica del trasplante, sino que también las principales técnicas quirúrgicas específicas.

## Resumen:

Existe un problema global y creciente en el tratamiento de la enfermedad renal terminal en gran parte impulsado por la hipertensión y la diabetes mellitus. [El trasplante renal de donante vivo es el tratamiento de elección](#) que ofrece a los pacientes el mejor resultado a largo plazo y calidad de vida.

Existen múltiples técnicas de imagen que se pueden realizar en la evaluación previa al trasplante tanto del donante como del receptor. Estas incluyen:

- Tomografía computarizada (TC): La realización de un TC abdomino-pélvico con un [protocolo de 4 fases \(sin CIV, fase arterial, fase nefrográfica y fase excretora\)](#) es la [técnica de elección](#) puesto que permite una evaluación detallada tanto del parénquima renal como de la vascularización de los riñones en un solo estudio. La fase sin CIV se realiza porque la [causa más frecuente de rechazo](#) de un paciente donante es la presencia de [cálculos](#) en el sistema excretor.

El TC ha demostrado un mayor nivel de precisión en la detección de pequeñas arterias renales accesorias y en la evaluación de la anatomía venosa, lo cual es importante para la planificación quirúrgica.

- Resonancia magnética (RM): Modalidad de imagen útil en la evaluación previa al trasplante porque permite una evaluación anatómica detallada de los riñones y las

estructuras circundantes sin el uso de radiación ionizante ni contraste yodado, lo cual puede ser beneficioso para ciertas poblaciones de pacientes, como aquellos con una alergia grave al contraste. En algunos estudios, la RM ha demostrado un nivel de precisión comparable al del TC, pero esto no se ha demostrado de manera consistente, especialmente en lo que respecta a la evaluación de la anatomía venosa, la detección de pequeñas arterias renales accesorias o de cálculos renales.

- Radiografía de tórax: Es útil en la evaluación previa al trasplante porque puede detectar la presencia de enfermedades cardiopulmonares tanto en el donante como en el receptor. Además, funciona como despistaje de infecciones o neoplasias, debido a que la inmunosupresión crónica, necesaria después de un trasplante renal, puede empeorar infecciones o malignidades preexistentes.

#### Hallazgos pre quirúrgicos relevantes en el donante.

La evaluación debe incluir una valoración detallada del parénquima renal, la anatomía vascular y el sistema colector.

- a) Parénquima: Se debe evaluar la presencia de **lesiones quísticas o sólidas subyacentes**, que se puede detectar utilizando la fase venosa o nefrográfica. La medición de la longitud o el **volumen renal** también es importante, ya que tiene un valor pronóstico y se relaciona con la

función de un trasplante renal durante los primeros 36 meses. Si existe una diferencia de 2 cm o más entre ambos riñones se elegirá el de menor tamaño para su donación independientemente de la complejidad vascular.

- b) Anatomía arterial: El artículo divide las variantes en arterias tempranas o perihiliares y arterias extrarrenales o múltiples. Las primeras son aquellas que se originan a menos de 2 cm de la arteria renal correspondiente, las segundas son aquellas con origen diferente de la arteria renal (por ejemplo aorta abdominal, ilíaca, mesentérica). Es importante destacar que las arterias extrarrenales con un diámetro inferior a 2 mm pueden potencialmente sacrificarse, sin embargo incluso **las arterias extrarrenales pequeñas del polo inferior deben preservarse** debido a tasas más altas de complicaciones ureterales relacionadas con la **necrosis pieloureteral** que podría resultar al seccionar una arteria renal del polo inferior.
- c) Sistema excretor: Valorar anomalías congénitas, la presencia de dilatación de la unión ureteropélvica o la presencia de cálculos.

A pesar de que el riñón izquierdo es el de elección para ser donado por tener un pedículo vascular más largo, se priorizará el riñón con un menor número de variantes en el árbol vascular.

Los autores proponen esta plantilla para el informe estructurado del donante

Informe estructurado: Donante	
Riñón [derecho/ izquierdo]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arteria renal: [única] Si existe variante descríbela.</li> <li>- Vena renal: [única] Si existe variante descríbela.</li> <li>- Sistema colector: [único] Si existe variante descríbela.</li> <li>- Cálculos del sistema excretor: [No/Si] Si existe, describe su localización y tamaño.</li> <li>- Quistes/LOEs renales: [No/Si] Si existe describe su localización y tamaño.</li> <li>- Volumen: [] cm3.</li> </ul>

**anastomosis.** La evaluación también debe incluir las posibles anomalías del sistema arterial.

Los autores proponen esta plantilla para el informe estructurado para el receptor

Informe estructurado: Receptor
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arteria renal: [única] Si existe variante descríbela</li> <li>- Vena renal: [única] Si existe variante descríbela</li> <li>- Sistema colector: [único] Si existe variante descríbela</li> <li>- Cálculos del sistema excretor: [No/Si] Si existe describe su localización y tamaño.</li> <li>- Quistes/LOEs renales: [No/Si] Si existe describe su localización y tamaño.</li> <li>- Volumen: [] cm3</li> </ul>

Hallazgos pre quirúrgicos relevantes en el receptor.

La evaluación del receptor renal es importante para **detectar cualquier infección o malignidad preexistente que pueda empeorar con la inmunosupresión**, que es necesaria después de un trasplante renal. Además, es importante destacar que muchos posibles receptores han estado en hemodiálisis, lo que aumenta la incidencia de enfermedades renales quísticas y malignidades renales asociadas.

También se recomienda evaluar la anatomía vascular, especialmente en lo que respecta a la **extensión y grado de aterosclerosis**. Esto es importante porque **se necesitan al menos 2 cm de arteria ilíaca libre de calcificaciones para realizar una adecuada**

Técnica quirúrgica.

La mayoría de los pacientes sometidos a nefrectomía del donante se someten a una nefrectomía laparoscópica, que conlleva menores complicaciones y tiempos de isquemia.

Si se requiere una nefrectomía abierta, el enfoque más común requiere primero seccionar el uréter, seguido del riñón desde la fascia de Gerota. Una vez liberado, se seccionan la arteria y la vena, y luego se libera el uréter hasta el nivel de la bifurcación ilíaca. El uréter distal se pinza y se reseca.

Luego se realiza una preparación en la "mesa de trabajo", donde el riñón se infunde con una solución fría heparinizada. Antes del cierre, los cirujanos suturan los muñones vasculares. Las cirugías laparoscópicas son similares pero utilizan un enfoque intraperitoneal.

Cuando se realiza una cirugía de donante fallecido, existen diferencias en la disección y en lo que se elimina del donante debido a que no es necesario preservar las estructuras vasculares importantes. Las arterias y venas renales se obtienen típicamente con un manguito de la aorta del donante y de vena cava inferior (VCI). También se suele tomar más tejido alrededor de los riñones y de los uréteres.

Normalmente el riñón trasplantado se coloca en una posición heterotópica, típicamente en la fosa ilíaca derecha debido a que las venas ilíacas externas derechas son más largas y horizontales lo que facilita la anastomosis.

Se crea primero una anastomosis de la vena del donante con la vena ilíaca externa del receptor, seguida de una anastomosis similar de la arteria renal y la arteria ilíaca externa.

Después de restaurar el flujo, el uréter se implanta mediante una ureteroneocistostomía, generalmente en el aspecto anterolateral de la vejiga y se coloca un stent a través de la anastomosis.

#### **Puntos fuertes y débiles del artículo / valoración personal:**

##### **- Puntos positivos:**

Proporciona información completa sobre el trasplante renal, incluyendo la evaluación previa al trasplante, las técnicas quirúrgicas y la anatomía quirúrgica. Además, cubre los riesgos y beneficios del trasplante de donante

vivo, la evaluación de posibles donantes y ofrece una propuesta de informe estructurado.

##### **- Puntos negativos:**

El artículo ofrece una visión integral del trasplante renal, abordando múltiples aspectos clave del procedimiento. Sin embargo, el artículo muestra un desequilibrio en el enfoque, ya que dedica una cantidad excesiva a la descripción de las técnicas quirúrgicas, en detrimento de otros aspectos esenciales. A pesar de estar dirigido a radiólogos y, en teoría, centrarse en la evaluación pretrasplante y la anatomía quirúrgica, más de la mitad de su contenido se concentra en las técnicas quirúrgicas, que si bien es crucial comprender las técnicas quirúrgicas para una evaluación de calidad, esta distribución desigual con lenguaje quirúrgico específico excede los conocimientos básicos requeridos a un radiólogo general.

##### **- Valoración personal:**

Mi valoración personal de este artículo es muy positiva debido a que aborda de manera exhaustiva y detallada la importancia de la valoración prequirúrgica y el conocimiento de la técnica quirúrgica en el campo del trasplante renal. Con la salvedad de la extensión y complejidad de la técnica quirúrgica descrita, el artículo confiere al radiólogo de una base sólida para una valoración prequirúrgica minuciosa y un conocimiento de las técnicas quirúrgicas. Esto también resalta la importancia de la colaboración multidisciplinaria en el campo de los trasplantes renales, con el objetivo de proporcionar la mejor atención posible a los pacientes que necesitan este procedimiento.

## Crioablación de lesiones óseas y de tejidos blandos en pacientes pediátricos: complicaciones y medidas preventivas

Álvaro Palazón Ruiz De Temiño.

Hospital General Universitario de Alicante Dr. Balmis, Alicante, R3.

[a.palazon.rtm@gmail.com](mailto:a.palazon.rtm@gmail.com)

**Artículo Original:** Shashi, K.K., Shahin, M.M., Johnston, P. *et al.* Cryoablation for Bone and Soft Tissue Lesions in Pediatric Patients: Complications and Preventive Measures. *Cardiovasc Intervent Radiol* 46, 1249–1256 (2023).

**DOI:** <https://doi.org/10.1007/s00270-023-03523-w>

**Sociedad:** *Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe* (CIRSE) ([@cirsesociety](https://twitter.com/cirsesociety))

**Palabras clave:** *Cryoablation; Pediatric Complications; Pediatric tumors; Pediatric vascular malformations; Soft tissue tumors.*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** IRB (Comité de Revisión Institucional); RM (resonancia magnética), TC (tomografía computarizada).

**Línea editorial:** *CardioVascular and Interventional Radiology* publica trabajos de investigación originales, con doble ciego y revisados por pares, en el campo de la radiología vascular y del intervencionismo. Esta es una revista de la Sociedad Europea de Radiología Cardiovascular e Intervencionista y el órgano oficial de más de 20 sociedades nacionales de RI. Algunos de los artículos destacados en el mes de Septiembre de 2023 (Volumen 46, Issue 9), incluye 26 artículos, dentro de los cuales encontramos 10 revisiones, 1 editorial, 4 investigaciones clínicas, 1 estudio coste-efectividad, 1

investigación de laboratorio, 2 estudios sobre protocolos, 3 cartas al editor, 1 corrección de un artículo previo, 2 comentario sobre temas de interés, y otros 2 investigaciones científicas de otro tipo; es un volumen variado en cuanto a su metodología pero que se centra predominantemente en artículos relacionados con las fístulas de diálisis ya que dedica varios artículos a este tema, incluyendo la [editorial](#), así como muchos otros como: [Creación Percutánea de Fístulas de Hemodiálisis](#); [Manejo de la fístulas arteriovenosas inmaduras](#); [Mantenimiento del acceso de diálisis: angioplastia simple con balón](#); [El papel del balón recubierto de fármaco en el tratamiento de la estenosis de la fístula arteriovenosa en hemodiálisis](#); [Ensayos de endoprótesis vasculares de acceso para hemodiálisis: pasado, presente y futuro](#); [Ensayos de endoprótesis vasculares de acceso para hemodiálisis: pasado, presente y gestión de circuitos de acceso a diálisis trombosados](#); [Manejo y síndrome de robo asociado al acceso a diálisis](#).

Es un volumen por tanto muy interesante para aquellos intervencionistas que busquen repasar este tema en profundidad. Así como debemos destacar la presencia española con el comentario del Dr. José Urbano, [Comentario sobre “Reducción de TIPS mediante la colocación paralela de tapón vascular y stent Amplatzer”](#) y del Dr. Fernando M. Gómez, [Un llamamiento para resolver las necesidades insatisfechas de los dispositivos pediátricos de radiología intervencionista](#).

**Motivos para la selección:** El artículo escogido para la revisión se debe principalmente a la metodología utilizada durante el estudio y el tema tratado. En cuanto a la metodología, es un claro ejemplo del tipo de estudios que podemos llevar a cabo los residentes, en nuestro primeros años en el campo de la

investigación ya que no requiere grandes análisis estadísticos que compliquen la investigación, por lo que puede ser tomado de modelo. Por otro lado, cada día se realizan más técnicas de crioblación y más pacientes pediátricos por lo que he considerado pertinente revisar este tema, para que podamos adquirir conocimientos generales sobre el buen hacer con estos procedimientos.

## **Resumen**

### Introducción

Las terapias ablativas han sido utilizadas a lo largo del último siglo para tratar tumores en varios órganos y la crioterapia en concreto, ha sido históricamente utilizada para tratar tumores en riñones, pulmones, mamas, próstata y en el sistema musculoesquelético. Más recientemente, se ha empleado la crioblación para tratar diversos tumores pediátricos y anomalías vasculares, como una alternativa a las estrategias de tratamiento convencionales o como complemento en casos recurrentes o intratables. Aunque existen informes sobre las tasas de complicaciones relacionadas con la crioblación en tumores de órganos sólidos y huesos en adultos, y algunos estudios sobre su aplicación en pacientes pediátricos con tumores específicos, como osteoides osteoma, condroblastoma y osteoblastoma, no hay investigaciones disponibles sobre las complicaciones en pacientes pediátricos durante el tratamiento de lesiones no óseas. El texto presenta datos iniciales sobre [complicaciones relacionadas con la crioblación obtenidos en un centro médico pediátrico de nivel terciario](#).

### Metodología

Este estudio retrospectivo, aprobado por el Comité de Revisión Institucional (IRB, por sus siglas en inglés), se

llevó a cabo sin requerir consentimiento informado. Se recopilaron datos de informes médicos y radiológicos de pacientes consecutivos que se sometieron a crioterapia entre julio de 2013 y enero de 2019. Los pacientes fueron identificados mediante un software de análisis clínico que utilizaba palabras clave relacionadas con la crioterapia y la radiología intervencionista. Se incluyeron solo pacientes pediátricos menores de 18 años y se excluyeron procedimientos anteriores a julio de 2013 debido a un seguimiento inconsistente.

Los pacientes fueron referidos desde clínicas de oncología, ortopedia, dermatología, cirugía pediátrica y anomalías vasculares. Todos los pacientes se sometieron a imágenes de resonancia magnética (RM) o tomografía computarizada (TC) antes del procedimiento. La indicación para la crioterapia incluyó condiciones neoplásicas y no neoplásicas para las cuales se realizó la crioterapia como terapia definitiva o paliativa.

El procedimiento de crioterapia se llevó a cabo con el consentimiento informado de los pacientes y los padres o cuidadores en el caso de pacientes pediátricos. Se planificó el procedimiento utilizando imágenes de RM o TC. Todos los pacientes recibieron anestesia general y, en algunos casos seleccionados, bloqueo nervioso regional para aliviar el dolor postoperatorio. Se utilizaron sistemas de crioterapia específicos para el procedimiento, y se aplicó un protocolo estándar de congelación-descongelación. Se utilizaron ultrasonidos y/o TC de haz cónico para guiar el procedimiento y monitorizar la formación de la bola de hielo. La cantidad de sondas criogénicas y la duración del ciclo de congelación se determinaron según el tipo, tamaño y ubicación de la lesión.

Para proteger estructuras críticas como nervios importantes, intestinos y piel, se utilizaron diversas técnicas, como la monitorización de temperatura con termopares (que son sensores de temperatura), la monitorización neurofisiológica y la separación física mediante hidrodisección.

Todos los pacientes fueron dados de alta con antiinflamatorios no esteroides y se les realizó un seguimiento clínico en varios intervalos de tiempo. Se recopilaron datos relacionados con la demografía de los pacientes, indicaciones clínicas, características de imagen de la lesión, detalles del procedimiento y complicaciones. Las complicaciones se clasificaron según el sistema de clasificación CIRSE y se analizaron estadísticamente.

Se obtuvo el porcentaje de complicaciones para las ablaciones utilizando el procedimiento FREQ en SAS/STAT 14.1 (2015). Se calcularon estimaciones puntuales para el porcentaje de complicaciones mediante el método de máxima verosimilitud, y se calcularon intervalos de confianza del 95% para los porcentajes reales utilizando el método exacto de Clopper-Pearson.

## Resultados

El estudio incluyó 87 ablaciones realizadas en 68 pacientes, de los cuales 20 eran hombres (29.4%) y 48 mujeres (70.6%). La edad promedio de los pacientes fue de 12.4 años (rango de 2 a 18 años). Se trataron diecinueve tipos diferentes de lesiones, siendo el 29.9% (26) de las ablaciones para lesiones neoplásicas y el 70.1% (61) para lesiones no neoplásicas. La mayoría de las ablaciones (83.9%) se realizaron en tejido blando, mientras que el 14.9% fue en lesiones óseas y el 1.1% en lesiones que involucraban hueso y

tejido blando. El volumen promedio de la lesión objetivo fue de 221 ml.

Las entidades más comúnmente tratadas fueron las anomalías vasculares fibroadiposas (39 ablaciones en 35 pacientes) seguidas de los tumores desmoides (13 ablaciones en 6 pacientes). Las lesiones malignas se trataron solo para control local o indicación paliativa (dolor, incomodidad, hinchazón) y no con fines curativos. Se utilizó la ecografía para la guía y monitorización en el 55.2% de las ablaciones, mientras que se empleó una combinación de ecografía con tomografía computarizada de haz cónico en el 44.8% de las ablaciones. En promedio, se utilizaron 1.7 sondas criogénicas, y en el 52.9% de las ablaciones se utilizaron más de una sonda. El número de ciclos de congelación-descongelación varió entre 1 y 7, con un promedio de 3.0. Se llevaron a cabo medidas de protección térmica en el 27.6% de las ablaciones para proteger estructuras críticas cercanas como nervios, piel e intestino. La reubicación de las sondas criogénicas para prevenir lesiones a estructuras críticas cercanas fue necesaria en el 81.6% de las sesiones de ablación. El seguimiento clínico promedio fue de 348 días, y se logró el objetivo clínico de tratamiento paliativo o definitivo en todos los pacientes, excepto uno con hemangioma intraóseo de la maxila.

## Complicaciones

Hubo complicaciones en 13 de los 68 pacientes (19.1%), con un total de 16 complicaciones en 87 ablaciones (18%). Doce de ellas fueron de grado 2 (13.8%) y cuatro de grado 3 (5%). A pesar de las medidas de protección térmica, algunos pacientes experimentaron complicaciones. En el grupo de tumores malignos, hubo siete complicaciones de grado 2 (27%) pero ninguna grave. En el grupo de tumores benignos y malformaciones vasculares, hubo nueve

complicaciones (15%), incluyendo cuatro de grado 3 (7%). Todas las complicaciones se presentaron dentro de las dos semanas posteriores al procedimiento. Las complicaciones mayores incluyeron contractura, miofascitis y debilidad muscular, mientras que las menores fueron eritema, ampollas y parestesia, todas resueltas con el tiempo. No se registraron complicaciones sistémicas graves como el síndrome de crioshock o hipotermia.

### Discusión

Este estudio evaluó las complicaciones de la crioablación en pacientes pediátricos y encontró una tasa de complicaciones del 18.4% por ablación. Aunque esta tasa es mayor que en estudios previos en adultos, se considera que la crioablación es segura en niños, ya que no se observaron consecuencias permanentes en ningún paciente. Se destacó la importancia del monitoreo nervioso y las técnicas de protección térmica para minimizar el riesgo de lesiones nerviosas. La recuperación completa de la función nerviosa se observó en pacientes jóvenes debido a su capacidad regenerativa, esto también se puede explicar por el hecho de que la temperatura disminuyó a [-60 grados Celsius, momento en el cual solo la vaina de mielina se interrumpe, y no se produce una lesión axonal, que generalmente ocurre a -100 grados Celsius](#), que es la temperatura umbral para la destrucción de la estructura conjuntiva del nervio. La crioablación puede realizarse de manera segura en niños, pero se deben tener en cuenta las diferencias anatómicas y técnicas con respecto a los adultos.

### Limitaciones

Este estudio es retrospectivo y se basa en un grupo pequeño y heterogéneo de pacientes, lo que podría

afectar los resultados. No se pudo utilizar imágenes de resonancia magnética para guiar las ablaciones, lo que habría proporcionado una mejor visualización de los tejidos blandos en comparación con la tomografía computarizada o la ecografía. También se menciona que la temperatura utilizada para el monitoreo térmico podría haber sido demasiado baja, lo que podría haber aumentado el riesgo de daño nervioso. Se sugiere la necesidad de futuros estudios prospectivos en grupos más grandes y estratificados por constitución física.

### Conclusión

El riesgo de experimentar complicaciones graves en la crioablación guiada por imágenes percutáneas en la población pediátrica y de adultos jóvenes es bajo. [Se deben tomar medidas para proteger las estructuras críticas circundantes durante el procedimiento para mitigar estas complicaciones.](#)

### **Valoración Personal**

Considero que el estudio es valioso ya que aborda un tema importante pero poco explorado en radiodiagnóstico y oncología pediátrica. La crioablación es una técnica emergente para tratar tumores en niños, y entender sus complicaciones es fundamental para mejorar la seguridad y eficacia del procedimiento. Lo que sí debemos tener en cuenta son las limitaciones del estudio, ya que presenta un tamaño de la muestra relativamente pequeño y heterogéneo. Como residente, entiendo que esto puede dificultar la generalización de los resultados. Un estudio prospectivo con una muestra más grande sería beneficioso para obtener conclusiones más sólidas.

Otro aprendizaje que me parece útil es la descripción y la importancia otorgada a las técnicas de protección durante la crioablación para prevenir complicaciones.

Por otro lado me ha parecido interesante la discusión sobre la recuperación de la función nerviosa en pacientes pediátricos y como explica el artículo la fisiopatología subyacente. Debemos por tanto conocer y poner cada vez más en práctica las técnicas de monitorización nerviosa en la medida de lo posible.

En resumen, este estudio aporta información valiosa sobre la seguridad de la crioablación en pacientes pediátricos, pero también destaca la necesidad de

investigaciones adicionales. Como residente, aprecio la importancia de seguir avanzando en nuestra comprensión de esta técnica para mejorar la atención a los pacientes pediátricos con tumores, ofreciéndoles un tratamiento con la mejor calidad y precisión posibles.

# Bibliografía

1. Glocker B, Jones C, Roschewitz M, Winzeck S, et al. Risk of Bias in Chest Radiography Deep Learning Foundation Models. *Rad-AI*. 2023; 5(6): published online
2. Becker LS, Stöhr F, Maus, V. Intraarterial embolizations in life-threatening spontaneous retroperitoneal and rectus sheath hemorrhage (SRRSH): a three-center experience. *Emerg Radiol* 30, 395–405 (2023).
3. Zheng B, Chen Q. Novel model based on ultrasound predicts axillary lymph node metastasis in breast cancer. *BMC Medical Imaging*. 2023; 23(1).
4. Czerniak S, Rao A, Mathur M. Multimodality pictorial review of IgG4-related disease in the abdomen and pelvis. *Abdominal radiology*. 2023; 48:3147-3161.
5. de Paiva JLR, Sabino JV, Pereira FV, Okuda PA, Villarinho L de L, Queiroz L de S, et al. The Role of MRI in the Diagnosis of Spinal Cord Tumors. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*. 2023;44(5):436-51.
6. Omoumi P, Mourad C, Ledoux JB, Hilbert T. Morphological assessment of cartilage and osteoarthritis in clinical practice and research: intermediate weighted fat-suppressed sequences and beyond. *Skeletal Radiology*. 2023; 52:2185-2198.
7. Kwok HM, Chau CM, Lee HCH, Wong T, Chan HF, et Al. Gadoteric acid in hepatocellular carcinoma and liver metastases: pearls and pitfalls. *Clin Radiol*. 2023 Oct;78(10):715-723.
8. Kim DK, Jung JY, Kim H, Lee S, Lee SY, Lee S, et al. Development of a Semiquantitative Whole-Body MRI Scoring System for Multiple Myeloma. *Radiology*. 2023 Sep;308(3):e230667. doi: 10.1148/radiol.230667.
9. Bal, S.S., Yang, Fp.G., Chi, NF. et al. Core and penumbra estimation using deep learning-based AIF in association with clinical measures in computed tomography perfusion (CTP). *Insights Imaging* 14, 161 (2023).
10. Chen M, Wang Y, Zhang C, Li J, Li Z, Guan X, et al. Free water and iron content in the substantia nigra at different stages of Parkinson's disease. *Eur J Radiol* 2023;167:111030
11. Zhang XY, Zhang D, Han LZ, Pan YS, Wei Q, Lv WZ, et al. Predicting Malignancy of Thyroid Micronodules: Radiomics Analysis Based on Two Types of Ultrasound Elastography Images. *Acad Radiol*. 2023 Oct;30(10):2156-2168
12. Martucci, M., Ferranti, A.M., Schimperna, F. et al. Magnetic resonance imaging-derived parameters to predict response to regorafenib in recurrent glioblastoma. *Neuroradiology* 65, 1439–1445 (2023).
13. Lumbreras-Fernández, B., Bártulos, A. V., Fernández-Félix, B. M. et al (2023). Mejora en el manejo de la sospecha del síndrome aórtico agudo en urgencias mediante un algoritmo clínico y el estudio de factores predictivos. *Radiología*, 65(5), 423-430.ç
14. Li, S., Li, Z., Wang, L. et al. CT morphological features for predicting the risk of lymph node metastasis in T1 colorectal cancer. *Eur Radiol* 33, 6861–6871 (2023).

15. Burgan CM, Summerlin D, Lockhart ME. Renal Transplantation: Pretransplant Workup, Surgical Techniques, and Surgical Anatomy. *Radiol Clin North Am*. 2023 Sep;61(5):797-808.
16. Shashi, K.K., Shahin, M.M., Johnston, P. *et al*. Cryoablation for Bone and Soft Tissue Lesions in Pediatric Patients: Complications and Preventive Measures. *Cardiovasc Intervent Radiol* 46, 1249–1256 (2023).