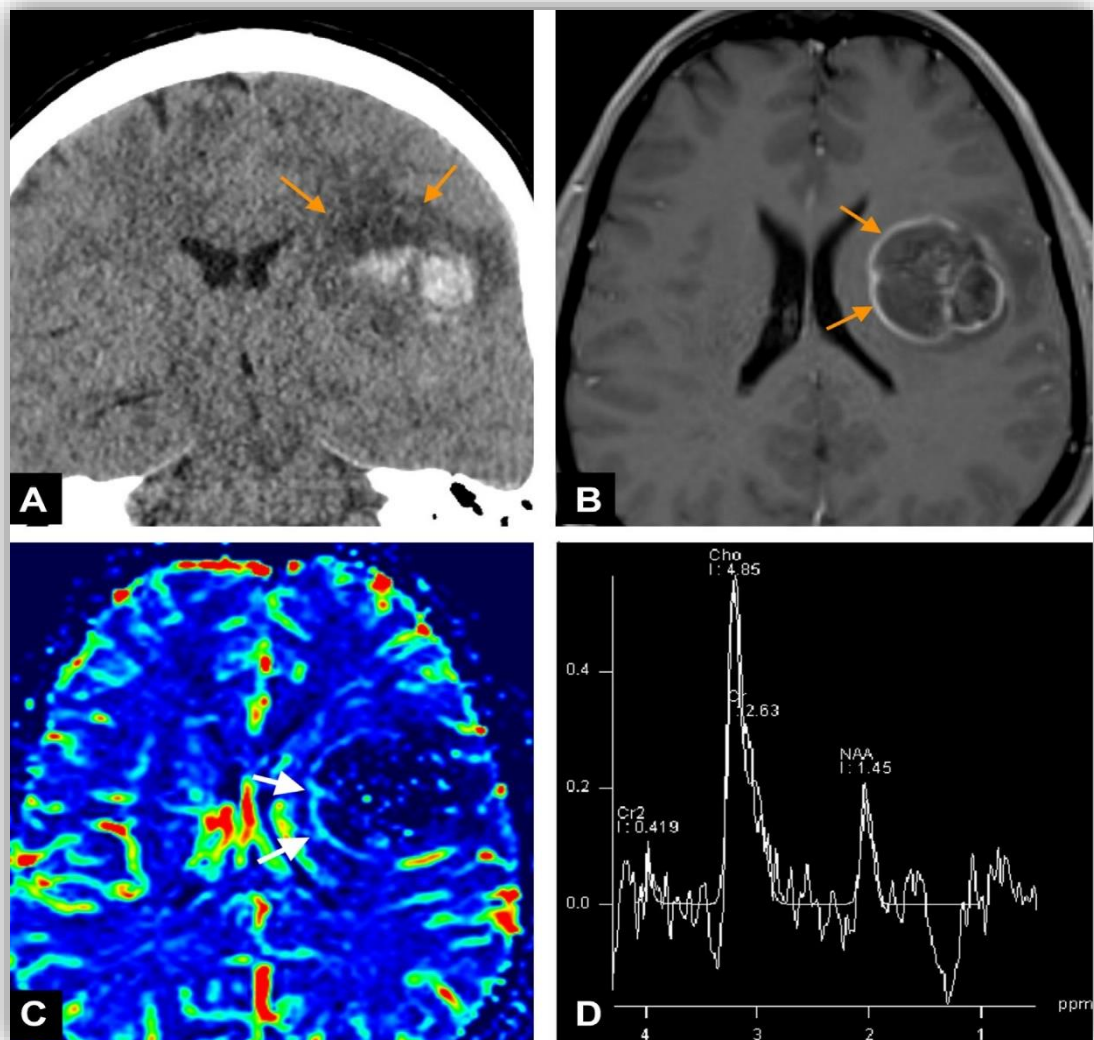


# CLUB BIBLIOGRÁFICO SERAM

RADIOLOGÍA AL DÍA

Nº 01/23

Enero de 2023





**Foto de portada:** Hemorragia intratumoral. TC coronal sin contraste (A), que muestra un hematoma agudo con edema vasogénico en el lóbulo frontal izquierdo. El edema vasogénico es ligeramente desproporcionado en relación con el tamaño del hematoma (A, flechas). La RM revela realce anular periférico asociado (flechas en B) y aumento del VSC (C, flechas). Espectroscopia de voxel único del componente realzante (D), que muestra colina elevada y NAA bajo. El tumor subyacente se trataba de un glioblastoma.

**Fuente:** Zamora C, Castillo M, Puac-Polanco P, Torres, C. Oncologic emergencies in the head and Neck. Radiol Clin North Am. 2023; 61(1):71–90.

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 enero 2023</b>	Página
Sara Gómez Peña Hospital Clínico San Carlos de Madrid, R4	<b>6</b>
<b>Precisión diagnóstica de las radiografías de pelvis para detectar fracturas traumáticas de pelvis en los ancianos</b>	Página
Carla Suárez Silva Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC), R3	<b>7</b>
<b>Biopsia percutánea guiada por ecografía de lesiones pulmonares periféricas con agujas 16-G</b>	Página
Abel González Huete Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, R3	<b>10</b>
<b>Rendimiento y concordancia interobservador en la caracterización y diagnóstico de masas y nódulos pulmonares por radiólogos sin y con una herramienta de diagnóstico ayudado por ordenador basada en Deep Learning</b>	Página
Álvaro Rueda de Eusebio Hospital Clínico San Carlos, Madrid, R2	<b>14</b>
<b>Análisis radiómico para la diferenciación de los subtipos moleculares Luminal A y Luminal B de cáncer de mama mediante resonancia magnética dinámica</b>	Página
Sofía Ventura Díaz Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, R4	<b>18</b>

<b>Simpaticolisis torácica a nivel de T4 mediante termocoagulación por radiofrecuencia guiada por tomografía computarizada para la hiperhidrosis palmar primaria: un ensayo observacional retrospectivo</b>	Página <b>21</b>
Sara Gómez Peña Hospital Clínico San Carlos, Madrid, R4	
<b>Deep learning de la detección de tuberculosis pulmonar activa en radiografía de tórax igualó los resultados de los radiólogos</b>	Página <b>25</b>
Miguel Arribas Delgado Hospital Universitario de Getafe, R3	
<b>Tumores de la vejiga urinaria, subtipos raros y lesiones simuladoras de neoplasia: correlación radiopatológica.</b>	Página <b>28</b>
Marta Sanmartín López Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, R3	
<b>Inyección intraarticular de concentrado de médula ósea para el tratamiento de la osteoartritis femoropatelar</b>	Página <b>33</b>
Fernando Luis Begliardo Hospital Universitario de Salamanca, R2	
<b>Prevalencia y tasa de sacroileítis infradiagnosticada en TC de columna lumbar en pacientes con lumbalgia</b>	Página <b>36</b>
Ana Castell Herrera Hospital Universitario de Getafe, R2	
<b>Emergencias oncológicas de cabeza y cuello</b>	Página <b>38</b>
Sara Roig Sánchez Hospital Clínico Universitario de Valencia, R3	

<b>Neoplasias neuroendocrinas de intestino delgado: lo que los cirujanos quieren saber</b>	Página
<i>Marlon Vasquez Burbano</i> <i>Hospital San Pedro, Logroño, R2</i>	<b>42</b>
<b>Implementación de modelos de <i>Deep Learning</i> de segmentación renal en la resonancia magnética para la enfermedad renal poliquística</b>	Página
<i>Álvaro Palazón Ruiz de Temiño</i> <i>Hospital General Universitario Dr. Balmis, Alicante, R2</i>	<b>46</b>
<b>Hallazgos radiológicos predictores del grado tumoral en astrocitomas y oligodendrogliomas con mutación de la enzima isocitrato deshidrogenasa en resonancia magnética</b>	Página
<i>María Guerrero Martín</i> <i>Hospital Clínico San Carlos, Madrid, R2</i>	<b>49</b>
<b>Evaluación de la calidad de imagen, dosis de órganos, dosis efectiva y el riesgo de cáncer de las TC cerebrales en pediatría</b>	Página
<i>Carlos Parralejo Cañada</i> <i>Hospital Clínic Universitari de València (HCUV), R3.</i>	<b>53</b>
<b>Angio-TC de arterias coronarias en niños</b>	Página
<i>Marina Da Silva Torres</i> <i>Hospital Universitario Central de Asturias (Oviedo), R4</i>	<b>55</b>
<b>Bibliografía</b>	Página
	<b>58</b>

*We should stop training radiologists now. It's just completely obvious that within five years, deep learning is going to do better than radiologists."*

*Geoffrey Hinton*

¡Bienvenidos al primer número del año 2023!

Y si ya estamos en 2023, eso significa que ya han pasado 7 años desde la célebre, y a partes iguales fallida, afirmación del pionero de IA Geoffrey Hinton sobre nuestra más querida que nunca especialidad. Resulta curioso que, a pesar del crecimiento exponencial de las publicaciones en inteligencia artificial, la demanda de radiólogos y residentes de radiología haya crecido a la par, por lo que nuestro querido amigo no podía estar más equivocado.

No obstante, resulta obvio que la especialidad de radiología lentamente va reconociendo todos los beneficios que la IA nos puede proporcionar a los radiólogos y, así, se van publicando poco a poco cada vez más estudios de su aplicación en la práctica clínica habitual. Buena muestra de ello es este número de enero, que cuenta con 4 revisiones sobre artículos de IA en diferentes subespecialidades radiológicas (mama, tórax y abdomen). A pesar del aumento del número de publicaciones y del interés de los radiólogos por la IA, aún quedan muchos retos a los que hacer frente como optimizar los flujos de trabajo, el abaratamiento de costes de las aplicaciones, los controles de calidad o la depuración de responsabilidad en el caso de error.

En este primer número del 2023 también destaca la cantidad de revisiones relacionadas con el intervencionismo, cuatro en total, lo cual no me puede hacer más feliz #sevienencositas. Por tanto, la mitad de los estudios revisados este mes no tratan temas puramente radiológicos, o al menos al uso, lo que muestra la tendencia al cambio que está viviendo ahora mismo nuestra especialidad. Esto demuestra que el programa de residencia debería actualizarse para poder cumplir con las expectativas que se espera de los futuros radiólogos.

Por último, introducir a las dos últimas integrantes de la familia del CB SERAM: María Guerrero, residente de segundo año del Hospital Clínico San Carlos de Madrid -y, por tanto, mi compirayos de inacabables guardias-, y Marta Sanmartín, residente de tercer año del Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela. Ambas con nota sobresaliente en su debut.

Sara Gómez Peña

R4, Hospital Clínico San Carlos de Madrid

Coordinadora Editorial del Club Bibliográfico SERAM

# Precisión diagnóstica de las radiografías de pelvis para detectar fracturas traumáticas de pelvis en los ancianos

Carla Suárez Silva

Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC), R3

@sua\_car

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

**Artículo original:** Ma Y, Mandell JC, Rocha T. et al. Diagnostic accuracy of pelvic radiographs for the detection of traumatic pelvis fractures in the elderly. *Emerg Radiol.* 2022; 29: 1009-1018.

**DOI:** <https://doi.org/10.1007/s10140-022-02090-w>

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

**Palabras clave:** *Emergency radiology, Pelvic fractures, Pelvic radiographs, Diagnostic accuracy*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** Tomografía Computarizada (TC).

## Línea editorial del número:

*Emergency Radiology* es la revista bimensual de la American Society of Emergency Radiology. En el número de diciembre de 2022 publica 16 artículos. Entre ellos:

-La revisión de un caso muy interesante - [Spontaneous prevertebral emphysema following weight training in a 21-year-old female](#) - enfisema espontáneo prevertebral en una chica de 21 años tras el

levantamiento de peso, en el que se describe el efecto Macklin.

-Artículos basados en estudios retrospectivos, entre los que destacaría el que he elegido para revisar, y - [Outcomes in pediatric patients with documented delays between ileocolic intussusception diagnosis and therapeutic enema attempt: evaluation of reduction efficacy and complication rate](#) – que demuestra cómo el retraso en el diagnóstico-tratamiento de las invaginaciones ileocólicas en niños modifica el pronóstico.

## Motivo para la selección:

La alta incidencia de fracturas de pelvis en contextos postraumáticos, no sólo en pacientes ancianos, sino que también en pacientes de menor edad, supone la realización de un alto número de radiografías de pelvis en los servicios de urgencias de nuestros hospitales. Este ha sido el motivo de mi elección de este artículo, por tratarse de un estudio retrospectivo de fracturas muy frecuentes, que demuestra la baja sensibilidad de la radiografía de pelvis para detectar fracturas posteriores, y señala cuándo deberíamos realizar una TC.

## Resumen:

La incidencia de fracturas pélvicas en los pacientes con antecedente traumático que acuden a los servicios de urgencias es del 8 - 9 %. En los pacientes ancianos, las fracturas de pelvis están asociadas con alta mortalidad en comparación con los pacientes de menor edad.

La precisión diagnóstica de las radiografías pélvicas puede verse comprometida por múltiples factores. Entre estos se incluyen la superposición de partes blandas, la presencia de gas intestinal, la osteoporosis, los cambios degenerativos y la posición del paciente.

Las fracturas de pelvis se pueden clasificar en estables e inestables. Las primeras, en la mayoría de los casos se manejan de manera no quirúrgica, ocurriendo lo contrario con las fracturas inestables. Independientemente del manejo quirúrgico o conservador de las fracturas, estas se asocian a un importante incremento de la mortalidad y de la morbilidad.

El objetivo de este estudio fue determinar la eficacia diagnóstica de las radiografías pélvicas para detectar los diferentes tipos de fracturas en los pacientes ancianos, usando la TC como técnica de referencia.

Se realizó un estudio unicéntrico retrospectivo, en el que se recogieron 210 casos de pacientes, con más de 65 años con fracturas pélvicas postraumáticas detectadas por una radiografía y/o con una TC. El único criterio de exclusión fue la no disponibilidad de la radiografía o de la TC, excluyendo del estudio a 33 pacientes. En total la cohorte del estudio fue de 177 pacientes.

Las radiografías de pelvis fueron revisadas por dos radiólogos que disponían de entre 10 y 20 años de experiencia. Ambos lectores desconocían los datos demográficos de los pacientes. Todos los informes de las TC abdominopélvicas o de las TC de pelvis se revisaron por un residente de radiología de quinto año. Un total de 555 fracturas se detectaron con la TC, clasificándose en fracturas de pubis, de ilion, de isquion, de sacro y de acetábulo.

La sensibilidad global de la radiografía respecto a la TC para detectar fracturas de pelvis fue de un 48%, variando según el tipo de fractura: 61% (pubis), 60% (acetábulo), 41% (ilion), 20% (sacro) y 17% (isquion). De esta manera, se demostró la menor sensibilidad de la radiografía para detectar fracturas posteriores de pelvis.

En el estudio, hasta el 66.2% de los pacientes con fracturas de ramas púbicas tenían una fractura en el sacro o una fractura que envolvía a las articulaciones sacro-ilíacas, evidenciándose que 2/3 de los pacientes con fracturas del anillo anterior asociaban una fractura del anillo posterior. El 92.3% de los pacientes con fracturas pélvicas posteriores ocultas en la radiografía tenían fracturas de ramas pélvicas. Tan sólo 3 de 39 pacientes sin fracturas de ramas púbicas tenían una fractura posterior.

Los datos obtenidos apoyan la recomendación de realizar una TC en pacientes ancianos en caso de visualizar cualquier fractura de pelvis en la radiografía para descartar otras fracturas asociadas, y cuestionan la necesidad de realizar una TC en pacientes con ausencia de ramas púbicas.

#### Valoración personal:

Este estudio demuestra la baja sensibilidad global que tienen las radiografías pélvicas en pacientes con sospecha de fractura, especialmente cuando se trata de fracturas posteriores. A pesar de esto, de la misma manera que lo hacen los autores del artículo en su discusión, me gustaría cuestionar si los datos de sensibilidad obtenidos serían extrapolables a la realidad en los servicios de urgencias.

En el estudio fueron incluidos únicamente pacientes diagnosticados de fracturas pélvicas. Por lo tanto, a pesar de desconocer los datos demográficos de los pacientes, los radiólogos que hicieron la lectura de las radiografías, conocían el dato más importante, añadiendo un sesgo significativo, todos los pacientes tenían al menos una fractura. Este sesgo se podría haber evitado si en el estudio se hubiesen incluido pacientes con ausencia de fracturas.



Además, como opinión personal, añadiría que, en la actualidad [en muchos hospitales españoles, los radiólogos no son los encargados de leer la radiografía simple en los servicios de urgencias](#). En este estudio, los encargados de la interpretación de las radiografías fueron dos radiólogos con una experiencia que rondaba entre los 10 y los 20 años, por lo tanto, una amplia experiencia.

Por ambas cuestiones, planteo la pregunta de si la precisión diagnóstica de las radiografías podría ser incluso más baja de lo demostrado, de la misma manera que lo plantean los autores en la discusión.

# Biopsia percutánea guiada por ecografía de lesiones pulmonares periféricas con agujas 16-G

Abel González Huete

Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, R3

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

**Artículo original:** Ye J, Peng W, Chen D, Qiu Y, Lan N, Huang T, et al. Ultrasound-guided percutaneous biopsy of peripheral pulmonary lesions with 16-G core needles: study of factors that influence sample adequacy and safety. Clin Radiol. 2023;78(1):24–32.

**DOI:** <https://doi.org/10.1016/j.crad.2022.08.130>

**Sociedad:** The Royal College of Radiologists (@RCRadiologists).

**Palabras clave:** N/A.

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** G (Gauge), LPP (Lesiones Pulmonares Periféricas), TC (Tomografía Computarizada).

**Línea editorial del número:** *Clinical Radiology* es la publicación oficial del *Royal College of Radiologists*. Esta revista internacional publica investigaciones originales, líneas editoriales y artículos de revisión sobre todos los ámbitos del diagnóstico por imágenes.

El primer número del volumen 78, correspondiente al mes de enero de 2023, consta de 14 artículos, la mayoría de ellos artículos de investigación originales. Este número nos trae 2 artículos dedicados a la radiología genitourinaria, 2 dedicados al *machine learning* y *deep learning*, otro sobre radiómica, uno sobre imagen gastrointestinal, 3 dedicados a la radiología intervencionista, otro de neurorradiología,

uno radiología de cabeza y cuello y, por último, otro de imagen músculo-esquelética.

Entre ellos, destacan el dedicado a los hallazgos de imagen en la [enfermedad de Lhermitte–Duclos](#) y el estudio dedicado a la [diferenciación entre el Linfoma No Hodgkin nasosinusal atípico y el papiloma invertido](#), mediante el análisis de sus características mediante RM.

**Motivos para la selección:** El cáncer de pulmón es una enfermedad con alta incidencia y morbilidad, y las técnicas de imagen han aumentado su detección. El papel del radiólogo es importante en su diagnóstico por imagen, pero también en su diagnóstico anatomopatológico, mediante la toma de muestras para estudio histológico con las diferentes técnicas de imagen, como la TC o la ecografía. Aparte de conocer las indicaciones y cómo llevar a cabo cada técnica, es importante determinar qué material y abordaje utilizar. El artículo seleccionado es un artículo original de investigación que analiza la seguridad y eficacia de las biopsias de lesiones pulmonares periféricas guiadas por ecografía mediante agujas de biopsias 16-G, lo cual es interesante a la hora de elección de la técnica, el material y el abordaje más adecuado para tomar muestras de estas lesiones.

## Resumen:

El cáncer de pulmón es un problema de salud pública muy importante. Con el uso de la TC ha aumentado la detección del cáncer de pulmón y la tasa de detección de LPP. Las LPP se definen como nódulos en contacto directo con la pared torácica sin pulmón aireado entre medias. [En la práctica clínica habitual, las LPP se diagnostican histopatológicamente principalmente mediante la biopsia quirúrgica, broncoscopia y biopsia](#)

**percutánea.** La biopsia quirúrgica es eficaz para obtener la cantidad de tejido adecuado para la evaluación patológica, aunque es más agresiva y necesita de anestesia general. La broncoscopia es relativamente segura pero su rendimiento diagnóstico es bajo.

La biopsia percutánea guiada por ecografía ha mostrado una tasa de éxito similar a la obtenida mediante TC, una menor tasa de complicaciones y un tiempo de intervención más corto. Además, permite la visualización de la aguja en tiempo real, presenta un coste menor y evita la radiación.

Estudios previos han descrito las ventajas de la ecografía en la toma de muestras de LPP, pero la mayoría ha analizado la eficacia y seguridad de la toma de biopsias con agujas 18-G. El objetivo de este estudio fue evaluar la adecuación y la seguridad de la toma de biopsias percutáneas de LPP guiadas por ecografía usando agujas de 16-G, y determinar los factores que influyen en su adecuación y seguridad.

Se incluyeron en el estudio todos los pacientes con LPP que se sometieron a biopsia percutánea guiada por ecografía con agujas 16-G en un hospital de China desde julio de 2017 hasta marzo de 2021. Los criterios de exclusión fueron: (a) derrame pleural ipsilateral, (b) intolerancia a la biopsia debido a tos severa o disfunción cardiopulmonar, y (c) plaquetas menores a  $50 \times 10^9/L$  o tiempo de coagulación prolongado.

**Procedimiento de biopsia con aguja gruesa.** Todos los procedimientos fueron realizados por un ecografista con 10 años de experiencia en ecografía torácica e intervencionista. Las intervenciones se realizaron con los pacientes en posición supina, lateral o prona según la ubicación de la lesión y la vía de punción planificada.

La biopsia se realizó con una aguja de 16-G de calibre y de 20 cm de longitud. Las muestras se evaluaron visualmente para determinar su adecuación y se repitió la biopsia hasta obtener una muestra adecuada si estaba muy fragmentada.

**Evaluación histopatológica.** Dos patólogos con 10 años de experiencia evaluaron las muestras juntos y llegaron a una conclusión, clasificándolas en dos grupos: muestra adecuada y muestra inadecuada. El grupo “muestra adecuada” incluyó lesiones malignas y lesiones con características benignas definidas (tuberculoma, neumonía organizada, inflamación granulomatosa...). En el grupo “muestra inadecuada” se incluyeron muestras insuficientes para el diagnóstico, con pocas células atípicas.

**Evaluación de las complicaciones.** Se realizaron radiografías de tórax y ecografía 2 horas después de la biopsia para detectar complicaciones, como neumotórax y hemotórax.

**Análisis estadístico.** Se utilizó el test Chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher para comparar variables categóricas. Se construyó un modelo de regresión logística multivariable para identificar factores independientes.

En cuanto a los resultados se incluyeron un total de 263 pacientes. El diámetro medio de las lesiones fue de  $5.0 \pm 2.7$  cm. La muestra fue adecuada para el análisis patológico en el 92% de las intervenciones, con resultado de 176 lesiones malignas y 66 benignas. Se evidenciaron diferencias significativas en el tamaño de la lesión entre el grupo de muestra adecuada y el grupo de muestra inadecuada, que además se demostró como un factor independiente en la adecuación de la muestra.

La incidencia global de complicaciones fue del 10.6%, sin registrar secuelas graves o muertes. El análisis de regresión logística multivariable reveló que la posición del paciente (lateral versus supina) fue un factor independiente que influyó en la tasa general de complicaciones. La incidencia global de hemorragia fue del 9.9% y la de neumotórax del 2.7%, evidenciándose que la presencia de bullas alrededor de la lesión era factor independiente en su desarrollo.

En estudios anteriores se ha demostrado que el uso de agujas de 16-G proporciona mayor tasa de éxito en comparación con una aguja 18-G. La identificación de los factores que influyen en la adecuación y la seguridad de la toma de biopsias es importante para los radiólogos que realizan estas intervenciones torácicas.

La aguja de 16-G obtuvo una muestra adecuada para el diagnóstico independientemente del número de pases de la aguja. En cuanto al análisis de las complicaciones producidas durante el procedimiento, se obtuvo un porcentaje de complicaciones globales y neumotórax similar a estudios previos. Sin embargo, la frecuencia de hemorragia fue del 9.9%, mayor a otras investigaciones (donde oscila entre el 2.4 y 8%), que se atribuye al uso de agujas más gruesas. El resto de complicaciones individuales fue similar a los reportados en la literatura.

En cuanto a la posición del paciente durante la intervención, se observaron más complicaciones en los pacientes con posición lateral en comparación con la posición supina, también reportado en algunos artículos previos y que podría ser debido a que en esa posición la estabilidad es menor y el pulmón contralateral es relativamente dominante y aumenta la

movilidad respiratoria del pulmón del lado de la punción.

En conclusión, la biopsia percutánea con aguja guiada por ecografía para LPP con agujas de 16-G es eficaz y segura, la obtención de una muestra adecuada se ve significativamente afectada por el tamaño de la lesión, la posición lateral del paciente es un factor de riesgo para las tasas generales de complicaciones y la presencia de bullas adyacentes a la lesión es un predictor de neumotórax post-procedimiento.

### **Valoración personal:**

Este estudio analiza la seguridad y eficacia de las biopsias de lesiones pulmonares periféricas guiadas por ecografía. Ya existen estudios previos que analizan esta modalidad de biopsia, pero habitualmente lo hacen utilizando agujas de 18-G. Este trabajo es novedoso en ese aspecto ya que utiliza agujas con un grosor mayor, de 16-G.

El estudio cuenta con una muestra bastante amplia (263 pacientes) y describe adecuadamente las variables analizadas y cómo se ha realizado la intervención y el proceso de evaluación y recogida de datos, así como el análisis estadístico utilizado. Además, ofrece datos de factores independientes, al realizar un análisis de regresión logística multivariante.

Sin embargo, presenta algunas limitaciones. Al tratarse de un análisis retrospectivo puede haberse cometido sesgo de selección. Además, los datos se obtuvieron de un solo centro por lo que los resultados de este estudio podrían no ser extrapolables a los de otras instituciones.

En varias ocasiones el estudio comenta las ventajas del uso de agujas 16-G con respecto al uso de agujas más

finas, pero no realiza un análisis estadístico comparándolas, aunque ese no era el objetivo de este estudio.

En resumen, este estudio supone un avance a la hora de conocer la eficacia y seguridad de la toma de biopsia percutáneas ecoguiadas de lesiones pulmonares periféricas con el uso de agujas más gruesas a las habituales, aunque son necesarios otros trabajos que lo comparen con el uso de otro tipo de agujas, así como otros estudios prospectivos y multicéntricos que validen los resultados de este trabajo.

# Rendimiento y concordancia interobservador en la caracterización y diagnóstico de masas y nódulos pulmonares por radiólogos sin y con una herramienta de diagnóstico ayudado por ordenador basada en *Deep Learning*

Álvaro Rueda de Eusebio

Hospital Clínico San Carlos, Madrid, R2

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

[@alvaror96](#)

**Artículo original:** Wataya T, Yanagawa M, Tsubamoto M, Sato T, Nishigaki D, Kita K, et al. Radiologists with and without deep learning-based computer-aided diagnosis: comparison of performance and interobserver agreement for characterizing and diagnosing pulmonary nodules/masses. Eur Radiol. 2023 Jan;33(1):348-359.

**DOI:** [10.1007/s00330-022-08948-4](https://doi.org/10.1007/s00330-022-08948-4)

**Sociedad:** European Society of Radiology ([@ESR\\_Journals](#))

**Palabras clave:** *Computer-assisted diagnosis, Deep Learning, Solitary pulmonary nodule, Area under curve, Evaluation study*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** AUC (*area under the curve*, área bajo la curva), CAD (*computer-assisted diagnosis*, diagnóstico ayudado por ordenador), DL (*deep learning*, aprendizaje profundo), IA (inteligencia artificial), ICC (*intraclass correlation coefficient*, coeficiente de correlación intraclase), p.ej. (por ejemplo), ROC (*receiver operating characteristic*,

característica operativa del receptor), s (segundos), TC (tomografía computarizada), UH (unidades Hounsfield)

**Línea editorial:** *European Radiology* es el buque insignia de las revistas de la Sociedad Europea de Radiología. En su número de enero de 2023 trae 76 artículos muy variados. En tórax, aparte del que tratamos, destaca otro sobre [incidentalomas en estudios preoperatorios de cirugía cardíaca](#). En radiología digestiva, este [estudio investigó la prueba de imagen óptima para valorar los criterios de Milán antes del tratamiento locorregional del hepatocarcinoma](#). Por último, en radiología genitourinaria, este artículo sobre [la seguridad a largo plazo de la aplicación de las nuevas recomendaciones de profilaxis de la enfermedad renal por contraste yodado](#).

**Motivos para la selección:** Este artículo original de investigación es de gran actualidad, al tratar un tema muy frecuente en el día a día del radiólogo, como es el nódulo pulmonar, desde el punto de vista de la inteligencia artificial. Analiza detalladamente una herramienta que puede ayudar a la caracterización de los nódulos pulmonares, mejorando la concordancia entre radiólogos y reduciendo el tiempo empleado en la toma de decisiones.

## Resumen:

El 31% de las TC de tórax presentan nódulos o masas pulmonares, muchas veces como hallazgo incidental. Su caracterización puede ser difícil, debido principalmente a que suelen ser de pequeño tamaño. Además, es un proceso que depende en gran medida de la percepción visual de quien lee el estudio, por lo que puede haber gran variabilidad entre diferentes radiólogos, especialmente si tienen poca experiencia. Todo ello ha hecho que los nuevos desarrollos en IA

tengan este campo de investigación en cuenta. Concretamente, sistemas de CAD y más recientemente sistemas de CAD con DL. Se ha hipotetizado que estos nuevos sistemas pueden potenciar el rendimiento y la eficiencia del trabajo diario de los radiólogos. De hecho, previo a este estudio, otros ya mostraron resultados prometedores, aunque en general solo para alguna característica aislada.

Este estudio tuvo como objetivos comparar el rendimiento de los radiólogos para caracterizar nódulos y masas pulmonares sin y con CAD, investigar si hay variaciones según la experiencia de los radiólogos, evaluar la concordancia interobservador sin y con CAD y, por último, ver la influencia del CAD en el tiempo de lectura.

En el material y método se recogen detalladamente los protocolos utilizados. También los criterios de inclusión y exclusión de los pacientes, incluida la necesidad de confirmación clínica o anatomopatológica de la malignidad o benignidad del nódulo. Se detalla además el funcionamiento del sistema CAD empleado, que primero detecta candidatos a nódulo/masa pulmonar y después valora una serie de características, para finalmente proponer un modelo de informe para cada nódulo encontrado.

Para cada nódulo los radiólogos lectores y el CAD estudiaron 15 ítems y posteriormente dieron una impresión global de malignidad o benignidad. El *gold standard* fue establecido por acuerdo entre dos radiólogos torácicos con 17 y 25 años de experiencia.

Participaron 15 radiólogos lectores, divididos en grupos de 5 por experiencia: L (<3 años), M (3-5 años) y H (>5 años). Hicieron dos sesiones de lectura, separadas por una semana, la primera sin CAD y la

segunda con CAD. Se cronometraron ambas sesiones. Posteriormente, se hizo un análisis de curvas ROC comparando las dos lecturas, así como un análisis de concordancia con ICC entre los diferentes radiólogos.

De los 101 nódulos/masas incluidos, 46 fueron benignos y 55 malignos. En cuanto a la precisión del CAD, el mejor rendimiento fue en la valoración de calcificación, de opacidad en vidrio deslustrado y de morfología irregular. El peor rendimiento se observó en el broncograma aéreo, la morfología lobulada y los bordes espiculados.

En el análisis de curvas ROC, hubo mejoría en varios ítems con el uso del CAD. Globalmente, incluyendo a los 15 radiólogos, mejoró la AUC para bordes mal definidos, bordes irregulares, morfología irregular, calcificación, contacto pleural y malignidad. Por grupos, en L y M también hubo mejoría en algunos ítems. En el veterano grupo H, analizado de forma independiente, no hubo mejoría de la AUC para ninguna característica tras añadir el sistema CAD a la sesión de lectura. El grupo L fue el que presentó una mayor mejoría en cuanto a determinación de malignidad (aunque sin significación estadística).

En cuanto a la concordancia interobservador, hubo una mejoría generalizada de los ICCs tras el uso del CAD, con la excepción del ítem de malignidad en el grupo H. En el análisis del tiempo de lectura, la mediana de tiempo disminuyó de 83,6 s a 69,9 s con el uso del CAD.

En la discusión, los autores reflexionan sobre algunas cuestiones que observaron durante el estudio y que son bastante interesantes para tener en cuenta en estudios futuros. Por ejemplo, comentan que el ítem calcificación es muy sencillo de detectar con IA, debido a que simplemente se basa en aplicar una escala de UH.

No obstante, como ya sabemos, calcio no es sinónimo de benignidad en el 100% de los casos, y aún es necesario el ojo humano para confirmar que no se trate de un patrón de malignidad. Siguiendo este hilo, detectaron que algunas características parecidas entre sí, como son los bordes espiculados, los bordes irregulares y los bordes lobulados, tuvieron un bajo rendimiento. También ocurrió en el ítem de broncograma aéreo. Esto se debe a que son características no cuantitativas, al contrario que el calcio, y, por lo tanto, muy difíciles de valorar por un ordenador. Los autores proponen investigar la forma de agruparlas en categorías, como puede ser “bordes anormales” o “densidad aire en el interior”, que permitan una primera detección por la máquina y después un análisis en profundidad por el radiólogo, que es un método que funciona bien para otros ítems como la calcificación. Por último, destacan que hay características cuya tasa de detección es buena sin y con CAD, así como con una alta concordancia interobservador, como es el caso de la opacidad en vidrio deslustrado. Atribuyen esto a que se trata de hallazgos con una definición muy precisa y conocida por todos.

Resumiendo, el sistema CAD ayudó a los radiólogos de forma global, con mejoría tanto de su capacidad de caracterización y estudio de los nódulos pulmonares de forma individual, como de la concordancia con otros radiólogos a la hora de dar un diagnóstico. Además, ayudó a reducir los tiempos de informe. Fue especialmente útil a los radiólogos menos experimentados de los grupos L y M, hecho que era esperable y conocido por estudios previos.

#### **Valoración personal:**

Este es un artículo relativamente sencillo de entender sobre la valoración de nódulos pulmonares, un tema en el que todos participamos en nuestro día a día como radiólogos. Creo que es interesante para que los que no estamos muy versados en temas de inteligencia artificial vayamos entendiendo poco a poco algunos conceptos de este nuevo mundo en el que poco a poco nos vamos a ir viendo inmersos, queramos o no.

La carga de trabajo cada vez es mayor, por lo que es razonable que se intente poner la tecnología al servicio de los radiólogos para mejorar la atención que damos a los pacientes. Este estudio demuestra que una herramienta de CAD puede aportar más seguridad de cara a dar un diagnóstico, mejorar la concordancia entre radiólogos e incluso reducir el tiempo empleado en tomar decisiones, especialmente en radiólogos con menos experiencia.

Como puntos débiles/limitaciones del estudio, destacaría que se trata de un estudio en un solo centro, con una muestra no muy grande y con casos algo seleccionados para facilitar el trabajo del sistema CAD. Es necesario un estudio mucho mayor y con condiciones más próximas a la práctica clínica habitual.

Un punto que me ha llamado la atención es que indirectamente este estudio demuestra la importancia de los informes estructurados y de la creación de glosarios específicos como el de la Sociedad Fleischner. Todas las características evaluadas en este estudio que tienen una definición sólida, establecida y ampliamente conocida por los radiólogos (p. ej. opacidad en vidrio deslustrado) fueron más fáciles de estudiar y tuvieron mejores resultados en las curvas ROC y en el estudio de concordancia que las que no están tan bien definidas. Insistir en los consensos y hacer esfuerzos para crearlos, que salgan adelante y



posteriormente sean revisados es una cuestión de voluntad y no tanto de hacer inversiones económicas o desarrollos tecnológicos; y mejora sustancialmente la atención que damos a los pacientes.

# Análisis radiómico para la diferenciación de los subtipos moleculares Luminal A y Luminal B de cáncer de mama mediante resonancia magnética dinámica

Sofía Ventura Díaz

Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, R4

[sofi9417vd@gmail.com](mailto:sofi9417vd@gmail.com)

**Artículo original:** Lafcı O, Celepli P, Seher Öztekin P, Koşar PN. DCE-MRI Radiomics Analysis in Differentiating Luminal A and Luminal B Breast Cancer Molecular Subtypes. Acad Radiol. 2023 Jan;30(1):22-29.

**DOI:** [doi: 10.1016/j.acra.2022.04.004](https://doi.org/10.1016/j.acra.2022.04.004)

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

**Palabras clave:** Radiomics, Breast, Cancer, MRI, Luminal Subtype.

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** ABC (área bajo la curva), CDI (carcinoma ductal infiltrante), FOV (field of view), HER2 (receptor 2 del factor de crecimiento epidérmico humano), IHQ (inmunohistoquímica), mL (mililitros), RE (receptor de estrógenos), RM (resonancia magnética), ROI (región de interés), RP (receptor de progesterona).

**Línea editorial:** *Academic Radiology*, revista científica mensual, publica en su primer número del año 20 trabajos: cinco investigaciones originales científicas (tres de radiología mamaria, otra de [tumores hepáticos](#) y otra sobre [metástasis pulmonares](#)), cinco invitaciones del editor que también son trabajos científicos

([biopsias pulmonares y radiómica](#), [RM de carcinoma hepatocelular y recurrencia postoperatoria](#), [RM tri-paramétrica en cáncer de vejiga](#), [valor pronóstico de la musculatura prepectoral en pacientes COVID 19](#), [diferenciación de tumores de partes blandas mediante aprendizaje automático](#)), dos revisiones especiales ([evaluación de la secuencia HASTE abdominal y aprendizaje profundo](#) y [estimulación magnética transcraneal y sus características de imagen](#)), seis artículos de educación (destacando [educación radiológica para estudiantes de medicina](#)) y dos cartas al editor. Todos los trabajos originales poseen un gran valor científico, destacando el especial peso que se da a la radiómica y otras formas de inteligencia artificial, incluyendo al menos 6 trabajos originales en este volumen.

**Motivos para la selección:** La radiómica es un aspecto emergente de la radiología que es necesario conocer puesto que gran parte de las investigaciones van a incluir aspectos de la misma. Me ha parecido interesante escoger este artículo para revisar las distintas características radiómicas y dado que se trata de un tema en el que tengo especial interés.

## Resumen:

El cáncer de mama es una enfermedad heterogénea que incluye distintos subtipos moleculares y múltiples opciones terapéuticas. La IHQ es una buena herramienta para distinguir los distintos subtipos moleculares, siendo necesaria la recolección de una muestra de tejido mediante un procedimiento invasivo que suele ser la biopsia con aguja gruesa, la cual puede tener resultados no concluyentes en caso de muestra insuficiente o biopsia inadecuada.

Los subtipos moleculares Luminales comprenden casi el 70% de los cánceres de mama, siendo el Luminal A el

de mejor pronóstico. En contraposición, el subtipo Luminal B tiene peor pronóstico debido a la mayor tasa de metástasis axilares y a su recurrencia local, requiriendo habitualmente quimioterapia adicional debido a la alta tasa de proliferación celular y al mayor grado histológico. Además, los Luminales B suelen ser de mayor volumen y aparecen a una edad más temprana.

La RM dinámica con contraste es la modalidad de imagen más sensible para detectar el cáncer de mama. Pese a su alta sensibilidad, existen características radiológicas comunes entre lesiones benignas y malignas que reducen su especificidad.

Las imágenes radiológicas contienen una gran cantidad de información oculta que no puede ser evaluada mediante el ojo humano. La radiómica ha emergido como un nuevo método de análisis que investiga todas esas propiedades ocultas de las imágenes radiológicas basado en un análisis píxel-píxel. Las variaciones en los niveles de grises y la relación espacial entre los píxeles se evalúan mediante múltiples fórmulas matemáticas.

Actualmente, la forma más común de evaluación es mediante los métodos estadísticos de primer, segundo y mayor orden que reflejan las distintas propiedades de las imágenes. Las características de primer orden tienen en cuenta las distribuciones de frecuencia de los niveles de grises entre los distintos píxeles mediante histogramas de intensidad. Sin embargo, las características de primer orden no tienen en cuenta la localización de los píxeles ni la relación espacial entre ellos. La relación entre los distintos píxeles se evalúan mediante las características de segundo o mayor orden, utilizando matrices de concurrencia o de longitud de recorrido. En resumen, la evaluación radiómica genera datos cuantitativos sobre las

características de textura, forma y tamaño de las imágenes médicas pudiendo reflejar el fenotipo tumoral y la subyacente heterogeneidad. Este estudio investiga las asociaciones entre las características radiómicas y los subtipos moleculares de cáncer de mama en RM dinámica como método alternativo no invasivo para la clasificación tumoral intentando aportar información adicional para una medicina personalizada, con el fin de en un futuro predecir el pronóstico y determinar la mejor estrategia terapéutica para cada paciente.

Este artículo nos presenta un estudio retrospectivo en el que se incluyeron 73 pacientes con CDI histopatológicamente comprobado, 39 Luminal A (RE /o RP positivos, HER2 negativo, Ki-67 < 20) y 34 Luminal B (RE /o RP positivos, HER2 negativo, Ki-67 ≥ 20), todos ellos con RM dinámica preoperatoria. Un total de 81 lesiones se evaluaron mediante secuencia T1 de saturación grasa en la fase tardía post-contraste de RM, secuencia que demostró la mayor resolución espacial. Todas las lesiones pasaron por un proceso de segmentación manual en el que se realizó una corrección del FOV y se dibujó el contorno de los tumores mediante ROIs tridimensionales. 43 características radiómicas se evaluaron mediante el software gratuito LIFEX: 1 convencional, 4 de forma, 6 de histograma, 7 matrices de concurrencia de nivel de gris, 11 matrices de recorrido de nivel de gris, 3 matrices de diferencias de nivel de gris del vecindario y 11 matrices de longitud de zona de nivel de gris.

Centrándonos en los resultados, no hubo diferencias estadísticamente significativas en el parámetro convencional, sin embargo, los Luminal A mostraban una intensidad de señal media ligeramente superior que los Luminal B. En cuanto a las características de forma, se encontraron diferencias entre los dos grupos

en su volumen (mL) y número de voxels, siendo más alto en Luminal B. Dentro de las características estadísticas de primer orden, en el histograma, se encontró diferencia significativa en la asimetría; ambos tumores tenían una asimetría negativa, por lo que la mayoría de los tumores eran asimétricos hacia la izquierda.

Respecto a las características de textura de segundo orden, se encontraron diferencias en las matrices de concurrencia del nivel de gris en tres parámetros: energía, entropía.log2 y entropía.log10, teniendo los Luminal B menor nivel de energía y mayores niveles de entropía, lo que habitualmente corresponde a mayor heterogeneidad tumoral.

En un nivel estadístico de mayor orden también se encontraron diferencias estadísticamente significativas en algunos parámetros radiómicos de las matrices de recorrido de nivel de gris (HGRE, GLNU y RLNU), en las matrices de longitud de zona de nivel de gris (SZE, HGZE, RLNU y ZLNU) y en las matrices de diferencias de nivel de gris del vecindario (ocupación). Todos los parámetros eran estadísticamente superiores en Luminal B, excepto el SZE de la matriz de longitud de zona de nivel de gris, que era superior en Luminal A.

El modelo que combina forma-volumen y matrices de longitud de zona de nivel de gris obtuvo un ABC de 0.746, 0.744 de sensibilidad, 0.643 de especificidad y 0.694 de precisión. El resto de parámetros, aunque estadísticamente significativos ( $p < 0.05$ ), no alcanzaban un ABC  $> 0.7$ , excepto la matriz de longitud de zona de nivel de gris tipo HGZE, con un ABC de 0.718.

En general los resultados obtenidos son concordantes con otros estudios (mayor volumen y heterogeneidad tumoral en los Luminal B), excepto la asimetría

negativa, que debería ser mayor en los Luminal B que A, hallazgo que los autores explican que podría ser debido a la utilización de una fase más tardía poscontraste.

En un futuro, las características radiómicas, que intentan reflejar el nivel de heterogeneidad intratumoral, podrían llegar a distinguir los distintos subtipos moleculares de forma no invasiva, o servir como herramienta auxiliar previo a la biopsia para dirigir la aguja a la parte más heterogénea del tumor.

### **Valoración personal:**

Es un manuscrito algo complicado de leer, por la cantidad de acrónimos utilizados y el alto nivel de especificidad sobre el tema. No estoy muy de acuerdo con el motivo por el que justifica la realización del estudio, declarando que la biopsia es un procedimiento invasivo, caro y con posibilidad de resultados inconcluyentes. Además, como posible sesgo del estudio, toda la base de datos incluye pacientes con subtipos moleculares Luminal A y B, analizando las diferencias entre ambos en los parámetros radiómicos que representan heterogeneidad intratumoral, por lo que no sabemos si servirá o no para distinguir entre los otros subtipos moleculares sin necesidad de biopsia. Pese a todo, este trabajo representa un paso adelante de la radiómica y puede servir de base para futuras investigaciones.

Recomiendo la lectura de este artículo para mejor comprensión del tema: [Radiomics in medical imaging—“how-to” guide and critical reflection.](#)

# Simpaticolisis torácica a nivel de T4 mediante termocoagulación por radiofrecuencia guiada por tomografía computarizada para la hiperhidrosis palmar primaria: un ensayo observacional retrospectivo

Sara Gómez Peña

Hospital Clínico San Carlos, Madrid, R4

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

[@sagompe](#)

**Artículo original:** Wu Y, Li C, Tian S, Xing Q, Chen G, Zhang W. Computed Tomography-Guided Percutaneous T4 Thoracic Sympathetic Radiofrequency Thermocoagulation for Primary Palmar Hyperhidrosis: A Retrospective Observational Trial. Cardiovasc Intervent Radiol. 2023 Jan;46(1):80-88

**DOI:** [10.1007/s00270-022-03305-w](https://doi.org/10.1007/s00270-022-03305-w)

**Sociedad:** Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe (CIRSE) ([@cirsesociety](#))

**Palabras clave:** *Hyperhidrosis, Sympatholysis, Radiofrequency, Dysautonomia*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** HC (hiperhidrosis compensatoria), HPP (hiperhidrosis palmar primaria), STV (simpatectomía torácica videoasistida), TC (tomografía computarizada), TCRF (termocoagulación por radiofrecuencia)

**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. En su

número de enero de 2023 trae ocho investigaciones clínicas, tres revisiones de laboratorio, una revisión, un estudio de protocolo, [la guía CIRSE para la embolización del varicocele](#), una comunicación corta y varios comentarios al editor. Además de la guía CIRSE, que siempre arrojan luz sobre la patología tratada, recomendando del número de este mes un [estudio experimental sobre la punción asistida por robot y guiada por TC en un maniquí y animales](#), sin duda el futuro de la cirugía y la radiología intervencionista, y un estudio del [análisis de costes de la ablación por radiofrecuencia del adenoma suprarrenal en pacientes con aldosteronismo primario e hipertensión](#), que demuestra que la radiofrecuencia es 2-3 veces menos costosa respecto a la cirugía.

**Motivos para la selección:** Desconocía el papel de la radiología intervencionista en el tratamiento de la hiperhidrosis palmar grave, por lo que la revisión de este artículo me permite tanto conocer su técnica y resultados como conseguir su difusión.

## Resumen:

La hiperhidrosis palmar primaria (HPP) es la hipersecreción de las glándulas sudoríparas de las manos secundaria a un aumento anormal de la excitación del nervio simpático. Existen diferentes opciones de tratamiento conservador (antitranspirantes locales, inyecciones locales de toxina botulínica o agentes anticolinérgicos orales), pero estos métodos tienen resultados inciertos y requieren una aplicación repetida. La simpatectomía torácica videoasistida (STV) puede utilizarse para el tratamiento de la HPP grave que responde mal al tratamiento conservador, con una tasa de éxito del 80-90% pero con un trauma quirúrgico relativamente alto,

y la hiperhidrosis compensatoria (HC) es un problema importante, con una incidencia de hasta el 90%.

Como alternativa, la simpaticolisis torácica percutánea guiada por imagen se utiliza cada vez más. Su principal ventaja es que es menos invasiva y puede realizarse con anestesia local:

- La simpaticolisis química tiene complicaciones graves pues el alcohol puede extenderse a la zona circundante y causar síndrome de Horner o neuralgia grave.
- La simpaticolisis con termocoagulación por radiofrecuencia (TCRF) implica el uso de una corriente de alta frecuencia para generar calor, actuando sobre la cadena nerviosa simpática torácica para provocar la coagulación y desnaturalización de las proteínas con el fin de bloquear la conducción nerviosa. De esta forma, se puede controlar el daño dentro de un rango de precisión alta y no es fácil que afecte a otros tejidos cercanos, a diferencia de la simpaticolisis química.

El objetivo de este estudio retrospectivo fue evaluar la eficacia y seguridad de la simpaticolisis torácica percutánea por TCRF en el nivel T4 guiada por TC para el tratamiento del HPP grave y la satisfacción de los pacientes tras el tratamiento.

#### *Población*

Se incluyeron pacientes mayores de 14 años diagnosticados de HPP grave resistente al tratamiento conservador y que se habían sometido a simpaticolisis torácica percutánea por TCRF. En total, se realizaron 314 simpaticolisis bilaterales a 158 pacientes. 31 pacientes se perdieron en el seguimiento por diversas

razones, 2 pacientes fueron sometidos a STV después de la TCRF por falta de eficacia.

#### *Procedimiento*

Todos los procedimientos se realizaron guiados por TC con el paciente en decúbito prono. El objetivo de punción fue el cuello de la cuarta costilla cerca de la articulación entre la cabeza de la costilla y columna vertebral. Para realizar la TCRF se empleó un electrodo de 22G, 15 cm de longitud y un alcance de 10 mm en el objetivo. Se realizó la TCRF a 90 °C durante 90 s, y el proceso se repitió tres veces.

El éxito técnico, definido como la realización de la colocación planificada de la aguja y la TCRF, fue del 99,4%, posiblemente gracias al uso de guía por TC.

#### *Eficacia inmediata de la TCRF*

Inmediatamente después de la TCRF, la temperatura de la palma de la mano aumentó de  $31,40 \pm 0,99$  a  $35,73 \pm 0,72$  ( $p < 0,01$ ), y el valor del índice de perfusión (parámetro que puede utilizarse para evaluar el éxito del bloqueo del nervio simpático torácico) aumentó de  $2,10 \pm 0,61$  a  $5,97 \pm 1,48$  ( $p < 0,01$ ).

#### *Eficacia del tratamiento con TCRF*

Los grados de hiperhidrosis palmar disminuyeron significativamente tras la TCRF. Al día siguiente de la TCRF la proporción de manos clasificadas como graves disminuyó al 7,6%, y la tasa de respuesta fue del 95,5%; posteriormente se produjo un ligero repunte, y a los 12 meses, la proporción de manos clasificadas como graves fue del 31,9% y la tasa de respuesta fue del 76,6%. Esto equivalió a una tasa de recurrencia del 23,4%.

Las variantes neuroanatómicas son la principal razón de la ineficacia de los tratamientos. La TCRF se realizó guiándose por TC y siendo el objetivo de punción una estructura ósea, por lo que el nervio no puede identificarse directamente. La recurrencia se asocia a la presencia de ramas comunicantes de ganglios simpáticos, que están conectadas a los nervios intercostales correspondientes, proporcionando una ruta alternativa. Por lo tanto, se debe tener en cuenta la presencia de variaciones del ganglio simpático y sus ramas comunicantes. Además, la recurrencia está relacionada con la regeneración nerviosa, causada principalmente por una lesión incompleta del nervio simpático.

A pesar de la relativa alta tasa de recurrencia, los grados de hiperhidrosis palmar y su impacto en la vida de los pacientes fueron significativamente inferiores a los anteriores al tratamiento ( $p < 0,01$ ). Además, se comprobó que no hubo informes insatisfactorios dentro de los períodos de 1 mes tras la finalización de la TCRF y a los 12 meses el índice de satisfacción fue del 80,8%.

#### *Complicaciones y reacciones adversas*

Dos casos (0,6%) experimentaron hemorragia local (grado 2) durante la punción, que se resolvieron espontáneamente. Durante el procedimiento cinco pacientes (3,2%) presentaron bradicardia transitoria y todos los pacientes experimentaron dolor de espalda aceptable (grado 1).

En este estudio, la incidencia de neuralgia tras la TCRF fue baja. Veinticuatro pacientes (15,2%) desarrollaron neuralgia torácica moderada-grave (grado 3), pero se resolvió en 1-2 semanas con medicación antiepiléptica y antiinflamatorios no esteroideos.

La incidencia de HC en este estudio fue baja y leve. No se observó ningún caso de HC en el primer día tras la TCRF, pero su incidencia fue del 14,2% a las 2 semanas, del 35,4% al 1 mes y del 15,2% al año. Hubo un caso grave, que posteriormente mejoró, pero el grado de HC fue predominantemente leve. El mecanismo de la HC aún no está claro, pero se cree que la cadena simpática inferior pierde la inhibición descendente del centro hipotalámico del sudor tras la afectación de la cadena simpática torácica. Los estudios han demostrado que la gravedad de la HC está relacionada con el segmento y la extensión de la cadena simpática torácica bloqueada, de forma que la interrupción de la cadena simpática torácica en el nivel T4 tiene una menor incidencia de incidencia de HC en comparación con la de los niveles T2-3. Además, varios estudios han mostrado una alta incidencia de HC tras simpatectomía torácica química en comparación con la simpatectomía por TCRF, posiblemente porque debido a la fluidez del alcohol, puede difundirse y causar un efecto de bloqueo más amplio.

En este estudio no hubo complicaciones graves, como apnea cardíaca, infecciones o síndrome de Horner. El menor número de reacciones adversas documentadas se atribuye principalmente a:

- Método de una sola aguja en un lado, lo que puede haber minimizado el daño al tejido circundante causado por el número de punciones.
- El daño por TCRF es altamente selectivo y controlable, a diferencia del alcohol, que puede extenderse al nervio torácico y causar neuralgia grave.

- En el nivel T4 es poco probable que la TCRF afecte a los nervios simpáticos cervicales como para causar el síndrome de Horner.
- La guía por TC puede mejorar significativamente la precisión y la seguridad del posicionamiento de la punción.

Además, en este estudio se realizaron procedimientos bilaterales simultáneamente, lo que redujo la exposición de los pacientes a la radiación y disminuyó en cierta medida los costes del tratamiento.

#### **Valoración personal:**

A pesar de ser un artículo interesante y de ser un procedimiento relativamente sencillo, he percibido que el artículo es demasiado repetitivo y poco claro en varios puntos, obligando al lector en algunas ocasiones a releer el texto. Además, presenta bastantes limitaciones, la principal es ser un estudio observacional retrospectivo que busca estudiar la eficacia y seguridad de un procedimiento, siendo el tipo ideal de estudio uno prospectivo controlado aleatorizado con el tratamiento conservador u otros procedimientos. Ser estudio retrospectivo lleva otras limitaciones inherentes, como la pérdida de algunos pacientes durante el seguimiento o la imposibilidad de ampliar los datos del estudio. Además, he echado de menos un análisis más profundo sobre el tipo de paciente que se sometió al procedimiento, y si hubo diferencias en la satisfacción o recurrencia en base a las características de los pacientes.

No obstante, me parece un buen punto de partida de una técnica poco conocida, que deberá continuarse de más estudios prospectivos y aleatorizados. Otro punto a su favor es el gran número de mediciones realizadas del procedimiento, tanto en la monitorización como en

la satisfacción del paciente o el grado de hiperhidrosis palmar, lo que creo que le proporciona fortaleza al estudio.



## Deep learning de la detección de tuberculosis pulmonar activa en radiografía de tórax igualó los resultados de los radiólogos

Miguel Arribas Delgado

Hospital Universitario de Getafe R3

[m.arribasdelgado95@gmail.com](mailto:m.arribasdelgado95@gmail.com)

**Artículo original:** Sahar Kazemzadeh BS, Jin Yu MS, Shahar Jamsha MSc, Rory Pilgrim BE et al. *Deep Learning Detection of Active Pulmonary Tuberculosis at Chest Radiography Matched the Clinical Performance of Radiologists*. Radiology. 2023; 306:124–137

**DOI:** <https://doi.org/10.1148/radiol.212213>

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

**Palabras clave:** N/A

**Abreviaturas y acrónimos:** DLS (“Deep learning system”), IA (inteligencia artificial), NAAT (*nucleic acid amplification test*), OMS (Organización Mundial de la Salud), TBC (tuberculosis), TC (tomografía computarizada), VIH (virus de la inmunodeficiencia humana).

### Línea editorial:

*Radiology* es una de las revistas más relevantes dentro del mundo del radiodiagnóstico. Sus números se publican mensualmente y contienen artículos de todas las subespecialidades que componen la radiología. En este primer número del año 2023, el uso de la inteligencia artificial en la práctica clínica del radiólogo presenta un gran peso, con hasta tres artículos originales entre sus páginas en los que se evalúa la

capacidad de diagnóstico de los diferentes programas disponibles hoy día, con especial interés en el campo de la oncología.

Otro tema que aún presenta una gran relevancia es la afectación pulmonar por SARS-CoV-2, con múltiples artículos sobre diferentes aspectos de esta enfermedad y con especial hincapié en las diferentes manifestaciones que presentan (tanto radiológicas como clínicas) las variantes Omicron y Delta.

Cabe destacar que en el año 2023 se cumplen 100 años desde la primera publicación de la revista *Radiology*. Respecto a este aniversario, se incluyen dos editoriales que tratan tanto del pasado de la revista (recopilando aquellos artículos que han tenido un mayor impacto en el mundo científico), como de su futuro, con el editorial “*Radiology 2040*”, en el que se enumeran 14 puntos sobre los que trabajar para hacer que siga avanzando esta rama de la medicina.

### Motivos para la selección:

La inteligencia artificial es un aspecto cada vez más presente en nuestras vidas, y la radiología no es una excepción. El desarrollo de programas diagnósticos es algo cada vez más extendido y los resultados están siendo muy prometedores, y es cada vez más evidente que su integración en la práctica totalidad de los servicios de Radiodiagnóstico es cuestión de tiempo. Por eso creo que el conocimiento de cómo funcionan estos sistemas y su utilidad es algo a lo que cualquier profesional de la radiología (ya sea adjunto o residente) debe aspirar, desentenderse de estas herramientas no me parece una opción adecuada para el futuro de esta especialidad.

### Resumen:

En el mundo se estima que un cuarto de la población se encuentra infectada por *Mycobacterium tuberculosis*, de las cuales entre un 5-10% desarrollará tuberculosis activa en algún momento de su vida. Ante esta gran prevalencia mundial y la escasez de especialistas, la OMS recomienda la utilización de programas informáticos para la realización de programas de cribados de esta enfermedad.

Los autores del artículo han desarrollado un “[sistema de aprendizaje profundo](#)” (*Deep Learning System*, un programa informático de inteligencia artificial) para interpretar los hallazgos de TBC activa en radiografías de tórax, comparando posteriormente su especificidad y sensibilidad frente a dos grupos de radiólogos. Para realizar esto, el programa analizó un total de 2309 pacientes, originarios de Estados Unidos, India, Sudáfrica, China y Zambia. Además, previo al estudio, el programa fue “entrenado” mediante otras 550297 imágenes procedentes de 22284 pacientes, ninguna de las cuales se utilizó posteriormente para el cálculo de la especificidad / sensibilidad.

En el estudio, el estándar de referencia para determinar que un paciente presentaba TBC activa era una prueba de microbiología positiva o un test de amplificación de ácidos nucleicos (*Nucleotic Acid Amplification Test*).

El DLS se compone de tres módulos:

1. El primer módulo delimita qué parte de la radiografía de tórax que está analizando corresponde a los campos pulmonares.
2. El segundo módulo identifica los hallazgos sospechosos de indicar TBC activa (nódulos, opacidades pulmonares, cavitaciones, derrames pleurales, tractos fibrosos, granulomas...).

3. Por último, existe un tercer módulo que integra la información de los dos módulos previos para estimar la probabilidad del paciente de presentar un cuadro de TBC activa, así como otros hallazgos no sugestivos de TBC.

Por otra parte, los radiólogos con los que se comparó la sensibilidad y especificidad del programa se dividieron en dos grupos:

- Grupo procedente de región endémica (India): 10 radiólogos de los cuales 1 de ellos fue excluido por baja sensibilidad.
- Grupo procedente de región no endémica (Estados Unidos): 5 radiólogos.

Se les proporcionó información clínica de los pacientes (cuando fuese posible), consistente en la edad, sexo, síntomas y serología del VIH. Ninguna de esta información fue aportada al DLS.

→ Resultados y discusión:

Se realizaron dos test para valorar la utilidad de DLS:

- Test con pacientes de cuatro países (China, India, Estados Unidos y Zambia), con 1236 pacientes. La edad media de los pacientes incluidos es de 38 años, con un porcentaje de mujeres de aproximadamente el 39%.
- Test con 1073 pacientes de Sudáfrica, en su mayoría varones trabajadores en una mina de oro, un grupo de riesgo reconocido por la OMS.

[Comparando la sensibilidad y especificidad frente a ambos grupos de radiólogos, se observó que el DLS desarrollado era no inferior en ninguno de los dos casos.](#) Además, una vez se estratificaban los resultados para valorar la sensibilidad concreta para cualquiera de los hallazgos definidos como típicos en la TBC (por

ejemplo, un patrón miliar), se obtuvo una clara mayor sensibilidad del sistema frente a los radiólogos (tanto de India como de Estados Unidos).

En el caso de los pacientes VIH+, pertenecientes en su mayoría a la muestra procedente de Zambia, las manifestaciones más frecuentes eran las denominadas como atípicas, lo que disminuyó en gran medida la sensibilidad y especificidad del DLS. Sin embargo, *esta disminución también se produjo en ambos grupos de radiólogos, haciendo que una vez analizados los datos no se apreciaran variaciones estadísticamente significativas*. Cabe recordar que la información de que un paciente era VIH+ no se aportó al programa de IA.

También se compararon los resultados obtenidos entre ambos grupos de radiólogos, siendo la especificidad de los especialistas asentados en la India mayor frente a los radiólogos pertenecientes a los Estados Unidos. Por otra parte, estos últimos mostraron una ligera mayor sensibilidad.

Por último se hizo una estimación del coste que supondría la instauración de un sistema de cribado en la India consistente en una radiografía de tórax inicial con posterior NAAT si esta prueba de imagen resulta positiva. Esta estrategia, frente a únicamente un NAAT, *se estima que puede suponer un ahorro de costes de entre 40 y el 80%* en entornos con una prevalencia de TBC de entre el 1 y el 10%. Este ahorro se incrementa según va bajando la prevalencia, algo muy a tener en cuenta si se quiere llegar a erradicar esta patología.

Los autores del artículo concluyen el mismo haciendo referencia a las principales limitaciones del estudio. Nos encontramos ante un estudio retrospectivo, lo que no permite valorar de manera adecuada cómo se integraría un DLS en el flujo de trabajo cotidiano en un servicio de radiodiagnóstico. Otra limitación viene

dada por el hecho de que la mayoría de los países de los que se obtuvo la muestra a estudio presentan una prevalencia alta de la enfermedad, siendo necesario la realización de más estudios en áreas geográficas menos afectadas por el *Mycobacterium Tuberculosis*.

→Conclusión:

Los autores han desarrollado un programa de IA (DLS) que ha demostrado estadísticamente ha demostrado no ser inferior frente a dos grupos de radiólogos a la hora de diagnosticar TBC activa en una placa de tórax en una muestra con una gran variedad de razas y etnias al incluir pacientes de hasta 5 países.

Este DLS podría facilitar el screening de la TBC en áreas con recursos radiológicos limitados.

#### **Valoración personal:**

Me parece un trabajo muy interesante, de gran relevancia en el momento que estamos viviendo actualmente, y que muestra los buenos resultados que se están obteniendo al utilizar los sistemas de *Deep Learning* en el ámbito sanitario.

El artículo además se encuentra bien redactado, siendo muy sencillo comprender los múltiples conceptos que expone, lo que lo convierte en una buena primera toma de contacto para cualquiera que aún no se haya introducido en el mundo de la IA.

Además, respecto a los aspectos del estudio retrospectivo, me parece muy relevante el gran número de pacientes que incluye, así como la gran cantidad de imágenes empleadas previamente para configurar el programa. El hecho de que hayan incluido población de diversas partes del planeta, así como la formación de dos grupos de radiólogos para la comparación, me parece todo un acierto.

# Tumores de la vejiga urinaria, subtipos raros y lesiones simuladoras de neoplasia: correlación radiopatológica

Marta Sanmartín López

Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, R3

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

**Artículo original:** Hoegger MJ, Strnad BS, Ballard DH, Siegel CL, Shetty AS, Weimholt RC, et al. Urinary Bladder Masses, Rare Subtypes, and Masslike Lesions: Radiologic-Pathologic Correlation. *Radiographics*. 2023 Jan;43(1):e220034

**DOI:** <https://doi.org/10.1148/rg.220034>

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

**Palabras clave:** Urogenital radiology, Urinary bladder, Urogenital oncology, CT, MRI

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** RM (resonancia magnética), TC (tomografía computerizada), UH (unidades Hounsfield), VI-RADS (Vesical Imaging Reporting And Data System).

## Línea editorial:

*Radiographics* es la revista de la *Radiological Society of North America* (RSNA) que ofrece en cada número una amplia selección de contenido educativo basado en imágenes de cada subespecialidad radiológica. En este volumen 43 del mes de enero 2023 destaca [una revisión pictórica de las lesiones de la mama pediátrica](#), así como un artículo acerca de [los nuevos horizontes que se plantean al adaptar los algoritmos de](#)

[inteligencia artificial a la tomografía digital en lugar de a la mamografía](#). En la sección dedicada a la radiología genitourinaria, además del artículo seleccionado, se incluye también otro dedicado a [la enfermedad poliquística renal autosómica dominante y el papel central del radiólogo en el diagnóstico, pronóstico y monitorización del progreso de la enfermedad](#).

## Motivos para la selección:

Los tumores vesicales son una patología frecuentemente encontrada en la práctica clínica. Los radiólogos debemos estar familiarizados con estas lesiones y conocer el diagnóstico diferencial a tener en cuenta a la hora de caracterizarlas. La elección de este artículo viene motivada por el carácter minucioso de esta revisión, que no dificulta su comprensión gracias a la cantidad y calidad de las imágenes incluidas.

## Resumen:

Los tumores vesicales son una neoplasia común, siendo la mayoría de origen epitelial. Existen otros tipos de tumores menos comunes que se pueden clasificar en benignos o malignos, epiteliales o no epiteliales.

El estadiaje, el manejo y el pronóstico de estos carcinomas se basa en la determinación de su extensión en función del grado de invasión de las distintas capas de la vejiga urinaria. Una vez tenemos el diagnóstico de una masa vesical, tanto la TC como la RM son de gran utilidad a la hora de establecer el grado de extensión extravesical. La invasión o no de la capa muscular de la vejiga se evalúa mediante RM para establecer el VI-RADS, lo que determinará el manejo terapéutico.

Los tumores de vejiga tienen diversas formas de presentación, desde un engrosamiento focal de la pared vesical hasta una masa. Existen numerosos tipos

de neoplasias vesicales, a menudo indistinguibles sólo mediante técnicas de imagen.

## 1. MASAS EPITELIALES

### a. Carcinoma urotelial

Es la neoplasia vesical más frecuente y deriva de las células uroteliales o transicionales. Es más frecuente en hombres a partir de los 60 años, y el tabaco es su principal factor de riesgo. Suele manifestarse como una masa heterogénea, con ávido realce de contraste y restricción a la difusión.

Su estudio inicial es mediante cistoscopia y resección transuretral. El manejo terapéutico dependerá de si existe invasión de la capa muscular, y en ese aspecto la toma de muestras puede ser problemática, ya que en ocasiones si la resección no se realiza en el lugar adecuado podemos infraestimar la agresividad del tumor. Cada vez cobra más importancia la RM para evaluar el grado de invasión en toda la extensión de la lesión neoformativa.

### b. Variantes del carcinoma urotelial

No es infrecuente que el carcinoma urotelial sufra procesos de diferenciación dando lugar a distintas variantes histológicas que no presentan características específicas más allá de un mayor tamaño y un aspecto más irregular e invasivo. En general, se caracterizan por presentar un comportamiento más agresivo y una mala respuesta a la quimioterapia.

Existen casos raros de neoplasias que se originan en la vejiga pero que carecen por completo de las características propias del urotelio, y no se consideran por tanto variantes del carcinoma urotelial sino entidades en sí mismas: no es lo mismo un

adenocarcinoma de vejiga que un carcinoma urotelial con diferenciación glandular.

Las variantes más comunes son el carcinoma urotelial con diferenciación escamosa o glandular, pero existen también la variante plasmocitoide (muy agresiva, en estadios avanzados puede conferir a la vejiga un aspecto de linitis plástica), la linfioepitelioma-like (puede confundirse con un linfoma o un proceso infeccioso no neoplásico), la microquística (presenta unas características equívocamente benignas tanto en imagen como al análisis histológico) y la variante sarcomatoide.

### c. Otras masas epiteliales más allá del carcinoma urotelial

- Papiloma urotelial: es una lesión redondeada con patrón de crecimiento exofítico unida a la pared vesical por un tallo; si presenta un crecimiento endofítico se denomina papiloma invertido. Se incluye dentro de la familia de las neoplasias uroteliales papilares no invasivas.
- Carcinoma de células escamosas: es el segundo tipo de cáncer de vejiga más frecuente en Estados Unidos. Es histológicamente distinto y ocurre con menor frecuencia que la variante con diferenciación escamosa del carcinoma urotelial. Se relaciona con inflamación crónica (a menudo en pacientes con catéteres permanentes), con el tabaco y con esquistosomiasis.
- Adenocarcinoma: presenta un fenotipo histológico puramente glandular. Se trata de masas quísticas o sólido-quísticas que pueden presentar componentes mucinosos. Debemos

sospechar adenocarcinoma como primera posibilidad ante una masa uracal.

- Neoplasias neuroendocrinas: son raras y los hallazgos por imagen son poco específicos. Existen subtipos como el de células pequeñas, de células grandes o el bien diferenciado, aunque a menudo las características histológicas se solapan con las del carcinoma urotelial.
- Melanoma primario: es muy raro y la mayoría son secundarios a metástasis; en ambos casos presentan hiperseñal en T1 debido al componente de melanina o hemorragia intralesional.

## 2. MASAS MESENQUIMALES

### a. Masas mesenquimales benignas

- Leiomioma: se origina a partir del músculo liso de la lámina o de la muscularis propia, y suele ser endovesical. En TC se muestra como una masa pedunculada y homogénea, mientras que en RM es típicamente hipointensa en T1 y T2.
- Paraganglioma: es un tumor neuroendocrino que deriva de las células cromafines del plexo simpático del músculo detrusor. En RM veremos una masa con señal intermedia-alta en T1 y T2, restricción a la difusión y ávido realce de contraste.
- Hemangioma: tumoración benigna que puede ser tanto espontánea como aparecer en el contexto de diferentes síndromes (Sturge-Weber, Klippel-Trenaunay). En TC veremos una

masa hipervascular que puede asociar calcificaciones en anillo.

- Linfangioma: es una neoplasia linfática rara que en visualización directa se muestra como una masa roja con márgenes lisos. En RM destaca una marcada hiperseñal en T2, mientras que las secuencias de desplazamiento químico evidencian su contenido lipídico.
- Lipoma: lesión encapsulada de tejido adiposo, con atenuaciones en TC en torno a -20 UH y señal grasa en RM.
- Neurofibroma: tumor que deriva de la vaina de los nervios periféricos. Tiene una típica apariencia en "bolsa de gusanos" debido a la proliferación celular a lo largo de múltiples fascículos nerviosos.
- Tumor inflamatorio miofibroblástico: es una neoplasia específica dentro del espectro de los pseudotumores inflamatorios, que incluye entidades neoplásicas y no neoplásicas. Suele localizarse en la cúpula vesical o en la pared anterior, por lo que al diagnóstico encontramos grandes masas con bordes lisos, marcada hiperseñal en T2 y ávido realce de contraste.

### b. Masas mesenquimales malignas

- Leiomiosarcoma: es la neoplasia vesical maligna no epitelial más frecuente. Se trata de una masa polipoide de gran tamaño que surge de la cúpula vesical. A diferencia del leiomioma, restringe a la difusión y suele presentar bordes mal definidos, invasión de estructuras adyacentes y áreas de necrosis.

- Linfoma: es infrecuente. En imagen se presenta como una masa solitaria submucosa o como múltiples masas. Suele darse en pacientes que ya tienen un linfoma sistémico avanzado.
- Plasmocitoma extramedular primario: es poco común. Se manifiesta como un engrosamiento de la pared vesical, generalmente con un marcado realce de contraste.
- Angiosarcoma: también es muy raro. Aparece en pacientes con historia previa de exposición a terapia de radiación abdominal o pélvica. Se muestra como un engrosamiento de la pared cercano a la zona expuesta.
- Sarcoma pleomorfo indiferenciado: también se asocia con antecedentes de radiación. Es fundamental un adecuado análisis histológico que excluya el carcinoma urotelial con diferenciación sarcomatoide, que es mucho más frecuente. Los hallazgos en imagen son inespecíficos e incluyen realce heterogéneo y restricción a la difusión.
- Osteosarcoma: tiende a ocurrir en hombres en la séptima década de vida. Estas neoplasias se originan normalmente en el trigono vesical, y a menudo tienen focos de calcificación.
- Rabdomiosarcoma: es raro en adultos pero es el tumor vesical más frecuente en niños menores de 10 años, en los que es habitual el subtipo botryoides (con apariencia "en racimo de uvas"). En adultos suele aparecer como una masa infiltrativa.

Diferenciar las lesiones malignas de masas no neoplásicas es fundamental, pero muchas veces la imagen no va a ser suficiente y será necesaria una cistoscopia con toma de muestras.

Casos severos de inflamación vesical pueden simular una masa e interpretarse erróneamente como una neoplasia, especialmente cuando la afectación es asimétrica.

En el caso de las cistitis hemorrágicas puede observarse un engrosamiento de la pared, hiperrealce mucoso y contenido hiperdenso en la luz vesical, para cuyo diagnóstico es de gran ayuda contar con un estudio de TC multifásico o también de mapas de yodo en caso de disponer de energía dual.

El pseudotumor inflamatorio no neoplásico de la vejiga es una entidad fibrosante rara y benigna que también puede simular malignidad, y suele verse en pacientes con cistitis recurrentes.

La endometriosis pélvica profunda puede afectar a la vejiga urinaria y llevar a un diagnóstico erróneo tanto por simular una neoplasia vesical como por enmascarar una lesión neoformativa.

Existen marcadores inyectables para radioterapia que se ven como focos hiperdensos en TC y que pueden durar hasta 3 meses, por lo que es importante conocer la historia clínica del paciente.

Como **conclusión**, la evaluación por imagen es fundamental para identificar las neoplasias vesicales y para establecer el estadiaje de las mismas. La RM proporciona información clave a la hora de determinar el grado de invasión de la capa muscular de la vejiga, especialmente al generalizarse el uso del sistema VI-RADS.

### 3. IMITADORES BENIGNOS DE MALIGNIDAD

**Valoración personal:**

Se trata bajo mi punto de vista de una exhaustiva revisión de un tema al que debemos enfrentarnos con frecuencia en la práctica diaria. El artículo es muy docente, sencillo de leer y está bien estructurado, por lo que a pesar de repasar un gran número de tumores vesicales y de variantes nos proporciona únicamente la información fundamental de cada uno de ellos. De esta forma, el lector puede retener los datos clave y comparar fácilmente los aspectos principales de los distintos tipos de tumores vesicales.

Sin lugar a dudas, cabe destacar como punto fuerte tanto el gran número como la calidad de las imágenes incluidas en el artículo, que son todavía más en la versión digital. En definitiva, un artículo de especial interés que merece la pena tener a mano tanto para residentes que quieran familiarizarse con este tema como para radiólogos expertos que quieran refrescar y actualizar sus conocimientos.



# Inyección intraarticular de concentrado de médula ósea para el tratamiento de la osteoartritis femoropatelar

Fernando Luis Begliardo

Hospital Universitario de Salamanca, R2

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

**Artículo original:** Silvestre A, Bise S, Delavigne C, Merle F, Caudron S, Pesquer L, et al. Intra-articular Injection of Bone Marrow Concentrate for Treatment of Patellofemoral Osteoarthritis: Preliminary Results Utilizing an Ultrasound-Guided Marrow Harvesting Technique. J Vasc Interv Radiol. 2023 Jan;34(1):71-78.e1.

**DOI:** [10.1016/j.jvir.2022.10.006](https://doi.org/10.1016/j.jvir.2022.10.006)

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

**Palabras clave:** N/A.

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** BMA (aspiración de médula ósea), BMC (concentrado de médula ósea), IKDC (International Knee Documentation Committee), OA (osteoartritis), RM (resonancia magnética), VAS (Visual Analog Scale), WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index).

## Línea editorial:

La *Journal of Vascular and Interventional Radiology* es una revista mensual internacional de radiología intervencionista revisada por pares que pertenece a la Sociedad de Radiología Intervencionista. Dentro de los artículos a destacar, hay uno muy interesante que trata sobre el [impacto del margen ablativo en la progresión](#)

[tumoral local de metástasis pulmonares de carcinoma colorrectal](#). Además, siguiendo la línea del intervencionismo en patología músculo-esquelética, encontramos un estudio piloto acerca de la [embolización transarterial para la tendinopatía crónica de Aquiles refractaria al tratamiento conservador](#). Por último, vuelven a traer en esta edición un artículo en relación al tratamiento de la patología ginecológica mediante embolización de la arteria uterina, particularmente en este caso sobre los [factores de riesgo asociados al fracaso en hemorragias postparto](#).

## Motivos para la selección:

He escogido este artículo ya que la patología articular de la rodilla es uno de los motivos de consulta más frecuente en los Servicios de Ortopedia y Traumatología y, por consiguiente, en el Servicio de Radiología para su diagnóstico y eventual tratamiento. En el mismo se expone una alternativa terapéutica no muy compleja que podría llevar a cabo un radiólogo de un hospital de segundo/tercer nivel, con resultados prometedores.

## Resumen:

La OA es una afección articular crónica y degenerativa, caracterizada por la destrucción progresiva del cartílago articular, que conduce a dolor y pérdida funcional, siendo la OA de rodilla el tipo más frecuente.

La inyección intraarticular de BMC para la OA de rodilla es un tratamiento sintomático potencial con nivel de evidencia 1, ya que el BMC contiene células madre mesenquimales, un alto recuento de plaquetas y altas concentraciones de factores de crecimiento activos y citocinas.

Este estudio [evalúa la efectividad de la inyección intraarticular de BMC bajo control ecográfico en el](#)

## tratamiento de la OA femoropatelar, con seguimiento clínico y de imágenes de RM volumétrica.

Para ello, se revisaron retrospectivamente los expedientes clínicos y radiológicos de 227 pacientes que fueron derivados a la Sección de Radiología Intervencionista por medicina deportiva y ortopedia para la inyección intraarticular de BMC tras el fracaso del tratamiento conservador con antiinflamatorios no esteroides orales y fisioterapia. Bajo estrictos criterios de inclusión y exclusión, se incluyeron finalmente 96 pacientes aportando además un grupo de control de 21 pacientes.

A todos los pacientes se les realizó un RM con el mismo protocolo al inicio del estudio, registrando medidas volumétricas de cartílago sano en secuencias T2 siendo analizadas por 2 operadores especialistas en radiología musculoesquelética. Estos mismos fueron quienes realizaron la BMA a partir del hueso ilíaco y la inyección de BMC bajo control ecográfico, así como las evaluaciones posteriores.

Durante el seguimiento se evaluó el uso de analgésicos y se definió como eventos adversos significativos la aparición de dolor, hematoma, infección de la rodilla y fractura del hueso ilíaco después del muestreo.

Además, los pacientes fueron examinados 12 meses después de la inyección para determinar la eficacia del BMC. Se utilizaron las pruebas IKDC, VAS y WOMAC para evaluar los resultados clínicos. La medición del volumen del cartílago sano se realizó mediante las imágenes de RM. El grupo de control de pacientes sin tratamiento de BMC intraarticular se sometió exactamente a los mismos seguimientos clínicos y de imagen de rutina.

En cuanto a los resultados, no se observaron eventos adversos durante los procedimientos de BMA e inyección de BMC o durante el seguimiento.

Los pacientes lograron una mejoría clínica significativa al año, según lo determinado en base a una comparación de todos los puntajes funcionales ( $P < 0,0001$ ) de las pruebas IKDC, VAS y WOMAC.

Con respecto al cartílago sano, los resultados mostraron una tendencia hacia la estabilización del volumen del cartílago hialino, sin un cambio significativo en el volumen en comparación con el basal. El volumen medio de cartílago hialino del grupo control disminuyó significativamente con una pérdida de cartílago del 6,9 %.

Además, el cambio medio del volumen del cartílago del grupo control fue significativamente menor que el del grupo tratado, lo que sugiere que la inyección de BMC permitió una tendencia hacia la estabilización del volumen de cartílago sano entre el inicio y 12 meses después del tratamiento con BMC, a diferencia del grupo de pacientes no tratados, en los que se observó una disminución significativa.

No se informaron eventos adversos clínicos importantes durante los procedimientos o el seguimiento a largo plazo en esta serie ni tampoco en la literatura, independientemente del sitio de punción de la BMA, la técnica de guía y la inyección articular de BMC.

Los productos biológicos, como los BMC, derivados de la propia BMA del paciente, proporcionan efectos antimicrobianos. Además, los BMC permiten evitar los efectos secundarios sistémicos de los esteroides, y el riesgo de reacciones alérgicas a los BMC, en

comparación con los productos de sangre periférica, es potencialmente menor.

El uso del mapeo T2 para el cálculo del volumen de cartílago sano puede ser objeto de debate, aunque cabe destacar que utilizar la volumetría cuantitativa del cartílago, es fiable y reproducible, proporcionando resultados cuantitativos y no subjetivos.

En conclusión, el presente estudio sugiere que la inyección intraarticular de BMC usando muestras de BMA de la cara posterior de la placa terminal del hueso ilíaco es una opción segura y prometedora para el tratamiento de la OA femoropatelar sintomática y promueve la preservación del volumen del cartílago residual saludable.

#### **Valoración personal:**

Es un estudio descriptivo, retrospectivo y con grupo control, que me ha gustado ya que es relativamente fácil de leer y comprender, siendo no muy extenso.

El número de casos estudiados es un poco limitado debido a los estrictos criterios de inclusión y exclusión utilizados, a pesar de ser una patología frecuente en la consulta diaria. No obstante, esto aumenta la validez interna del artículo, permitiendo plantear a futuro la posibilidad de realizar un estudio con mayor número de pacientes, con un enfoque prospectivo o aún mejor, un ensayo clínico.

El apartado de materiales y métodos me pareció acertado en cómo explican detalladamente todo el paso a paso de la elaboración del trabajo, incluyendo un par de imágenes muy claras donde en una se expone el [sitio correcto para realizar la punción intraarticular](#) y en la otra, se muestra un ejemplo con [modificaciones observadas en RM del cartílago](#) al inicio y a los 12 meses. Además, quisiera resaltar cómo

describen la manera de recolección de la muestra de médula ósea, el manejo de la misma, y la posterior inyección guiada con ecografía.

Los resultados son un tanto escuetos para tanta descripción previa, pero si nos atenemos al objetivo del trabajo, sólo se pretendía estudiar la efectividad clínica medida por escalas funcionales y evaluar el seguimiento radiológico, a lo que sí han dado respuesta. Sin embargo, no refieren si los grupos de casos y controles son comparables o no, aunque sí comparan el cambio medio del volumen del cartílago entre cada grupo obteniendo resultados significativos a pesar que en el estudio intra-grupo de los casos no lo fueron, pero sí en los controles.

Por último, presenta una discusión donde fundamentan cada uno de sus resultados con la evidencia clínica actual, y hacen hincapié en sus puntos débiles, como son: los propios de todo estudio retrospectivo, la limitación en la comparación del grupo control, la ausencia de seguimiento periódico sin evaluaciones de actividad de nivel intermedio. Además, el hecho de que los pacientes fueran evaluados solo 1 año después, pudo introducir sesgos significativos de memoria y autoinforme.

Desde mi punto de vista personal, y ante todo lo expuesto previamente, es un artículo bien formulado y explicado, con objetivos claros y resueltos que se podría utilizar como modelo para futuros trabajos.

## Prevalencia y tasa de sacroileítis infradiagnosticada en TC de columna lumbar en pacientes con lumbalgia

Ana Castell Herrera

Hospital Universitario de Getafe, R2

[anacasherr1996@gmail.com](mailto:anacasherr1996@gmail.com)

**Artículo original:** Kim JK, Jung JH, Lee HS, Kim DK. *Prevalence and neglected rate of sacroiliitis on lumbar spine CT in patients with low back pain*. Skeletal Radiol. 2023;52(2):199–204.

**DOI:** <https://doi.org/10.1007/s00256-022-04177-4>

**Sociedad:** International Skeletal Society ([@intskeletal](#)).

**Palabras clave:** Axial spondyloarthritis, Lumbar spine CT, Sacroiliitis.

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

**Línea editorial:** El último número de la revista de la Sociedad Internacional del Esqueleto cuenta con 21 artículos, siendo la mayor parte de ellos artículos originales. Entre ellos, destaco en el que nos [hablan del papel de las señales de localización en la detección de fracturas en la radiografía de mano pediátrica](#) y aquél que trata sobre [la precisión de la artrografía por RM en la detección de las lesiones de labrum glenoideo posterior](#). Por otro lado, me parece de especial interés el artículo en el que comparan la [rentabilidad diagnóstica de un protocolo de RM lumbar ultrarrápido basado en el deep learning frente a un protocolo convencional](#).

Además, cuenta con dos *case report* y varios *test yourself* que os invito a visitar; [agrandamiento de nódulos en ambos tobillos](#), [hinchazón rotuliana dolorosa](#) y una causa infrecuente de [dolor en la mano izquierda en mujer de 75 años](#).

### Motivos para la selección:

Me resultan de especial interés los artículos que se centran en subrayar hallazgos en la imagen que ayuden a mejorar la rentabilidad diagnóstica de los exámenes radiológicos. En este concretamente se enfocan en la articulación sacroilíaca como región olvidada del estudio lumbar, siendo ésta la responsable de un porcentaje importante del motivo de consulta que conduce a la realización de la TC.

### Resumen:

Uno de los síntomas más frecuentes en la población es el dolor lumbar, siendo su causa más frecuente los trastornos degenerativos y las hernias discales. [No obstante, no es desdeñable el porcentaje de dolor lumbar que se debe a enfermedad de la articulación sacroilíaca, alcanzando hasta el 30% de los casos.](#)

La sacroileítis (inflamación de la articulación sacroilíaca) es la primera manifestación de la espondiloartritis axial, la cual protagoniza hasta el 25% de las consultas de pacientes entre 20 y 39 años de edad con dolor lumbar crónico.

Aunque el diagnóstico precisa normalmente de la radiografía, la TC tiene una precisión diagnóstica superior. En este estudio dos radiólogos especializados en musculoesquelético evaluaron 4827 TC de columna lumbar realizadas a pacientes con dolor lumbar no traumático excluyendo otras anomalías no sugestivas de sacroileítis inflamatoria como la hiperostosis

esquelética idiopática difusa, la osteítis condensante iliaca o los cambios degenerativos. El grado de afectación se clasificó en tres grupos: articulación normal, sospechosa de sacroileítis y sacroileítis definida.

Los resultados objetivaron una excelente correlación entre los radiólogos examinadores, donde expusieron que hasta un 10% de los pacientes estudiados presentaban sacroileítis. Además, se demostró que el diagnóstico de sacroileítis presentaba una relación estadísticamente significativa con un síndrome de dolor de espalda inflamatorio, con la positividad de HLA-B27 y con una edad menor.

En un 75% de los pacientes se describieron los hallazgos de sacroileítis mediante una lectura primaria con atención posterior por parte del servicio de reumatología (siendo hasta el 80% de los mismos diagnosticados de espondiloartritis de manera precoz con su posterior tratamiento). En cambio, el 25% restante no tuvo esa oportunidad.

Este es el motivo fundamental por el cual el mensaje que transmite el artículo radica en la necesidad de prestar más atención a la articulación sacroilíaca en las TC de columna lumbar de pacientes jóvenes para apostar por un diagnóstico y tratamiento espondiloartropático temprano.

#### **Valoración personal:**

Como puntos fuertes del artículo quiero destacar el formato conciso y sencillo que utilizan los escritores para transmitir el planteamiento, elaboración y conclusión del mismo. Además, a pesar de tratarse de un estudio retrospectivo con todos sus sesgos consecuentes, creo que merece la pena destacar el elevado número de TC examinadas (4827) que permite

dar un peso importante a los resultados. De la misma manera, me ha resultado muy útil la presencia de las imágenes ejemplificativas del grado de afectación sacroilíaca ya que ayuda a la comprensión de las categorías establecidas por los autores.

Por otro lado, y en esta misma línea, expongo el primer punto débil del artículo. Creo que está muy limitado tanto en las descripciones radiológicas como en la ilustración de casos incluidos mediante imágenes. Siendo su intención primordial la concienciación de la articulación sacroilíaca en los exámenes tomográficos, la adición de más ejemplos, así como la descripción de sus hallazgos podría haber brindado un potencial docente mayor.

Otro punto negativo que me parece importante es la exclusividad del estudio dirigido a la columna lumbar como criterio de inclusión, obviando otras pruebas tomográficas que incluyen la articulación sacroilíaca.

Y para terminar, comparto tal y como reconocen en el artículo la limitación intrínseca al diseño del estudio por ser en un solo centro y retrospectivo con sus consecuentes posibles sesgos de selección.

# Emergencias oncológicas de cabeza y cuello

Sara Roig Sánchez

Hospital Clínico Universitario de Valencia, R3

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

**Artículo seleccionado:** Zamora C, Castillo M, Puac-Polanco P, Torres, C. Oncologic emergencies in the head and Neck. Radiol Clin North Am. 2023; 61(1):71–90.

**DOI:** [doi: 10.1016/j.rcl.2022.08.002](https://doi.org/10.1016/j.rcl.2022.08.002).

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

**Palabras clave:** Head, Neck, Cancer, Emergencies, MRI, CT.

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** ESUS (accidente cerebrovascular embólico de origen indeterminado), HI (hemorragias intracraneales), HIT (hemorragias intratumorales), PRES (Síndrome de encefalopatía posterior reversible), RM (resonancia magnética), RN (radionecrosis), RT (radioterapia), SDO (síndrome de desmielinización osmótica), TC (tomografía computarizada), TFL (trombo flotante libre), TP (tiempo de protrombina), TVC (trombosis venosa cerebral), VSC (volumen sanguíneo cerebral).

**Línea editorial del número:** *Radiologic Clinics of North America* es una publicación bimensual de la Sociedad Norteamericana de Radiología que reconoce como objetivo aportar información clínica accesible que el lector pueda aplicar a su práctica diaria. Cada dos meses aborda un tema de actualidad de la imagen guiado por un editor especialista en el tema.

En este número se abordan los temas de actualidad dentro de la Radiología de Urgencias destacando dos

artículos relacionados con el papel de los radiólogos en casos concretos de violencia ([violencia de género](#) y [abuso a ancianos](#)). Además, se revisan las urgencias en pacientes oncológicos, dividiendo el contenido en dos artículos: uno sobre las urgencias relacionadas con los tumores de cabeza y cuello (artículo al que nos referimos en esta revisión) y otro sobre las que se encuentran en relación con [tumores de tórax, abdomen y pelvis](#).

## Motivo para la selección:

Una gran parte de la carga asistencial de los radiólogos en los hospitales terciarios viene derivada de los pacientes oncológicos y esto se traduce también a las urgencias. Este artículo me pareció interesante por tratarse de un tema específico y que muchas veces se reserva a los radiólogos expertos en cabeza y cuello. Se trata de un repaso muy bien estructurado de los tumores de cabeza y cuello desde el punto de vista de la urgencia, algo que le aporta mayor rentabilidad ya que son estudios a realizar durante la guardia por lo que cualquier radiólogo va a tener que estar capacitado para hacerle frente.

## Resumen:

Los tumores de cabeza y cuello son una causa importante de morbilidad con una estimación de 562.328 casos nuevos y 277.597 fallecimientos al año. [El objetivo de este artículo es el de hacer un repaso de los hallazgos por imagen de las urgencias que ocurren en estos pacientes, así como exponer su mecanismo fisiopatológico y los aspectos clínicos con el fin de facilitar el diagnóstico.](#)

## Complicaciones Intracraneales

Las [complicaciones por sangrado](#) son el tipo más frecuente de complicaciones intracraneales en estos



pacientes y pueden estar en relación con el propio tumor o ser secundarios a las coagulopatías que presentan estos pacientes. Las HI son HIT en un 25 - 61% de los casos, de hecho la HIT puede ser la presentación inicial de cáncer, siendo los que presentan mayor riesgo de sangrado los tumores malignos o altamente vascularizados (metástasis y glioblastomas).

El edema vasogénico desproporcionado, realce en la RM, localización atípica de la HI o un VSC alto en la lesión son algunos de los hallazgos por imagen que sugieren lesión subyacente.

Otra posible causa de HI es la coagulopatía, siendo los pacientes con leucemia aquellos que la presentan con más frecuencia. La trombocitopenia, sepsis y el alargamiento del TP son factores predisponentes para la HI en pacientes con cáncer de origen hematológico.

Los estados de hipercoagulabilidad que presentan estos pacientes dan lugar a complicaciones isquémicas y trombosis. Un tercio de los ICTUS no tienen causa clara por lo que son considerados ESUS. Los pacientes con cáncer representan un 5-10% de los ESUS, siendo los más frecuentemente asociados los cánceres de mama, pulmón, próstata y del tracto gastrointestinal. Se desconocen los indicadores clínicos de cáncer oculto en pacientes con ESUS, aunque debe incrementar la sospecha el tabaco, pérdida de peso, PCR aumentada, Dímero D elevado y anemia. Los infartos en más de un territorio vascular deben incrementar la sospecha de cáncer. El estado de hipercoagulabilidad depende del tipo histológico del tumor, siendo el adenocarcinoma de pulmón el cáncer más frecuentemente relacionado.

El riesgo de TVC es cinco veces mayor en pacientes con cáncer, siendo los pacientes hematológicos los que presentan mayor incidencia. Finalmente cabe destacar el TFL que es una complicación tromboembólica menos frecuente que el ICTUS y que el infarto agudo de

miocardio pero que se asocia con el estado de hipercoagulabilidad de éstos pacientes.

Entre las complicaciones intracraneales metabólicas destaca el SDO y la encefalopatía de Wernicke. El SDO suele estar causado por una desmielinización secundaria a la rápida corrección de una alteración electrolítica. Sin embargo, en los pacientes con cáncer puede ocurrir sin alteraciones electrolíticas. Ésta entidad tiene una variante pontina y otra extrapontina que afecta a los ganglios de la base, el tálamo y a la sustancia blanca. Las zonas afectadas serán hiperintensas en FLAIR y no tienen por qué asociar restricción a la difusión. La encefalopatía de Wernicke presenta una tríada clásica de confusión, ataxia y oftalmoplejía y es secundaria a un déficit de tiamina, siendo el cáncer un factor de riesgo para dicho déficit. En la RM se observa hiperintensidad en FLAIR que puede asociar realce de contraste en el tectum, sustancia gris periacueductal, tálamo, cuerpos mamilares y alrededor del tercer ventrículo.

Finalmente, dentro de las complicaciones intracraneales se encuentran aquellas directamente relacionadas con el tratamiento. La RN es el efecto secundario tardío más grave de la RT y se manifiesta por imagen como una lesión focal heterogénea, intraaxial, con paredes gruesas e irregulares que realzan en anillo tras la administración de contraste y edema vasogénico. La inmunoterapia ha revolucionado el tratamiento de ciertos tipos de tumor pero presenta como efecto secundario las endocrinopatías, siendo la hipofisitis la segunda en frecuencia tras la afectación tiroidea. En la RM encontramos aumento de tamaño de la hipófisis, pérdida de la hiperintensidad de la neurohipófisis y engrosamiento y realce del tallo. Otras complicaciones

relacionadas con el tratamiento pero menos específicas son el PRES y la leucoencefalopatía aguda.

### *Estructuras Maxilofaciales y Órbitas*

La infección fúngica invasiva aguda causada por especies angio invasivas como aspergillus, mucor o, menos frecuente, fusarium comienza a nivel nasosinusal y puede extenderse rápidamente a la órbita y/o intracraneal por lo que **requiere desbridamiento quirúrgico y tratamiento antifúngico precoz**. En la TC los cambios inflamatorios periantrales son preocupantes y siempre hay que mirar la grasa orbitaria para descartar afectación de la misma. En la RM la mucosa puede aparecer hipointensa en T2 y sin realce de CIV como signo de desvitalización de la misma, esto es conocido como “black turbinate sign” (signo del cornete negro).

Los tumores oculares son muy infrecuentes siendo las metástasis las más frecuentes y el melanoma el primario más frecuente en adultos. Los tumores pueden debutar con desprendimiento de retina y hemorragia intraocular. Se debe hacer un examen oftalmológico pero la visualización del tumor puede verse dificultada por la hemorragia por lo que a veces se recurre a TC y RM, siendo la última superior aunque requiere de T2 con supresión grasa y de la administración de contraste. **El melanoma, debido a las propiedades quelantes de la melanina, será hiperintenso en T1 e hipointenso en T2.**

Por último, la osteorradionecrosis mandibular es una complicación de la RT en los cánceres de cabeza y cuello que puede tardar en manifestarse meses o años. En la TC se presenta como un patrón óseo permeativo con cambios mixtos líticos y escleróticos y secuestros óseos. Esta entidad puede coexistir con una infección y es indistinguible por imagen.

### *Complicaciones Cervicales*

Entre las complicaciones a nivel cervical cabe destacar por sus consecuencias que pueden ser fatales el compromiso de la vía aérea. En los tumores avanzados de la base de la lengua, laríngeos e hipofaríngeos es común que exista compromiso respiratorio ya sea causado por obstrucción mecánica del tumor o bien por una complicación del mismo como puede ser una hemorragia o una infección. Además, en los pacientes que reciben quimiorradioterapia es común que el tumor y los tejidos adyacentes experimenten inflamación y edema las primeras dos semanas que puede resultar en nueva obstrucción o un empeoramiento de la ya existente. **La TC tras la administración de contraste es la técnica de imagen de elección en compromiso respiratorio agudo.**

Finalmente, existen una gran variedad de complicaciones cervicales relacionadas con el tratamiento entre las que destacan el edema y la mucositis post-RT, la lesión vascular postquirúrgica, la condronecrosis secundaria a RT, las infecciones y la necrosis del colgajo que se utiliza en las cirugías de estos tumores.

En conclusión, los pacientes con tumores de cabeza y cuello se enfrentan a numerosas emergencias mediante diferentes mecanismos y debido a su localización anatómica y afectación potencial de estructuras nobles presentan una alta morbimortalidad. Las técnicas de imagen suponen un papel fundamental pero el contexto clínico es crucial.

### **Valoración personal:**

Se trata de un artículo muy completo ya que no se centra solo en el aspecto radiológico de las patologías sino también en la clínica y la fisiopatología, por lo que



es un artículo muy docente y muy útil para consultar. Además sirve de repaso ya que también desarrolla algunas patologías que no son específicas de los pacientes oncológicos y que también están muy bien desarrolladas. No obstante, al ser un artículo con tanta información resulta complicado de leer a pesar de estar muy bien estructurado. Otro aspecto positivo es que contiene muchas imágenes muy características de cada patología que desarrolla, algo que en mi opinión es fundamental en los artículos de radiodiagnóstico.

# Neoplasias neuroendocrinas de intestino delgado: lo que los cirujanos quieren saber

Marlon Vasquez Burbano

Hospital San Pedro, Logroño, R2

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

**Artículo original:** Gupta A, Lubner M, Liu J, Richards E, Pickhardt P. Small bowel neuroendocrine neoplasm: what surgeons want to know. *Abdom Radiol*. 2022; 47: 4005–4015.

**DOI:** <https://doi.org/10.1007/s00261-022-03485-6>

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

**Palabras clave:** *Neuroendocrine tumor, Mesenteric metastasis, DOTATATE, Surgical cytoreduction.*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** AJCC (American Joint Committee on Cancer), NEN (neoplasias neuroendocrinas), NEN-ID (neoplasias neuroendocrinas de intestino delgado), NET (tumores neuroendocrinos), OMS (Organización Mundial de la Salud), PDNEC (carcinomas neuroendocrinos poco diferenciados), PET (tomografía por emisión de positrones), RM (resonancia magnética), TC (tomografía computarizada), TNM (*Tumor, Node, Metastasis*. Sistema de estadiaje tumoral).

## Línea editorial:

En su número de diciembre la revista *Abdominal Imaging* se centra en las neoplasias neuroendocrinas. Dedicamos artículos según los diferentes órganos abdominales que pueden verse afectados: páncreas, estómago, intestino delgado, recto, vejiga y tracto

urinario. También dedica un artículo a las [metástasis hepáticas](#) de estos tumores. Por otra parte, me han parecido interesantes, por ser poco habituales, un artículo dedicado a los [protocolos de imagen](#) para el estudio de estas neoplasias según su localización y otro en el que se revisan [errores de diagnóstico](#) y sus implicaciones. Además, dedican artículos relacionados con ginecología en relación con placenta acreta y percreta y otro para las complicaciones de una derivación portosistémica intrahepática transyugular.

## Motivos para la selección:

Las neoplasias neuroendocrinas son tumores con una frecuencia relativamente elevada y que en muchas ocasiones plantean retos diagnósticos y terapéuticos. Puesto que muchos son hallazgos incidentales, es necesario conocer las posibles implicaciones clínicas y prever futuras complicaciones para adecuar el manejo de las mismas. En este sentido, los radiólogos debemos familiarizarnos con estas lesiones en las diferentes técnicas de imagen y conocer qué debemos aportar en nuestros informes para el beneficio de los pacientes.

## Resumen:

Las NEN, también conocidas históricamente como “tumores carcinoides”, son actualmente los tumores más frecuentes en el intestino delgado (40%), superando a los adenocarcinomas.

Clásicamente se dividieron en tumores de intestino anterior o duodenales y tumores de intestino medio o yeyuno-ileales, siendo mucho más frecuentes los segundos (70%). En 2019 la OMS actualizó la [clasificación](#) de los tumores del sistema digestivo y agrupó bajo el término NEN, independientemente de su origen anatómico, a los tumores gastroenteropancreáticos y hepatobiliares según estos

fueran tumores bien diferenciados (NET), carcinomas neuroendocrinos poco diferenciados (PDNEC) o tumores mixtos neuroendocrinos/no neuroendocrinos. Los NET según su grado de celularidad, medido mediante el índice Ki-67, se clasifican en una escala de 1 al 3. Por su parte, los PDNEC se clasifican según sean de células pequeñas o grandes. Los PDNEC son más agresivos, presentan mayor tasa de metástasis a distancia y peor pronóstico, incluso cuando se comparan con un NET grado 3.

Para el estadiaje de estas neoplasias, la AJCC utiliza el sistema TNM para los NET, con diferencias entre los NET duodenales y los yeyuno-ileales, y el utilizado para los PDNEC es similar al de los adenocarcinomas.

#### *Manifestaciones y diagnóstico clínico*

Las NEN-ID suelen diagnosticarse en la 6ª década de vida, sin predilección de género y con frecuencia como un hallazgo incidental. Prácticamente todas las NEN-ID producen péptidos activos (serotonina, histamina, neurokinina A...) pero son metabolizados por el hígado por lo que el clásico síndrome carcinoide ocurre en un 20% de los casos y casi exclusivamente cuando hay metástasis a distancia.

Los NET yeyuno-ileales suelen ser asintomáticos y con frecuencia de grado 1-2, lo que puede causar retrasos en su diagnóstico. En cambio, los NET duodenales son heterogéneos en su comportamiento e incluso los bien diferenciados pueden presentar metástasis precoces. La mayoría se localizan en duodeno proximal, de los cuales el subtipo más frecuente son los de células G (productoras de gastrina) y hasta un tercio de estos pueden presentarse con un síndrome de Zollinger Ellinson. Cuando son ampulares pueden causar ictericia obstructiva.

Para el diagnóstico, cuando existe la sospecha de un NEN, pueden ser útiles marcadores serológicos como cromogranina A y la 5-HIAA (un metabolito de la serotonina). Estos también son útiles en el seguimiento de estas lesiones. Para el estudio directo la endoscopia y la cápsula endoscópica son los métodos más utilizados.

#### *Diagnóstico por imagen del tumor primario*

La ecografía se utiliza básicamente para guiar biopsias o tratamientos como la ablación de metástasis.

Estudios funcionales como el PET-TC han demostrado mejorar la detección de los NEN, en particular de los NEN-ID, con sensibilidad del 94% y especificidad del 92%. Utilizando el radiotrazador 68-Ga-DOTATATE (DOTA-Octreotate), con afinidad para el receptor de somatostatina, aumentamos la sensibilidad de detección de los NET grado 1 y 2; por otra parte, la 18-FDG tiene mayor sensibilidad para los NET grado 3 y los PDNEC, debido a su mayor índice mitótico y una menor expresión del receptor de somatostatina.

La RM juega un papel limitado y la apariencia de estos tumores está menos estudiada con esta técnica. Se detectan mejor en secuencias con contraste, presentándose como masas nodulares o áreas de engrosamiento mural hiperintensas.

En TC los tumores duodenales pueden ser masas nodulares o polipoides, intraluminales o intramurales con un **intenso y característico realce** en estudios con contraste. Los yeyuno-ileales suelen ser lesiones submucosas polipoides, en forma de placas o nodulares pero generalmente con menor tamaño y usualmente difíciles de detectar. **La adición de una fase arterial tardía facilita la visualización del tumor debido a su abundante vascularización.**

Tanto por RM como por TC los [estudios multifase con enterografía han demostrado mejorar la capacidad de detección de los NEN-ID](#).

Usualmente los tumores de intestino delgado son detectados por complicaciones secundarias como obstrucciones, especialmente los PDNEC, o isquemia intestinal que conducen a intervenciones urgentes. Estas complicaciones pueden ser debidas a que cuando estos tumores invaden la serosa, unido a la secreción de péptidos vasoactivos, conllevan a una reacción desmoplásica locorregional, engrosamiento mural focal y edema mesentérico que, junto a la fibrosis que provocan, pueden dar una configuración en horquilla del asa afectada, propiciando así dichas complicaciones.

#### *Diagnóstico por imagen de la afectación metastásica ganglionar*

Típicamente la afectación ganglionar se extiende a lo largo de la arteria y vena mesentérica superior, lo que puede ocasionar atrapamiento de las mismas y causar congestión intestinal e isquemia. En un 18% las adenopatías se localizan en el retroperitoneo y en la región periportal. Lo más importante en la afectación ganglionar es saber si están incluidas en el campo quirúrgico para realizar una cirugía de citorreducción completa y conocer que [la afectación del tronco principal de la vena o arteria mesentérica superior contraindica la cirugía](#).

Puesto que pueden acompañarse de reacción desmoplásica en el mesenterio, la espiculación y la fibrosis del mismo, da una imagen en sol o rueda de radio.

Las adenopatías presentan calcificaciones hasta en un 70% de forma difusa, punteada o groseras.

#### *Diagnóstico por imagen de la afectación metastásica a distancia*

El órgano más afectado por las metástasis a distancia es el hígado, hasta en un 80% de los pacientes en estadios avanzados. Otras localizaciones frecuentes son el hueso, pulmonares y peritoneo; con menor frecuencias las glándulas suprarrenales, cerebro y ovarios.

Las metástasis hepáticas típicamente son [lesiones hipervasculares, mostrando intenso realce en estudios con contraste en TC y RM y muestran restricción a la difusión en RM](#). [No contraindican la cirugía](#) y pueden ser tratadas mediante quimioembolización transarterial, por ejemplo.

Las metástasis peritoneales ocurren hasta en un 20% de los casos y son un factor de peor pronóstico. Suelen provocar fibrosis y adhesiones que pueden causar cuadros abdominales agudos como obstrucciones intestinales. Su resección es recomendada siempre que sea posible pues controla la enfermedad y reduce las complicaciones asociadas a las mismas. La experiencia con quimioterapia intraperitoneal hipertérmica (HIPEC) es limitada y las guías actuales no apoyan su uso en estos casos de carcinomatosis peritoneal.

Las metástasis óseas ocurren en 13-30% de los pacientes, son típicamente blásticas o escleróticas y la RM es más sensible que la TC en su detección, mostrándose hipointensas en secuencias potenciadas en T2 y realzan tras la administración de contraste. Las metástasis pulmonares suponen el 5% en los casos de NET. [Las metástasis extra-abdominales contraindican la cirugía](#).

El empleo de PET-TC con DOTATATE mejora la detección de metástasis intra y extra abdominales en

comparación con la TC. Por su parte, el empleo de 18FDG puede ser útil en pacientes cuyas lesiones basalmente tienen avidéz por el mismo o en los que hay una rápida progresión radiológica. El uso dual de ambos radiotrazadores puede guiar la decisión terapéutica: reseca las lesiones con afinidad para la 18FDG y radioterapia para las lesiones con avidéz por el DOTATATE.

En definitiva, los NEN-ID son los tumores de intestino delgado más frecuentes. Los hallazgos radiológicos en cuanto a detección del tumor primario, afectación ganglionar o metastásica a distancia son cruciales para guiar el manejo de estas lesiones. La cirugía de citorreducción es la opción terapéutica de elección siempre que no esté contraindicado puesto que ha demostrado mejorar la supervivencia y el control de síntomas y reducir complicaciones asociadas.

#### **Valoración personal:**

Una revisión muy completa, pero breve, que intenta abarcar todo el manejo de las neoplasias endocrinas del intestino delgado, tratando temas que van desde la clínica, el diagnóstico directo y por imagen y el manejo de estas lesiones. Muy recomendable a la hora de estudiar este tipo de lesiones que, al fin y al cabo, comparten características por imagen independientemente de sus localizaciones en el abdomen.

Creo que ciertas partes del artículo están algo dispersas, hablan de un mismo concepto, como hallazgos por imagen, en apartados diferentes y creo que agruparlos facilita la lectura y comprensión del mismo. He echado en falta más imágenes de los diferentes tipos de NEN según sus localizaciones, por ejemplo.

# Implementación de modelos de Deep Learning de segmentación renal en la resonancia magnética para la enfermedad renal poliquística

Álvaro Palazón Ruiz de Temiño.

Hospital General Universitario Dr. Balmis, Alicante, R2  
a.palazon.rtm@gmail.com

**Artículo original:** Goel A, Shih G, Riyahi S, Jeph S, Dev H, Hu R, Romano D, Teichman K, Blumenfeld JD, Barash I, Chicos I, Rennert H, Prince MR. Deployed Deep Learning Kidney Segmentation for Polycystic Kidney Disease MRI. *Radiol Artif Intell.* 2022 Feb 16;4(2):e210205.

**DOI:** [10.1148/ryai.210205](https://doi.org/10.1148/ryai.210205)

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

**Palabras clave:** *Convolutional Neural Network (CNN), Segmentation, Kidney.*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** ADPKD (enfermedad renal poliquística autosómica dominante), AI (*Artificial intelligence*), CLAIM (*Checklist for Artificial Intelligence in Medical Imaging*), DSC (*Dice similarity coefficient*), htTKV (*Total Kidney Volume indexed to the height of the patient*), IA (inteligencia artificial), IC (intervalo de confianza), TKV (*Total Kidney Volume*), RM (resonancia magnética).

**Línea editorial:** La revista *Radiology: IA* se publica en forma de artículos *online* bimensuales que están disponibles de forma gratuita para los miembros de la RSNA. Su objetivo es abordar aplicaciones emergentes de la inteligencia artificial en el campo de la imagen en múltiples disciplinas, incluidas la medicina y la

informática. La revista se centra principalmente en líneas editoriales, reportajes sobre temas de alta demanda y estudios originales de temas relacionados con la IA. Los estudios de mayor importancia son agrupados en colecciones específicas para facilitar su acceso. Existen tres colecciones actualmente: *Magician's corner* con artículos que buscan desmitificar las herramientas, procesos y resultados del aprendizaje profundo; *Mitigating bias* una colección de artículos para abordar los desafíos particulares del sesgo en los sistemas de IA de imágenes médicas y por último; *Imaging IA in practice*, compuesto por los trabajos que han conseguido llevar la IA a la práctica clínica habitual y no solo hacer pruebas de concepto o descripciones técnicas. Los objetivos de esta última colección quedan descritos en el siguiente artículo de la revista [“AI in Practice: Introducing the Special Issue”](#), donde también se hace referencia a los estudios más relevantes hasta la actualidad, de los cuales se ha seleccionado el artículo de la revisión. Para llevar a cabo una correcta revisión del artículo se realiza una lectura crítica utilizando los criterios propuestos en esta misma revista, los conocidos como criterios [CLAIM](#).

**Motivos para la selección:** Este artículo merece ser revisado porque permite conocer una aplicación práctica de la IA en el trabajo diario del radiólogo. No es una prueba de concepto, sino un estudio que permite valorar una utilidad concreta de la implementación de la IA en el flujo de trabajo diario del radiólogo, midiendo una serie de parámetros que tienen un impacto real sobre la práctica clínica, como por ejemplo, el tiempo empleado en el estudio.

**Resumen:**

Este estudio desarrolla, valida e implementa una herramienta de aprendizaje profundo para segmentar los riñones y medir automáticamente el volumen renal total (TKV) (un marcador de la gravedad de la enfermedad) en imágenes de RM ponderadas en T2 de pacientes con enfermedad renal poliquística autosómica dominante (ADPKD).

La poliquistosis renal autosómica dominante afecta a 12,5 millones de personas en todo el mundo. El TKV es un biomarcador de imagen importante para evaluar la gravedad de la ADPKD y estimar el tiempo pronóstico hasta la diálisis. La clasificación de Mayo utiliza el htVKT en un único punto temporal, ajustado a la edad y a la tasa de crecimiento renal estimada, para predecir el tiempo hasta la diálisis. El htVKT también es un biomarcador importante para valorar la elegibilidad para el tratamiento con tolvaptán y para el seguimiento de los pacientes que toman tolvaptán. Por lo tanto, es un biomarcador cada vez más demandado por los clínicos. Dado que el TKV aumenta solo entre un 2% y un 5% por año, se necesita un método altamente reproducible e independiente del operador para medir los volúmenes renales.

El modelo de este estudio se basó en la arquitectura UNet con un codificador *EfficientNet*, desarrollado de forma retrospectiva a partir de 213 estudios de RM abdominal en 129 pacientes con ADPKD del *Rogosin Institute ADPK Repository*. Los pacientes se dividieron aleatoriamente en 70% para el entrenamiento, 15% para la validación y 15% para el testeo del modelo. Además, se realizó una validación externa con 20 pacientes estudiados en instituciones externas.

Por último, se utilizaron los estudios de RM de 53 pacientes para una evaluación prospectiva de la implementación clínica de la herramienta y se midió

tanto la precisión en la segmentación con respecto a la medición manual como el tiempo empleado para realizar dicha tarea.

Se describe correcta- y detalladamente la técnica de RM llevada a cabo, el programa de código y el *framework* utilizado, así como los procesos de anonimización y normalización de los datos, cumpliendo los criterios CLAIM.

Las referencias utilizadas por el sistema de aprendizaje profundo fueron los casos segmentados manualmente por un residente de radiología y un adjunto que sumaban una experiencia combinada de 25 años.

Se describe correctamente cuáles son los *softwares* utilizados para implementar la herramienta en las estaciones de trabajo.

En el **análisis estadístico** se compara la medición manual y la realizada por el modelo, utilizando el DSC y el análisis de Bland-Altman. La importancia del ahorro de tiempo de la anotación asistida se evaluó con la prueba t de Student (pareada).

En cuanto a los **resultados**, el rendimiento del modelo en los estudios de validación de RM (53 prospectivos, 20 de instituciones externas) demostró un DSC superior a 0,97 (cuartil Q1>0,94) y una diferencia porcentual media de Bland-Altman en el volumen renal total (modelo frente a referencia manual) inferior al 3,6 % (IC95%: 2,0%, 5,2%).

Se evaluó la eficiencia de la anotación asistida por modelo en la primera mitad de los casos prospectivos (n=28), con una reducción media del 51% en el tiempo de contorneado ( $p<0,001$ ), de 1724 segundos (IC95%: 1373 , 2075) a 723 segundos (IC95%: 555, 892).

En **conclusión**, el modelo de inteligencia artificial implementado en la práctica clínica realiza con precisión la segmentación automatizada para la estimación del TKV en riñones poliquísticos y reduce el tiempo de contorneado por el experto.

#### **Valoración personal:**

La IA se ha convertido en un tema popular en radiología debido a su potencial para cambiar la forma en la que ejercemos todas las subespecialidades. Se han demostrado avances técnicos, algoritmos y pruebas de concepto. Pero el impacto de la IA en la atención al paciente o en la práctica clínica requiere ir más allá de la creación de la IA y pasar a su despliegue en entornos clínicos para su uso rutinario.

Se trata de un reto difícil y el ritmo ha sido más lento de lo previsto por quienes predijeron que la IA acabaría con la radiología como profesión. Varios años después del auge de la IA en radiología, vemos cómo se alcanza este objetivo a medida que se publican manuscritos breves sobre la IA en la práctica clínica. En mi opinión la IA en un futuro podrá ayudarnos a automatizar tareas tediosas como la segmentación, haciendo que los análisis sean más eficientes y coherentes, siendo este artículo un claro ejemplo de lo que se está consiguiendo.

Aún así quedan muchos retos por abordar sobre la implantación de la IA, como las normas para una integración eficaz en los flujos de trabajo, el control de calidad, la supervisión y la detección de sesgos.



# Hallazgos radiológicos predictores del grado tumoral en astrocitomas y oligodendrogliomas con mutación de la enzima isocitrato deshidrogenasa en resonancia magnética

*María Guerrero Martín*

*Hospital Clínico San Carlos, Madrid, R2*

[maria190896@gmail.com](mailto:maria190896@gmail.com)

**Artículo original:** Joyner DA, Garrett J, Batchala PP, et al. MRI features predict tumor grade in isocitrate dehydrogenase (IDH)-mutant astrocytoma and oligodendroglioma. *Neuroradiology*. 2023;65(1):121–129.

**DOI:** <https://doi.org/10.1007/s00234-022-03038-0>

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

**Palabras clave:** *Astrocytoma, Oligodendroglioma, IDH, Perfusion, Diffusion, Grade.*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** ADC (coeficiente de difusión aparente), IDH (isocitrato deshidrogenasa), OMS (Organización Mundial de la Salud), rCBV (volumen sanguíneo cerebral relativo), RM (resonancia magnética), ROI (*region of interest*).

**Línea editorial:** *Neuroradiology* es la revista oficial de la *European Society of Neuroradiology*, la *Japanese Society of Neuroradiology*, además de otras 20 sociedades nacionales más de neuroradiología. Se publican artículos de investigación originales y artículos de revisión, entre otros, focalizándose en la investigación clínica en el campo de la Neuroradiología y el impacto que tienen los avances y

descubrimientos en anatomía, fisiología y biología sobre la imagen médica. También se ofrecen documentos que aportan una visión crítica de las guías de neuroimagen y la aplicación de las técnicas más innovadoras, incluyendo el campo de la neuroradiología intervencionista.

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 un suplemento, que se suele lanzar entre los meses de agosto y septiembre.

La publicación actual, que corresponde con el primer número del volumen 65, de enero de 2023, consta de 20 artículos, la mayoría de ellos artículos de investigación originales. Este número incluye 6 artículos dedicados a la neuroradiología estructural, 3 a la funcional, uno dedicado al *deep learning* y *machine learning*, 7 enfocados en patología vascular y neuroradiología intervencionista, y 2 dedicados a neuroradiología pediátrica.

Entre ellos resultan de interés un artículo dedicado a [valorar los cambios funcionales y en la conectividad cerebral en pacientes sometidos a cirugía bariátrica que responden o no al tratamiento](#), y otro que intenta [establecer hallazgos radiológicos diferenciales entre el astrocitoma pilomixóide, pilomixóide intermedio y pilocítico en pacientes pediátricos](#).

**Motivos para la selección:** Los procesos neoplásicos del sistema nervioso central se caracterizan por presentar una alta mortalidad y morbilidad. Hoy en día a prácticamente todas las neoplasias del cuerpo se les suele realizar un análisis genético para identificar la existencia de determinados patrones moleculares que se conoce que tienen mejor pronóstico, tanto en la

supervivencia como para el uso de terapias dirigidas. Por todo esto, resulta fundamental diferenciar dentro de estos tumores con mutaciones concretas, cuáles estarían relacionados con un peor pronóstico, al presentar mayor grado histológico, mediante las pruebas de imagen pertinentes.

### Resumen:

En la última clasificación de tumores cerebrales de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (revisión de la cuarta edición), se integra el patrón molecular a la histología en el diagnóstico de este tipo de tumores. Se introduce un nuevo subtipo de astrocitoma, el llamado astrocitoma con mutación de la enzima isocitrato deshidrogenasa (*IDH-mutant*), que presenta una mayor supervivencia comparado con aquellos astrocitomas con ausencia de la misma (*wild-type*), pero menor comparada con los oligodendrogliomas. Se han descrito ciertos hallazgos radiológicos característicos que los diferencian de otros tipos de gliomas difusos, como el signo del T2-FLAIR *mismatch* y valores elevados de coeficiente de difusión aparente (ADC). Sin embargo, dentro del subtipo de astrocitomas *IDH-mutant*, existen diferentes grados descritos por la OMS (grado II, III y IV), con comportamiento biológico, pronóstico clínico y aproximación terapéutica distinta.

De igual manera ha sucedido con los oligodendrogliomas, en los que se ha definido un subtipo que asocia una codelección 1p/19q y una mutación de la IDH, y que van experimentar diferencias en cuanto a su pronóstico y tratamiento en función del grado de la OMS del que se trate.

En cuanto a la gradación de estos tumores usando la clasificación de la OMS, esta se va a ver influida por la

muestra obtenida del tumor y del examen anatomopatológico, con la consecuente variabilidad interobservador existente. Por ello resulta fundamental usar la RM como una herramienta más que ayude en la clasificación del grado histológico del tumor. Además, esta modalidad de imagen tendría otras funciones, como establecer las regiones de mayor celularidad dentro del tumor para dirigir la biopsia, y plantear el pronóstico y tratamiento al paciente desde estadios precoces del proceso asistencial.

Se han descrito determinados hallazgos radiológicos en RM relacionados con un mayor grado tumoral, como la presencia de realce en anillo en el estudio post-contraste, que indica necrosis, el mayor volumen sanguíneo cerebral relativo (*rCBV*) y valores bajos de ADC. Dado que estas características se definieron previo al conocimiento de los patrones moleculares, el propósito de este estudio es definir los hallazgos en imagen que nos ayuden a predecir el grado histológico de la OMS en los subtipos de astrocitoma con estas alteraciones genéticas previamente descritas.

En este estudio de cohorte retrospectivo, se seleccionaron 634 pacientes con diagnóstico de glioma difuso del adulto entre los años 2009 y 2021 de una base de datos del hospital. Después de aplicarse los criterios de inclusión, fueron válidos 83 pacientes.

Criterios de inclusión: (a) diagnóstico por anatomía patológica de astrocitoma *IDH-mutant* u oligodendroglioma con codelección 1p/19q e *IDH-mutant*, (b) RM preoperatoria, conteniendo, como mínimo, una secuencia potenciada en T1, una secuencia T1 post-contraste, secuencia potenciada en difusión y perfusión.

Se utilizaron máquinas de 1,5T y 3T, con un protocolo que incluía secuencias potenciadas en T1 sin y con contraste, difusión y perfusión. Se realizó un análisis inicial en el que dos neurorradiólogos evaluaron de forma independiente y sin información clínica las RM preoperatorias de los pacientes, valorando los siguientes parámetros: (a) presencia de realce (sí/no), (b) valor de ADC, (c) valor de *rCBV*, estos dos últimos usando ROIs posicionados por los radiólogos. En un segundo análisis, solo para astrocitomas *IDH-mutant*, debían determinar la presencia o no de contraste en anillo como predictor de tumor de alto grado (IV).

Para la realización del análisis anatomopatológico, se usó la clasificación del año 2016 de la OMS, diferenciando los grados II-IV en los astrocitomas *IDH-mutant* y los grados II-III en el caso de los oligodendrogliomas.

En cuanto a la variabilidad interobservador en los pacientes con astrocitoma *wild-type*, no se observaron diferencias significativas en las variables presencia de contraste y valor de *rCBV*, no ocurriendo lo mismo con la variable ADC. Ambos observadores demostraron una asociación positiva significativa entre la presencia de realce y los valores de *rCBV* con el grado tumoral, y una relación negativa también significativa entre los valores de ADC y el nivel de malignidad. Igualmente, se demostró una asociación positiva significativa entre el realce en anillo y los tumores grado IV de la OMS.

Por otra parte, en cuanto a los oligodendrogliomas con el patrón molecular descrito, la variabilidad interobservador en la valoración de las variables presencia de contraste y valor de ADC fue prácticamente nula, no siendo el caso del valor de *rCBV*, apreciándose diferencias en la mediana de las medidas tomadas. Ambos observadores demostraron

una asociación positiva entre la presencia de realce y el grado tumoral, no ocurriendo lo mismo con las otras dos variables, en las que no se evidenció significación estadística.

Muchos son los estudios que han evaluado y han permitido describir una serie de hallazgos radiológicos en RM que hacen sospechar la presencia de la mutación de la IDH en los astrocitomas y de la codelección 1p/19q en asociación con mutación de la IDH en los oligodendrogliomas. Sin embargo, es escasa la literatura que relacione estos patrones moleculares con la clasificación del grado tumoral de la OMS.

En este estudio se ha demostrado la relación entre la existencia de cualquier tipo de realce en la lesión tumoral con un mayor grado de la clasificación de la OMS, tanto en astrocitomas como en oligodendrogliomas con los patrones moleculares mencionados. Por otra parte, se ha comprobado que el realce en anillo es mucho más frecuente en aquellos astrocitomas grado IV, demostrándose de esta manera la concordancia de los resultados con estudios previos. Por otra parte, solo se ha demostrado la relación inversa entre los valores de ADC y el grado tumoral en el caso de los astrocitomas, hallazgos que se corroboran con la literatura existente. Lo mismo ocurre con la relación directa demostrada con los valores de *rCBV*. Previamente se había relacionado valores altos de *rCBV* con mayor inestabilidad genética y comportamiento más agresivo. En el caso de los oligodendrogliomas, la literatura es inconsistente.

Los autores evidencian las limitaciones del estudio, al tratarse de un estudio retrospectivo con una cohorte pequeña, y la falta de uniformidad en los parámetros y máquinas de RM. Por otra parte, la clasificación de la OMS usada no es la más reciente. Se utilizó la del año

2016 porque era la que estaba vigente en el momento del diagnóstico de los pacientes. En la última revisión se incluye una nueva mutación, la delección homocigótica CDKN2A/B, cuya presencia clasifica directamente al tumor como grado IV, por lo que recomiendan que se realicen nuevos estudios prospectivos teniendo en cuenta la clasificación actual.

#### **Valoración personal:**

Es un manuscrito de fácil lectura en el que los autores intentan actualizar y comprobar si los hallazgos que clásicamente se han asociado con una mayor malignidad en tumores cerebrales también se pudieran aplicar a aquellos tumores de mayor grado histológico con los patrones moleculares descritos. Por otra parte, hubiera sido interesante que se hubiesen adjuntado más imágenes radiológicas, además de haber incluido más casos en el estudio, como ellos mismos reconocen, siguiendo la actualización más reciente de la clasificación de la OMS.

Por último, hay que tener en cuenta que es un estudio retrospectivo en el que los neurorradiólogos presentaban ciego para la anatomía patológica de los tumores. Sin embargo, estos radiólogos pertenecían al mismo hospital que diagnosticó los tumores, cabiendo la posibilidad de que conociesen los casos al haberlos evaluado anteriormente. Es por ello que sería interesante determinar el grado de concordancia entre más de dos radiólogos, y de diferentes hospitales, para ver si estos resultados se corroboran.

# Evaluación de la calidad de imagen, dosis de órganos, dosis efectiva y el riesgo de cáncer de las TC cerebrales en pediatría

Carlos Parralejo Cañada

Hospital Clínic Universitari de València (HCUV), R3.

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

**Artículo original:** Kiani M, Chaparian A. Evaluation of image quality, organ doses, effective dose, and cancer risk from pediatric brain CT scans. *European Journal of Radiology*. 1 de enero de 2023;158:110657.

**DOI:** [10.1016/j.ejrad.2022.110657](https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2022.110657)

**Sociedad:** N/A

**Palabras clave:** *Brain CT scan, Cancer risk, Image quality, Radiation dose.*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** BEIR (Efectos biológicos de la radiación ionizante), PCXMC (PC program for x ray Monte Carlo), TC (tomografía computarizada), UH (unidades Hounsfield).

**Línea editorial:** *European Journal of Radiology* es una revista internacional de publicación mensual que incluye tanto artículos originales de investigación como revisiones para las diferentes secciones y ámbitos de la radiología (imagen cardiovascular, gastrointestinal, genitourinaria, neurorradiología, radiología pediátrica, etc.). En el número de enero ganan protagonismo los artículos sobre protección radiológica (sección con menor o incluso nula presencia en números anteriores) y radiología de la mujer (con 7 artículos sobre radiología mamaria, endometriosis y cáncer de ovario).

## Motivos para la selección:

Me parece interesante ahondar en temas de protección radiológica ya que es un ámbito que suele ser de poco interés para los radiólogos. Además, este artículo habla de un estudio muy concreto, la TC cerebral en pediatría, que es la modalidad de TC a la que más frecuentemente podemos enfrentarnos los radiólogos no pediátricos en las guardias.

## Resumen:

A pesar de que la TC implica una alta dosis de radiación, es una herramienta diagnóstica cada vez más utilizada en nuestra práctica diaria. Este hecho plantea preocupación sobre sus posibles efectos biológicos, principalmente sobre el potencial riesgo de cáncer que conlleva, siendo la preocupación mayor en pacientes pediátricos por su mayor sensibilidad a la carcinogénesis (relacionándose sobre todo con tumores cerebrales, leucemias y cáncer de tiroides).

Además, los efectos carcinogénicos de la radiación dependen significativamente de la edad y el sexo y muchos estudios subestiman el riesgo al no evaluarlo en función de estos parámetros.

Debido a este problema, el estudio pretende analizar los efectos biológicos de la radiación incluyendo un punto de vista no valorado en otros estudios: la [relación e interacción de 3 parámetros: dosis de radiación, riesgo de cáncer y calidad de imagen](#). Para ello, se centra en la TC cerebral, que es la modalidad de TC más frecuentemente solicitada en pediatría.

Para ello, se ha realizado un estudio transversal con 179 pacientes pediátricos menores de 12 años que se han sometido a TC cerebral sin contraste entre junio de 2021 y marzo de 2022 en un hospital infantil iraní. Cabe

mencionar que para mejorar la evaluación de la calidad de la imagen se han excluido pacientes con ciertos hallazgos en TC (como ventriculomegalia severa, encefalomalacia, neoplasias, edema grave, hematomas o cuerpos extraños) y se han clasificado en cuatro grupos de edad ( $\leq 1$ , 2–5, 6–9 y 10–12 años de edad).

Para poder analizar cada uno de los 3 parámetros (dosis de radiación, riesgo de cáncer y calidad de imagen) se llevó a cabo una amplia recogida de datos incluyendo datos de pacientes (edad, sexo, diámetros corporales), datos de la TC (voltaje, grosor de corte, etc.) y datos de calidad de imagen (señal-ruido, contraste-ruido, mediciones de UH).

El estudio demuestra que hay un **riesgo potencial significativo de cáncer debido a la realización de TC cerebrales en pacientes pediátricos, riesgo que se relaciona inversamente con la edad** (los pacientes pediátricos más mayores son menos radiosensibles). Además, este riesgo es significativamente mayor en niñas independientemente del grupo de edad (ya que hay órganos como las mamas que son más sensibles a la radiación), aunque la diferencia en los valores entre hombres y mujeres disminuye con el aumento de la edad.

También se ha observado que **el cerebro es el órgano que más dosis recibe tras una TC craneal**, seguido del sistema esquelético, y que los **órganos más radiosensibles son la médula ósea roja y la glándula tiroides**, disminuyendo también su susceptibilidad con la edad.

Cabe señalar que la dosis de radiación, el riesgo de cáncer relacionado con la radiación y la calidad de la imagen están estrechamente relacionados y es labor

tanto de radiólogos como de técnicos velar por la **optimización de los parámetros de escaneo para obtener imágenes de calidad irradiando lo menos posible a la población**.

En cuanto a la calidad, únicamente ha destacado una mayor relación señal-ruido medida en la sustancia blanca en los niños más pequeños y una relación contraste-ruido más alta también en los pacientes de menor edad.

### **Valoración personal:**

En mi opinión el estudio sirve para repasar la importancia de la protección radiológica en pediatría pero, aunque aporta datos interesantes sobre los órganos que reciben más dosis de radiación o cuáles son más susceptibles a sus efectos, he echado en falta consejos o actitudes para reducir y optimizar la dosis en nuestra práctica diaria. Además, para la gran recogida de datos que lleva a cabo creo que aporta poca información nueva para la mayoría de radiólogos.

Como factores limitantes del estudio resaltaría que el tamaño muestral proviene únicamente de un centro hospitalario (por lo que solo se obtienen datos de un número limitado de equipos de TC) y que el riesgo de cáncer se establece a través de un programa basado en modelos de riesgo y no en la incidencia de una población real, por lo que el estudio puede incluir los posibles sesgos que incluya el programa.

## Angio-TC de arterias coronarias en niños

Marina Da Silva Torres

Hospital Universitario Central de Asturias (Oviedo), R4

[marina\\_94\\_dst@hotmail.com](mailto:marina_94_dst@hotmail.com)

**Artículo original:** Malone LJ, Morin CE, Browne LP. Coronary computed tomography angiography in children. *Pediatr Radiol*. 2022;52(13):2498–509.

**DOI:** [doi: 10.1007/s00247-021-05209-2](https://doi.org/10.1007/s00247-021-05209-2)

**Sociedad:** Pediatric Radiology ([@PedRadJournal](https://twitter.com/PedRadJournal))

**Palabras clave:** *Anomaly, Children, Computed tomography, Congenital heart disease, Coronary arteries, Dual-source computed tomography, Heart.*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** ALARA (as low as reasonably achievable), CD (coronaria derecha), CI (coronaria izquierda), ECG (electrocardiograma), FOV (field of view), IV (intravenoso) lpm (latidos por minuto), ROI (region of interest), RR (intervalo entre dos ondas R del ECG), TC (tomografía computarizada), UH (unidades hounsfield).

**Línea editorial:** La revista *Pediatric Radiology* es la revista oficial de la Sociedad de Radiología Pediátrica, con un factor de impacto de 3.005 en el pasado año. En el último número, diciembre de 2022, se incluyen 27 artículos de temática variada, entre los que me gustaría destacar dos dentro del campo de la imagen cardiovascular, además del revisado en este documento. Uno de ellos trata sobre la [evaluación pre y postquirúrgica de la Tetralogía de Fallot](#) y el otro sobre la [patología congénita y adquirida de las venas pulmonares](#).

**Motivos para la selección:** Este artículo merece ser revisado porque recoge varias cuestiones de interés actual como son la creciente demanda de estudios de imagen cardiaca en la edad pediátrica, la importancia de la reducción de dosis y el tipo de protocolo a utilizar y las principales indicaciones para realizar estudios de arterias coronarias en niños.

### Resumen:

La TC es la técnica de elección para el estudio de las arterias coronarias gracias a su excelente resolución espacial tanto en adultos como en niños. No obstante, los niños tienen ciertas peculiaridades como una elevada frecuencia cardiaca, vasos de pequeño tamaño, y dificultad para mantenerse inmóviles o aguantar la respiración durante el estudio (sin mencionar la diferencia de patología con los adultos, ya que prevalecen las alteraciones congénitas y es prácticamente inexistente la enfermedad aterosclerótica). Este artículo revisa, en primer lugar, ciertas cuestiones técnicas para afrontar estos problemas y, posteriormente, discute las indicaciones más comunes.

En cuanto a las [cuestiones propiamente técnicas](#) del AngioTC de arterias coronarias, se pueden extraer las siguientes ideas clave:

- La generación de escáneres modernos (TC de doble fuente y TC de 256-320 detectores) permiten una adecuada evaluación de las arterias coronarias [respetando el principio ALARA](#).
- Gracias a la elevada resolución temporal, la mayoría de los estudios se pueden realizar en [respiración libre](#) (incluso si se acompaña de

sedación, especialmente entre el mes y los 6 años de vida).

- El uso de betabloqueantes o vasodilatadores es mucho menos frecuente que en adultos. En casos de frecuencias cardíacas <75 lpm la visualización óptima es al final de la diástole (70% del intervalo RR), mientras que en frecuencias altas, más típicas en niños, lo mejor es el final de la sístole (40% del intervalo RR).
- La [dosis de radiación varía principalmente con el tipo de sincronización cardíaca](#). La adquisición retrospectiva sería la que más radiación utiliza, seguida de la prospectiva y por último, las de menor dosis, las [adquisiciones prospectivas de alto pitch o target mode](#). También influye la cobertura en el eje z (pies-cabeza), ya que cuanto más FOV se incluya más será la dosis.
- Se realiza con contraste IV a través de una vía periférica preferentemente a 1.5-2 mL/kg con una inyección que puede variar entre 0.5-5 mL/s. El tiempo se puede calcular con un ROI en el ventrículo izquierdo o en la aorta (100-150 UH) o se puede ajustar el tiempo acorde al protocolo de cada centro.

También se recogen algunas [indicaciones frecuentes](#) del estudio de coronarias en la población pediátrica:

- La primera y más frecuente es el estudio de las [anomalías](#) anatómicas de las arterias coronarias en cuanto su [origen, curso, tamaño y número de vasos](#). Aunque no se mencione en el artículo, se puede asumir que cuando se trata de anomalías aisladas el estudio está motivado por ser un hallazgo incidental en otra

técnica o por presencia de clínica compatible. Las más comunes son el origen aórtico de la CD por encima del seno coronario izquierdo con trayecto interarterial y el origen de la CI por encima del seno coronario derecho. El trayecto interarterial (entre aorta y pulmonar) se asocia a mayor riesgo de muerte súbita. [El estudio detallado de estas anomalías es clave para la planificación quirúrgica](#) si precisase (translocación, reimplantación, bypass...), especialmente si el estudio se realiza en un niño con enfermedad cardíaca congénita.

- La [enfermedad de Kawasaki](#), una vasculitis que ocurre en menores de 5 años y se presenta con [aneurismas y estenosis de las arterias coronarias](#).
- El [estudio postoperatorio](#) de las arterias coronarias, ya que muchas cirugías de corrección de anomalías congénitas implican su manipulación o recolocación. Es necesario valorar su [integridad y posibles complicaciones](#), así como estudiar la permeabilidad de stents o bypass si los hubiese. Un caso especial sería la vasculopatía coronaria en pacientes trasplantados cardíacos.
- Por último, las complicaciones de los cables de electrodos epicárdicos que se pensaban una rareza, se ha demostrado que son relativamente frecuentes. Pueden aparecer adhesiones al pericardio y, con el crecimiento del niño, producir [estrangulación o compresión de las coronarias](#). Inicialmente se podría estudiar con radiografía simple pero, si hay clínica, la TC sería la prueba indicada.



**Valoración personal:**

Globalmente me ha gustado el artículo, está estructurado de forma sencilla, se lee rápido y se entiende bien. Tiene bastantes imágenes ilustrativas con descripciones detalladas. Además, hace un repaso de la parte técnica que creo que es vital, ya que el tipo de adquisición es mucho más relevante que en adultos por la dosis y el tipo de paciente. Como aspectos negativos, creo que es un artículo que se queda un poco corto si lo que se busca es una revisión de las anomalías coronarias como tal, ya que se mencionan algunos ejemplos pero no es una revisión exhaustiva ni muy completa en ese sentido.

# Bibliografía

1. Ma Y, Mandell JC, Rocha T. et al. Diagnostic accuracy of pelvic radiographs for the detection of traumatic pelvis fractures in the elderly. *Emerg Radiol.* 2022; 29: 1009-1018.
2. Ye J, Peng W, Chen D, Qiu Y, Lan N, Huang T, et al. Ultrasound-guided percutaneous biopsy of peripheral pulmonary lesions with 16-G core needles: study of factors that influence sample adequacy and safety. *Clin Radiol.* 2023;78(1):24–32.
3. Wataya T, Yanagawa M, Tsubamoto M, Sato T, Nishigaki D, Kita K, et al. Radiologists with and without deep learning-based computer-aided diagnosis: comparison of performance and interobserver agreement for characterizing and diagnosing pulmonary nodules/masses. *Eur Radiol.* 2023 Jan;33(1):348-359.
4. Lafcı O, Celepli P, Seher Öztekin P, Koşar PN. DCE-MRI Radiomics Analysis in Differentiating Luminal A and Luminal B Breast Cancer Molecular Subtypes. *Acad Radiol.* 2023 Jan;30(1):22-29.
5. Wu Y, Li C, Tian S, Xing Q, Chen G, Zhang W. Computed Tomography-Guided Percutaneous T4 Thoracic Sympathetic Radiofrequency Thermocoagulation for Primary Palmar Hyperhidrosis: A Retrospective Observational Trial. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2023 Jan;46(1):80-88
6. Sahar Kazemzadeh BS, Jin Yu MS, Shahar Jamsha MSc, Rory Pilgrim BE et al. Deep Learning Detection of Active Pulmonary Tuberculosis at Chest Radiography Matched the Clinical Performance of Radiologists. *Radiology.* 2023; 306:124–137
7. Hoegger MJ, Strnad BS, Ballard DH, Siegel CL, Shetty AS, Weimholt RC, et al. Urinary Bladder Masses, Rare Subtypes, and Masslike Lesions: Radiologic-Pathologic Correlation. *Radiographics.* 2023 Jan;43(1):e220034
8. Silvestre A, Bise S, Delavigne C, Merle F, Caudron S, Pesquer L, et al. Intra-articular Injection of Bone Marrow Concentrate for Treatment of Patellofemoral Osteoarthritis: Preliminary Results Utilizing an Ultrasound-Guided Marrow Harvesting Technique. *J Vasc Interv Radiol.* 2023 Jan;34(1):71-78.e1.
9. Kim JK, Jung JH, Lee HS, Kim DK. *Prevalence and neglected rate of sacroiliitis on lumbar spine CT in patients with low back pain.* *Skeletal Radiol.* 2023;52(2):199–204.
10. Zamora C, Castillo M, Puac-Polanco P, Torres, C. Oncologic emergencies in the head and Neck. *Radiol Clin North Am.* 2023; 61(1):71–90.
11. Gupta A, Lubner M, Liu J, Richards E, Pickhardt P. Small bowel neuroendocrine neoplasm: what surgeons want to know. *Abdom Radiol.* 2022; 47: 4005–4015.

12. Goel A, Shih G, Riyahi S, Jeph S, Dev H, Hu R, Romano D, Teichman K, Blumenfeld JD, Barash I, Chicos I, Rennert H, Prince MR. Deployed Deep Learning Kidney Segmentation for Polycystic Kidney Disease MRI. *Radiol Artif Intell.* 2022 Feb 16;4(2):e210205.
13. Joyner DA, Garrett J, Batchala PP, et al. MRI features predict tumor grade in isocitrate dehydrogenase (IDH)–mutant astrocytoma and oligodendroglioma. *Neuroradiology.* 2023;65(1):121–129.
14. Kiani M, Chaparian A. Evaluation of image quality, organ doses, effective dose, and cancer risk from pediatric brain CT scans. *European Journal of Radiology.* 1 de enero de 2023;158:110657.
15. Malone LJ, Morin CE, Browne LP. Coronary computed tomography angiography in children. *Pediatr Radiol.* 2022;52(13):2498–509.