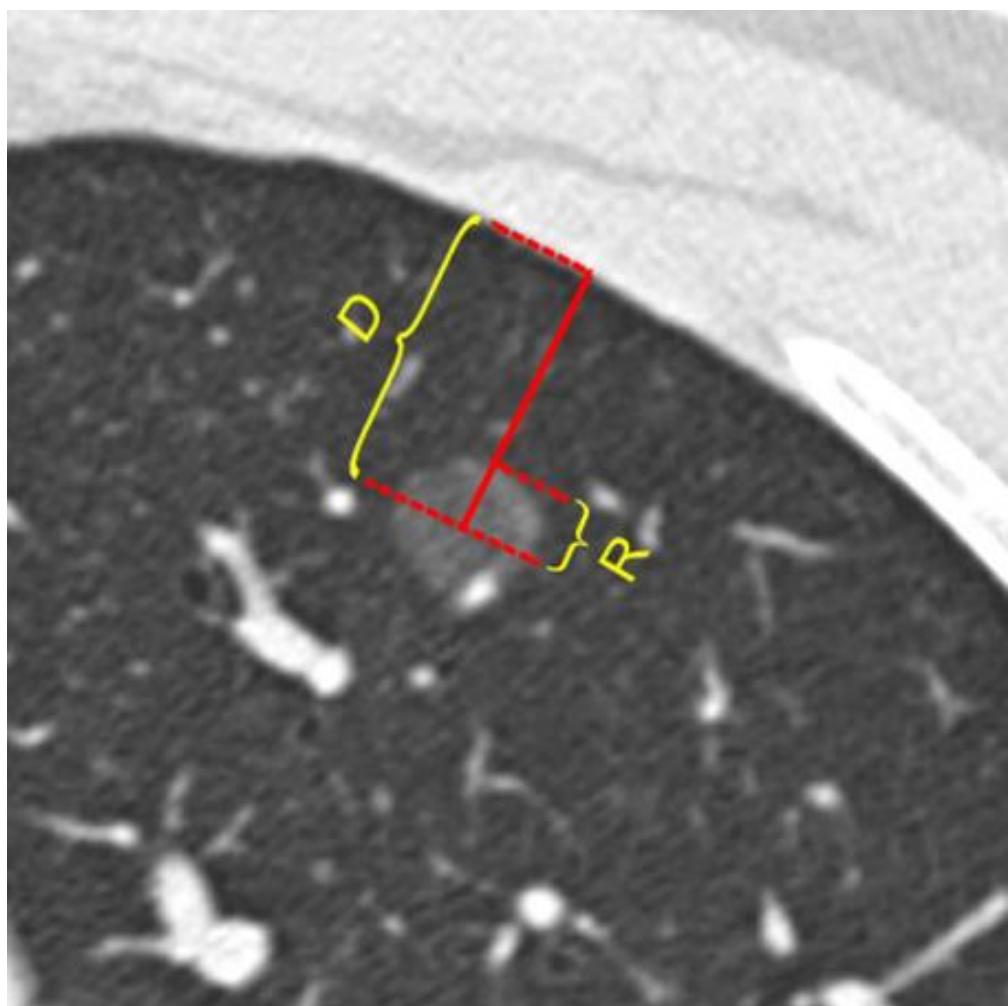


CLUB  
BIBLIOGRÁFICO  
SERAM  
RADIOLOGÍA AL DÍA

Nº 06/21  
Junio de 2021



**Club bibliográfico SERAM Número 06/21.**

Editado en Madrid por la SERAM en junio de 2021.

**ISSN 2341-0167**

<http://cbseram.com>



**Foto de portada: Definición de RDR (*radius-distance ratio*).** D es la distancia más corta desde el centro del nódulo hasta la pleura; R es el radio del nódulo.

**Fuente:** Fu BJ, Lv FJ, Li WJ, Lin RY, Zheng YN, Chu ZG. Significance of intra-nodular vessel sign in differentiating benign and malignant pulmonary ground-glass nodules. Insights Imaging. 2021;12(1):65.

*La versión pdf de este documento ha sido concebida con el fin de facilitar la distribución de sus contenidos. Por favor, antes de imprimir PIENSA EN VERDE.*

|  |                     |
|--|---------------------|
| Índice   | Página<br><b>3</b>  |
| Editorial Junio 2021<br><i>Darío Herrán de la Gala</i>   | Página<br><b>6</b>  |
| <b>Resultados de la estadificación clínica del carcinoma no microcítico de pulmón y medición del tamaño tumoral en los hospitales oncológicos de Estados Unidos</b><br><i>María Cristina Iniesta González</i><br><i>Hospital Universitario de la Princesa (Madrid), R4</i> | Página<br><b>8</b>  |
| <b>Manejo de los aneurismas intracraneales no complicados</b><br><i>Yoselin Dos Santos Poleo</i><br><i>Hospital General de Segovia, R3</i>   | Página<br><b>12</b> |
| <b>Diagnóstico diferencial del patrón micronodular pulmonar</b><br><i>Amaia Pérez del Barrio</i><br><i>Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (Santander), R4</i>  | Página<br><b>16</b> |
| <b>Revisión pictórica por RM de la clasificación de la FIGO para los leiomiomas</b><br><i>Albert Domingo Senan</i><br><i>Hospital Universitario 12 de Octubre, R3</i>  | Página<br><b>20</b> |

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Potenciales errores diagnósticos en la evaluación del mediastino</b>                     | Página<br><b>23</b> |
| <i>Darío Herrán de la Gala</i><br><i>Hospital Universitario "Marqués de Valdecilla", R3</i> |                     |

|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>Equinococosis renal quística: resultados a largo plazo del tratamiento percutáneo</b> | Página<br><b>26</b> |
| <i>Elias Eduardo Salazar Portal</i><br><i>Hospital Universitario de Getafe, R1</i>       |                     |

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Importancia del signo del vaso intranodular en la diferenciación de nódulos pulmonares en vidrio esmerilado, benignos y malignos</b> | Página<br><b>29</b> |
| <i>Ramón de la Torre Colmenero</i><br><i>Hospital Universitario de Puerto Real, R3</i>  |                     |

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Comparación de programas de análisis de texturas en TC en carcinoma de células renales: reproducibilidad de los valores numéricos y asociación con subtipos histológicos</b> | Página<br><b>33</b> |
| <i>Pablo Sanz Bellón</i><br><i>Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (HUMV), R4</i>  |                     |

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Valoración mediante TC de la hemoptisis</b>                              | Página<br><b>35</b> |
| <i>Javier Cuello Ferrero</i><br><i>Complejo Asistencial de Palencia, R4</i> |                     |

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>¿Puede la radiómica de imágenes por resonancia magnética de páncreas predecir la fistula pancreática postoperatoria?</b> | Página<br><b>39</b> |
| <i>Maria José Galante Mulki</i><br><i>Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, R1</i>                                  |                     |

**Bibliografía**

Página

**42**

# EDITORIAL JUNIO 2021

*“Prefiero caminar con una duda, que con un mal axioma.”*

*El cromosoma*, Javier Krahe

En primer lugar, quisiera comunicar lo agradecido que estoy de esta oportunidad que se me ha dado al empezar una nueva etapa como coordinador editorial en el Club Bibliográfico. Espero que este número sea de su agrado y encuentren interesantes sus contenidos. Todos los revisores y coordinadores de este club somos un equipo y nuestra labor es acercarles la ciencia y una visión crítica de la misma.

Se abusa mucho del término “medicina basada en la evidencia”. Siendo puristas, la evidencia es la certeza clara y manifiesta de la que no se puede dudar. Aplicando esto a nuestra práctica diaria... ¿Cuándo no hemos dudado? ¿Cuándo, al aplicar un algoritmo, hemos podido completarlo sin ninguna duda al deslizarnos por las líneas de su diagrama? La sabiduría popular dice que el conocimiento verdadero es aquel que viene escrito en los libros. Cuando aplicamos esto a la literatura científica y a la investigación, caemos en el insombrable problema de la correlación y la causalidad; de la significación y la relevancia. Trasladar números, cohortes y cálculos al individuo particular (paciente) nos pone de nuevo frente al eterno dilema de si aquello que funcionó o fue relevante en la población estudiada lo será en este individuo. Este debate no puede ser más actual, en el contexto del rápido desarrollo de las vacunas frente a la COVID-19 se han agilizado mucho los pasos de la cadena de investigación en pos de la salud pública social e individual. Sin embargo, este naipes que conforma la medicina basada en la evidencia es el reflejo de la evolución de los tratamientos y la medicina personalizada de los últimos siglos. Por esto una lectura crítica, una duda razonable y un cuestionamiento continuo de la evidencia actual no busca deslegitimar a la investigación, sino reforzarla.

En el presente número de junio tenemos revisiones de lo más actualizadas, la mayoría de ellas centradas en el tórax y mediastino. Amaia Pérez nos trae una muy interesante lectura del diagnóstico diferencial del patrón micronodular pulmonar. Sin abandonar el plano torácico, Ramón de la Torre revisa el “signo del vaso intranodular” y su utilidad para diferenciar entre nódulos benignos o malignos. También dentro de la esfera de las neoplasias, María Cristina Iniesta nos revisa un estudio con gran tamaño muestral sobre los parámetros de estadificación del cáncer de pulmón no microcítico. Servidor les trae también una revisión de un artículo sobre posibles errores en la evaluación de las estructuras mediastínicas. Finalmente, los artículos de la esfera cardiotorácica concluyen con una excelente revisión de Javier Cuello sobre la utilidad del TC en la valoración de la hemoptisis. Yoselin Dos Santos nos acerca las últimas perspectivas en el manejo de los aneurismas intracraneales complicados. Albert Domingo revisa de forma excelente un muy interesante artículo sobre la caracterización de miomas por resonancia magnética y su estadificación y características. Pablo Sanz, en su línea habitual como revisor de temas de inteligencia artificial y radiómica, nos analiza un artículo del *American Journal of Roentgenology* en el que la textura por TC de las masas renales podría ayudarnos

en la aproximación a un diagnóstico histológico por imagen. Sin abandonar esta temática, María José Galante nos revisa un artículo sobre la utilidad de la radiómica en la predicción de la aparición de fistulas pancreáticas postoperatorias. Finalmente, Elías Eduardo Salazar aborda el papel del intervencionismo radiológico en el tratamiento de la equinococosis renal.

Sin más dilación, les recomendamos que se sumerjan en este número, lo lean y sean críticos con él. Pues al final, la evidencia pura es compleja de alcanzar, pero todos preferimos caminar con una duda que con un mal axioma.

*Darío Herrán de la Gala*  
*Coordinador Editorial del CB SERAM*

# Resultados de la estadificación clínica del carcinoma no microcítico de pulmón y medición del tamaño tumoral en los hospitales oncológicos de Estados Unidos

María Cristina Iniesta González

Hospital Universitario de la Princesa (Madrid), R4

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

**Artículo original:** Wu DY, de Hoyos, VoDT, et al. Clinical Non-Small Cell Lung Cancer Staging and Tumor Length Measurement Results From U.S. Cancer Hospitals. Academic Radiology. 2021; 28 (6): 753-766.

**DOI:** <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.04.007>

**Sociedad:** Association of University Radiologists (AUR) ([@AURtweet](#))

**Palabras clave:** lung cancer staging, clinical and pathological staging, tumor length, accuracy.

**Abreviaturas:** CPCNP (carcinoma pulmonar de células no pequeñas), RM (resonancia magnética), TC (tomografía computarizada), PET (tomografía por emisión de positrones), T (tumor), N (node - adenopatías-), M (metástasis).

**Línea editorial del número:** Academic Radiology publica, en este mes de junio, un nuevo número con un total de 28 artículos, incluyendo investigaciones originales, artículos educativos, editoriales y cartas al director. En su sección dedicada a la educación destaca un artículo sobre el [impacto de la simulación de las ecografías neonatales cerebrales para el entrenamiento del residente en formación](#). Por otro

lado, este número no se olvida del empleo de la [radiómica](#), publicando un artículo sobre su uso en el diagnóstico de osteoporosis mediante RM lumbar.

**Motivos para la selección:** La elección de este artículo se fundamenta en la incidencia, prevalencia y mortalidad del cáncer de pulmón, siendo el tumor más frecuente y con mayor mortalidad actualmente a pesar de los avances en el diagnóstico y tratamiento así como en las medidas preventivas para la reducción del principal factor de riesgo, el tabaquismo.

Debido al importante papel del radiólogo al caracterizar la lesión y el grado de extensión locorregional, he seleccionado este artículo de cara a advertir los problemas que nos encontramos al realizar la estadificación y cómo solucionarlos para acercarnos al diagnóstico anatomopatológico y seleccionar adecuadamente el tratamiento.

## Resumen:

El cáncer de pulmón es la principal causa de muerte oncológica. Se emplea el sistema de estadificación TNM para describir la gravedad y la diseminación, sin embargo, el estadio clínico y tamaño tumoral son necesarios para la planificación del tratamiento, el pronóstico, el seguimiento y las mejoras futuras del tratamiento.

Para el cáncer de pulmón, la estadificación clínica se basa principalmente en la evaluación radiológica, aunque la estadificación patológica y las medidas del tamaño se han considerado más precisas. No obstante, aproximadamente el 80% de los cánceres de pulmón de células no pequeñas (CPCNP) no se tratan quirúrgicamente y no tienen estadificación patológica, por lo que la evaluación clínica radiológica concisa es fundamental. La estadificación clínica la realizan los médicos encargados del tratamiento, en lugar de los

radiólogos de diagnóstico, que suelen proporcionar las mediciones para cada componente de la etapa T, N y M.

En el estadio TNM, el estadio N (afectación de los ganglios linfáticos cercanos) y el estadio M (metástasis a distancia) determinan el tratamiento global, pero el estadio T es el que influye en el tratamiento local dentro de cada modalidad. El estadio T mide la dimensión más larga del tumor primario y sus propiedades de invasión locorregional, por lo general, a partir de la TC y la PET para la estadificación clínica. La evaluación del paciente y las pautas de tratamiento inicial son diferentes en cada umbral principal de la etapa T. Las letras del prefijo "c" y "p" minúsculas designan los valores de estadificación clínica y patológica, respectivamente.

#### Material y métodos

Se revisaron retrospectivamente conjuntos de datos independientes, incluyendo el registro nacional de 2016 y los datos del registro de tumores 2010-2018 internos del hospital de los autores. Se analizaron 559 casos internos de CPCNP con resección como tratamiento inicial (sin terapia neoadyuvante). Del registro nacional, se analizaron 10.320 casos con resección como tratamiento inicial.

Se comparó la estadificación clínica con la patológica, elaborando un porcentaje de concordancia. También se evaluó la concordancia de la estadificación clínico-patológica utilizando un índice de Cohen-kappa ponderado lineal que excluye las concordancias de azar entre dos evaluadores.

Para la concordancia en la medición del tamaño, se empleó la prueba t de muestras pareadas, el gráfico de Bland-Altman y la correlación de Pearson con un nivel de confianza del 95%. Los resultados ordinales son de

tres niveles, valores patológicos mayores, iguales o menores que los valores clínicos.

#### Resultados y discusión

- Para los pacientes tratados quirúrgicamente, se encontró que los desacuerdos de estadificación TNM del grupo clínico versus patológico resultan principalmente de la discrepancia en la estadificación del componente T.
- Excepto por debajo de 10 mm, los tamaños medios clínicos y patológicos concuerdan bien para tumores más pequeños. El tamaño medio patológico sigue siendo el valor medio, pero el tamaño clínico se retrasa cada vez más en los estadios T superiores.
- Para las categorías de estadio TNM 0, la concordancia general es 62,3% y el acuerdo interno es 61,1% Para las categorías I de la etapa TNM, los mayores desacuerdos son los estadios IA y IIB.
- El estadio N generalmente se determina a partir de la avidez de fluorodesoxiglucosa (FDG) en imágenes de PET-CT. El acuerdo nacional general es del 83,0% sobre N0. El estadio nacional N1 muestra el mayor desacuerdo estadísticamente significativo entre los valores clínicos y patológicos.
- La concordancia es muy buena para estadios T bajos, comenzando en > 90%, cayendo al 40% para estadios superiores, lo que es paralelo a la tendencia en el desacuerdo patológico-clínico para el tamaño del tumor.
- La concordancia entre las mediciones de longitud tumoral clínica y patológica del

registro nacional es sólo moderada, aunque se correlacionan muy bien en todo el rango.

No obstante, existen sesgos de medición tanto clínicos como patológicos. Por ejemplo, cuanto menores son los rangos de tamaño, más desacuerdo hay entre los valores patológicos y clínicos, es decir, existe una mayor probabilidad de errores clínicos de estadificación T bajo (TNM).

Los radiólogos pueden desempeñar un papel aún más importante en la estadificación del CPCNP más allá de medir el tamaño del tumor, al incluir una etapa preliminar del cáncer en sus informes de evaluación.

#### Fuentes clínicas de errores de estadificación

- Más del 75% de los radiólogos realizan mediciones de la longitud del tumor en un plano axial únicamente. [Usar todas las direcciones del espacio produciría una longitud máxima real, que imita al examen patológico de la muestra.](#)
- Aunque la estadificación patológica y las mediciones tumorales se consideran el estándar de oro, también presentan inexactitudes con los valores clínicos. Los valores cercanos al corte de la categoría de estadio pueden causar errores de estadificación de patología.
- La falta de subcategorización dificulta a los pacientes que carecen de confirmación patológica y puede alterar el manejo previo al tratamiento (p. Ej., Los pacientes con T1b reciben exploraciones cerebrales por resonancia magnética, pero los pacientes con T1a generalmente no).
- Los datos internos muestran un mayor énfasis en el tamaño del tumor en lugar de la

evaluación de la invasión de la ubicación durante la estadificación clínica T, lo que provoca que algunas etapas pT no estén de acuerdo con la etapa cT. Se necesita una mejor evaluación clínica de la invasión de la ubicación, lo que debería ser factible debido a la calidad de las exploraciones de imágenes modernas que lo facilitan (TC, PET y RM).

#### Limitaciones del estudio

Los resultados se limitan a los casos de CPCNP tratados quirúrgicamente, que en sí mismo es un conjunto de datos "sesgado" que representa en su mayoría estadios inferiores del cáncer.

Aunque se utiliza como el "estándar de oro", existen limitaciones en el examen patológico de tumores macroscópicos, que es un proceso manual guiado por la visión humana. Por el contrario, la radiología es una tecnología computarizada que es la fuente principal de estadificación clínica para la mayoría de los pacientes con CPCNP. La resolución de las imágenes 3D modernas y los algoritmos de segmentación capacitados junto con la experiencia de los radiólogos deben dar como resultado una alta precisión y permitir que la estadificación clínica precisa del CPCNP se convierta en un estándar de referencia por derecho propio y mejore prospectivamente la atención al paciente

#### Conclusión

Existen prácticas modificables para mejorar la estadificación clínica y la precisión de la medición de la longitud del tumor. [Los radiólogos podrían incluir los valores preliminares del estadio clínico del CPCNP en sus informes de evaluación para una mayor planificación del tratamiento y pronóstico.](#) La estadificación precisa y la longitud de los tumores permiten un pronóstico más preciso del paciente. El

tratamiento también se puede realizar con más confianza, proporcionando la opción de tratamiento menos invasiva pero aún eficaz.

**Valoración personal:**

El artículo resume de forma precisa todo el estudio, nos encontramos ante una revisión retrospectiva bien diseñada y estructurada. Como puntos fuertes destaco: la gran muestra obtenida a nivel nacional, con lo que se podrían extrapolar los datos a mayor población, el método estadístico, acorde a las variables obtenidas y el apartado de las limitaciones y sesgos, que están adecuadamente descritos.

Respecto a los puntos débiles hay falta de ejemplos ilustrativos de las lesiones radiológicas con respecto a las anatomicopatológicas. Asimismo las gráficas y tablas son algo confusas y el texto que las describe, farragoso.

# Manejo de los aneurismas intracraneales no complicados

Yoselin Dos Santos Polo

Hospital General de Segovia, R3

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

**Artículo original:** Malhotra A, Wu X, Gandhi D. Management of Unruptured Intracranial Aneurysms. Neuroimaging Clin N Am. 2021;31(2):139-46.

**DOI:** <http://doi.org/10.1016/j.nic.2021.02.001>

**Sociedad:** N/A.

**Palabras clave:** *unruptured aneurysms, surveillance imaging, screening, neuroimaging, CTA, MRA.*

**Abreviatura y acrónimos utilizados:** TC (tomografía computarizada), RM (resonancia magnética), HSA (hemorragia subaracnoidea), HTA (hipertensión arterial), TOF-MRA (*Time of flight magnetic resonance angiography*), VWI (*vessel wall imaging*), AHA (*American heart association*), ASA (*American stroke association*).

**Línea editorial del número:** La última edición de *Neuroimaging Clinics of North America* consta de 10 artículos. Los cuales están dedicados a la medicina basada en la evidencia con respecto a la patología vascular en las diferentes técnicas de neuroimagen. Todos ellos son revisiones de expertos sobre diferentes aspectos de esta temática. De todos los artículos cabe destacar uno titulado “Hemorragia subaracnoidea de causa desconocida”, de la mano de Anthony Larson, et al quienes exponen las características de este tipo de hemorragias y como debemos categorizarlas de acuerdo a su localización y distribución. También mencionar otro artículo que nos habla sobre las

malformaciones arteriovenosas cerebrales y el rol de la imagen en la planificación del tratamiento y posterior monitorización de la respuesta por Guest W. et al.

**Motivos para la selección:** Los aneurismas intracraneales se ven con bastante frecuencia en nuestra práctica clínica diaria. Actualmente se diagnostican cada vez más debido al gran número de pruebas de TC/RM de cráneo que se solicitan por otro motivo. Como radiólogos debemos conocer los factores de riesgo que juegan un papel importante en la ruptura de estos aneurismas, así como saber cada cuánto se debe realizar el seguimiento de estos pacientes y durante cuánto tiempo.

## Resumen:

Los aneurismas intracraneales son diagnosticados generalmente durante la 4<sup>a</sup>-6<sup>a</sup> década de la vida, y más del 30% de estos pacientes tendrán más de un solo aneurisma. El tratamiento conservador sin controles radiológicos se sabe que conlleva al riesgo de ruptura del aneurisma y de HSA con mala evolución del paciente. Por tanto la utilidad de los controles por imagen recae en detectar precozmente los cambios en el aneurisma, que se correlacionan con el riesgo de ruptura.

## Epidemiología, presentación clínica y factores de riesgo

La tasa de incidencia de los aneurismas no rotos no se encuentra del todo clara debido a la falta de estudios prospectivos y a largo plazo en este aspecto. Los aneurismas intracraneales son más frecuentes en mujeres, fumadores, y en pacientes con HTA. Otros estudios de prevalencia han demostrado que su frecuencia aumenta con la edad con un pico entre la 5<sup>a</sup>-6<sup>a</sup> década.

Pequeños aneurismas son los que más frecuentemente se detectan de forma incidental (< 5 mm). En ausencia

de hemorragia, la principal indicación de una prueba de imagen que lleva a la detección de un aneurisma es la cefalea. Sin embargo, la mayoría de las cefaleas en estos pacientes no están directamente relacionadas con el aneurisma.

### Factores de riesgo de crecimiento y rotura

Los factores de riesgo pueden ser:

- Específicos del paciente:
  - Edad
  - Antecedente de HSA
  - Historia familiar de HSA o de aneurismas
  - Sexo femenino
  - Hábito tabáquico
  - HTA
  - Otras patologías como: Enfermedad renal poliquística autosómica dominante
- Específicos del aneurisma:
  - Tamaño
  - Morfología
  - Localización
  - Crecimiento del aneurisma entre los controles por imagen

### Tamaño del aneurisma

Es uno de los predictores de ruptura más importantes. El *International Study of Unruptured Intracranial Aneurysm* reportó riesgo insignificante de ruptura para los aneurismas menores de  $\leq 7$  mm. Sin embargo, al menos en un 30% de los casos, los aneurismas rotos que se observan en la práctica clínica son pequeños ( $< 5$  mm). Parece ser, entonces, que el valor de corte de corte de 7 mm para el tamaño por sí sólo resulta poco confiable.

### Morfología y crecimiento

La morfología irregular se relaciona fuertemente con la ruptura independientemente del tamaño o de la localización. Aneurismas multilobulados, aneurisma con saco hijo, o con paredes irregulares han sido identificados como predictores de ruptura. Un metanálisis reciente encontró que la proporción de crecimiento de un aneurisma es alrededor del 3% por año. Una mayor tasa de crecimiento se ha reportado en aneurismas de mayor tamaño (mayores a 10 mm) llegando a un 9,7% por año. Las guías actuales recomiendan ofrecer tratamiento a los pacientes con crecimiento comprobado de los aneurismas en ausencia de contraindicaciones (nivel de evidencia I, grado de recomendación B).

### Evaluación por imagen de cambios en el aneurisma

Aneurismas saculares menores de 7 mm en la circulación anterior en localizaciones de bajo riesgo pueden ser manejados de forma conservadora mediante controles de imagen. Estos controles se realizan para evaluar si existe cambio en la morfología o tamaño que nos indiquen mayor riesgo. La modalidad de imagen, la frecuencia y la duración de la vigilancia no se encuentran actualmente bien definidas debido a la ausencia de estudios a largo plazo.

Las secuencias de sangre negra en RM, 3D TOF-MRA, y RM con contraste han sido estudiadas encontrándose una excelente exactitud interobservador. No obstante en estos estudios sólo se incluyeron aneurismas mayores a 7 mm.

Se ha postulado que el riesgo de ruptura puede ser mayor poco después del diagnóstico y que puede descender con el tiempo. El único estudio a largo plazo acerca de la historia natural de los aneurismas intracraneales no complicados encontró que el riesgo de ruptura es virtualmente constante durante los

primeros 25 años después del diagnóstico excepto en pacientes por encima de los 50 años.

#### Tendencias y resultados del tratamiento

En las pasadas 2 décadas se han realizado importantes avances en el tratamiento endovascular lo cual ha mejorado los resultados de los pacientes. La ruptura después del tratamiento endovascular es relativamente infrecuente (0.25%). En un metaanálisis de 24 estudios se observó una tasa de reintervención de 4.9% con una media de seguimiento de 3,2 años.

La embolización con coil de pequeños aneurismas se ha encontrado segura y efectiva en un metaanálisis de 22 estudios. Sin embargo, la ruptura intraprocedimiento ocurrió en un 7%, y otro 7% se tuvieron que re intervenir.

Dado el bajo crecimiento y la tasa de ruptura en los aneurismas pequeños, el tratamiento de rutina o la vigilancia radiológica frecuente y prolongada en todos los pacientes puede resultar en prácticas poco rentables. De hecho, realizar tratamientos de rutina o control radiológico indefinidamente se considera una estrategia no coste-efectiva en mayores de 65 años.

Aunque no existe límite de edad para el tratamiento, la mayoría de los especialistas recomienda el seguimiento y/o tratamiento hasta los 80 - 85 años.

#### Estratificación del riesgo por imagen

La inflamación de las paredes de los vasos ha demostrado asociación con ruptura y crecimiento aneurismático. [Las secuencias VWI emergen en este sentido como una técnica prometedora para detectar el realce de las paredes del aneurisma siendo un biomarcador de cambios inflamatorios.](#) Un metaanálisis reciente demostró que la sensibilidad y especificidad de esta secuencia para detectar

aneurismas inestables es de 95 y 62.7% respectivamente.

#### Screening en los aneurismas intracraneales

Se recomienda screening generalmente en:

- Pacientes con al menos 2 o más familiares con antecedente de aneurisma intracraneal o HSA.
- Pacientes con historia familiar de enfermedad renal poliquística autosómica dominante y aneurismas.
- Síndrome de Ehlers Danlos tipo IV.
- Se ha propuesto en pacientes con coartación aórtica.

Sin embargo, la decisión de realizar el screening dependerá de la prevalencia de aneurismas asociados con una afección determinada, morbilidad de la enfermedad, y disponibilidad de un tratamiento eficaz de bajo riesgo.

#### Guías actuales y áreas de investigación futuras

Las guías clínicas actuales (AHA/ASA) recomiendan el seguimiento mediante imagen con angiografía mediante RM o TC a intervalos regulares en aquellos aneurismas manejados de forma conservadora (nivel de evidencia I, grado de recomendación B). No obstante el intervalo y la duración del seguimiento permanece incierto, se ha propuesto seguimiento a los 6 - 12 meses del diagnóstico, siendo posteriormente el control anual. En ausencia de contraindicaciones se debe considerar la RM con secuencias TOF-MRA antes que el angioTC (Nivel de evidencia IIb, grado de recomendación C). Esta última recomendación se basa en la exposición a la radiación que supone la TC. Sin embargo, la incidencia de las neoplasias radioinducidas del sistema nervioso central asociadas al control

radiológico de los aneurismas intracraneales es muy bajo comparado con el riesgo de ruptura del mismo.

Estas guías no son específicas en relación a factores de riesgo relacionados con el paciente vs el aneurisma. Son necesarios estudios prospectivos a largo plazo con información específica de cada individuo estudiado para determinar la frecuencia y duración óptima de la vigilancia por imagen.

En conclusión, el manejo de los aneurismas intracraneales no complicados debería basarse en factores de riesgo específicos del paciente y del aneurisma y por tanto el tratamiento debe de ser individualizado; La angiografía mediante RM o TC juegan un papel importante en el *screening*, seguimiento y controles post tratamiento; la frecuencia y duración de los controles por imagen aún no están definidos; secuencias como la VWI suponen el uso de biomarcadores que jugaran un rol importante en estratificar el riesgo y seleccionar mejor los pacientes.

- Los estudios expuestos varían drásticamente en cuanto a diseño, tamaño de la muestra, y duración del seguimiento radiológico.
- La mayoría de los estudios revisados tenían una media de seguimiento menor a 5 años.

#### **Valoración personal:**

##### *Puntos fuertes:*

- Artículo de revisión muy completo, con un enfoque muy enriquecedor.
- El artículo expone diferentes metaanálisis que se han realizado en los últimos años acerca del manejo y pronóstico de los pacientes con aneurismas intracraneales no complicados.

##### *Puntos débiles:*

- Como ya reflejan los autores en el estudio, la ausencia de estudios prospectivos a largo plazo hace que puedan ocurrir sesgos en la selección de los tratamientos.

# Diagnóstico diferencial del patrón micronodular pulmonar

Amaia Pérez del Barrio

Hospital Universitario Marqués de Valdecilla  
(Santander), R4

[aperez.30@alumni.unav.es](mailto:aperez.30@alumni.unav.es)

**Artículo original:** Kim J, Dabiri B, Hammer MM. Micronodular lung disease on high-resolution CT: patterns and differential diagnosis. Clin Radiol. 2021;76(6):399-406.

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

**DOI:** <https://doi.org/10.1016/j.crad.2020.12.025>

**Palabras clave:** *micronodular lung disease, high-resolution CT, differential diagnosis.*

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** TC (tomografía computarizada), TBC (tuberculosis).

**Línea editorial del número:** *Clinical Radiology*, publicada por Elsevier, es la principal revista de *The Royal College of Radiologists* del Reino Unido. Esta revista, de publicación mensual, combina artículos originales con artículos de revisión, editoriales y publicaciones online. Además, ofrece una gran variedad temática, ya que abarca desde artículos sobre imagen radiológica (incluyendo todas las técnicas), intervencionismo guiado por imagen y medicina nuclear, hasta temas sobre protección radiológica o sobre la formación de residentes.

Su número de junio, a pesar de estar compuesto principalmente por artículos originales, presenta dos artículos de revisión de gran interés. Uno de ellos,

*Financial implications of CT-guided lung biopsy in a tertiary centre: a radiologists' perspective*, analiza las diferentes formas de prestar este servicio en las secciones de radiología torácica y su impacto económico y hace énfasis en el desarrollos de servicios ambulatorios.

**Motivos para la selección:** Con la alta disponibilidad actual del TC de alta resolución para la valoración del parénquima pulmonar, la enfermedad pulmonar micronodular es un hallazgo cada vez más habitual, con un diagnóstico diferencial complejo. El objetivo de esta revisión es aportar unas ideas básicas que nos permitan orientar el diagnóstico.

## Resumen:

La enfermedad pulmonar micronodular se define como la presencia de múltiples nódulos de menos de 3 mm distribuidos de forma difusa y bilateral. Se distinguen tres tipo de patrones de distribución en relación al lobulillo pulmonar secundario: centrolobulillar, perilinfático y *random* o al azar. Acompañando estos hallazgos del contexto clínico apropiado, el diagnóstico diferencial puede estrecharse significativamente.

En cuanto a la anatomía pulmonar, hay varios conceptos que deben de tenerse claros antes de intentar entender este tipo de patrones:

- *El acino es una unidad funcional básica del pulmón y se compone de un bronquiolo terminal y de la vía aérea distal al mismo (ductos y sacos alveolares).* El bronquiolo terminal es la parte más distal de la vía aérea que solo participa en la conducción del aire y no en el intercambio gaseoso.
- *Entre 5 y 15 acinos englobados por los septos interlobulillares forman en lobulillo pulmonar secundario.* En estas estructuras, la arteriola y

el bronquiolo terminal se encuentran en el centro, mientras que las venas discurren por la periferia, es decir, por los septos interlobulillares. Los linfáticos, por su parte, se encuentran principalmente en los septos interlobulillares y en la superficie pleural visceral, así como en el intersticio peribroncovascular, junto con las arterias y los bronquiolos.

En este contexto, los diferentes patrones micronodulares se pueden clasificar en función de la ubicación central o periférica del nodulillo. Así, se propone una aproximación diagnóstica “por pasos”. Primero, debemos decidir si los nódulos que visualizamos contactan o no con la superficie pleural y las cisuras. En caso de que no haya afectación de las superficies pleurales, se tratará de un patrón de distribución centrolobulillar. En caso de que contacten, estaremos ante un patrón de distribución perilinfática o de distribución randomizada.

### Nodulillos centrolobulillares

Este tipo de nodulillos reflejan patología de la vía aérea (bronquiolos) y, menos frecuentemente, de las arteriolas. Asimismo, pueden ser sólidos o en “vidrio deslustrado”, o dar una imagen de “árbol en brote”. Su diagnóstico diferencial es amplio, pudiendo dividirlo en las siguientes categorías:

- **De origen inflamatorio:**

- Neumonitis por aspiración: afectación de los segmentos posteriores de los lóbulos inferiores y de los lóbulos superiores. Pueden observarse hallazgos similares (patrón en “árbol en brote”) por impactación mucosa en pacientes con fibrosis quística o discinesia ciliar primaria.

- Neumonitis por hipersensibilidad: las opacidades en “vidrio deslustrado” parcheadas o difusas, los nodulillos centrolobulillares mal definidos y las zonas de atrapamiento aéreo son los principales hallazgos en la neumonitis por hipersensibilidad de curso agudo/subagudo. Los hallazgos de cronicidad son la fibrosis (generalmente, difusa) con áreas de atrapamiento aéreo.
- Pan-bronquiolitis difusa: enfermedad que afecta típicamente a varones de mediana edad del este asiático (japoneses y koreanos).
- Bronquiolitis respiratoria: enfermedad relacionada con el tabaco y generalmente asintomática que se produce por el acúmulo de macrófagos pigmentados en los bronquiolos y los alvéolos dando lugar al patrón “árbol en brotes”. Se observa mayor afectación de los lóbulos superiores.
- Bronquiolitis folicular: enfermedad inflamatoria asociada a conectivopatías como el síndrome de Sjogren o la artritis reumatoide, así como algunas inmunodeficiencias. La histología muestra hiperplasia del tejido linfoide peribronquial por exposición crónica a antígenos.

- **De origen infeccioso:**

- Neumonías virales o bacterianas: debido a la acumulación de pus y debris en la pequeña vía aérea pueden

presentar con patrón de “árbol en brote”. Los virus que más frecuentemente causan bronquiolitis son el virus respiratorio sincitial y el virus parainfluenza.

- Reactivación tuberculosa (TBC): se manifiesta con nódulos cavitados en los segmentos pulmonares superiores. No obstante, la distribución endobronquial de la infección pueden dar patrón de “árbol en brote”.
- Infección por micobacterias atípicas: la infección clásica se manifiesta similar a una reactivación de TBC y es típica de varones con una enfermedad pulmonar de base. La infección no-clásica, en cambios, es típica de mujeres de edad avanzada, delgadas, con tos crónica, y se manifiesta como bronquiectasias y patrón de “árbol en brote” de predominio en el lóbulo medio y en la lengua. Esto se conoce como el síndrome “Lady Windermere”.

- **De origen vascular:**

- Granulomas de colesterol en la hipertensión pulmonar: los granulomas de colesterol son lesiones fibróticas intersticiales y alveolares que contienen gránulos de colesterol, lo que produce nodulillos centrolobulillares difusos.
- Vasculopatía pulmonar distal: las alteraciones que afectan a la vascularización pulmonar distal pueden dar lugar a nodulillos

centrolobulillares. En la hipertensión pulmonar severa o en el síndrome de Eisenmenger, por ejemplo, la tortuosidad de la vascularización distal da este tipo de imágenes.

- Granulomatosis por talco: se produce en pacientes usuarios de drogas por vía parenteral, produciendo nodulillos centrolobulillares en “vidrio deslustrado” e hipertensión pulmonar.
- Micro-embolismo tumoral: los tumores que más se relacionan con las metástasis pulmonares por micro-embolismos son el cáncer de mama, el hepatocarcinoma, el cáncer renal, el gástrico, el de próstata y el de ovario.
- Hemangiomatosis capilar pulmonar: enfermedad que se manifiesta con hipertensión pulmonar severa. Además de los nodulillos, se acompaña también de engrosamiento septal y derrame pleuro-pericárdico.

#### Nodulillos perilinfáticos

- Sarcoidosis: predominan en los lóbulos superiores. Cuando los nodulillos coalescen, se forman nódulos más grandes con nodulillos circundantes, hallazgo llamado “signo de la galaxia”.
- Neumoconiosis: muestran hallazgos similares a la sarcoidosis.
- Linfangitis carcinomatosa: esta manifestación es común con el cáncer de mama, cáncer de pulmón y cáncer gástrico. El hallazgo más precoz es el engrosamiento septal.

## Nodulillos de distribución aleatoria

- Metástasis hematógenas: aunque es más habitual que se presente con nódulos macroscópicos, también puede dar este tipo de patrón micronodulillar. Cualquier cáncer puede dar este tipo de metástasis, siendo más comunes el cáncer de tiroides, melanoma, cáncer de mama y de pulmón.
- Infecciones hematógenas: más frecuente con patógenos como la TBC o enfermedades fúngicas diseminadas (histoplasmosis, candidiasis y blastomicosis).
- TBC miliar: representa la diseminación hematógena de la TBC y puede ocurrir tanto en la infección primaria como en la reactivación. El patrón micronodulillar de distribución randomizada suele acompañarse de adenopatías mediastínicas necróticas, lo que puede ayudar al diagnóstico.

## **Valoración personal**

Mediante este artículo *Kim J et al.* han realizado una revisión pictográfica de las enfermedades compatibles con el hallazgos de enfermedad pulmonar micronodulillar en el TC de tórax de alta resolución.

Me ha parecido una revisión muy completa sobre un tema complejo y que, por lo tanto, nunca viene de más repasar y, más aún, en tiempos de pandemia, puesto que ha supuesto un aumento sin precedentes del número de peticiones de TCs torácicas.

Cómo único aspecto negativo, comentaría que no todas las entidades nombradas en el artículo se acompañaban de imagen, aunque la mayoría sí.

# Revisión pictórica por RM de la clasificación de la FIGO para los leiomiomas

Albert Domingo Senan

Hospital Universitario 12 de Octubre, R3

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

**Artículo original:** Gomez, E. Nguyen, M.L.T., Fursevich, D. et al. MRI-based pictorial review of the FIGO classification system for uterine fibroids. *Abdom Radiol.* 2021; 46(5):2146-55.

**DOI:** <http://doi.org/10.1007/s00261-020-02882-z>

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

**Palabras clave:** *uterine fibroids, FIGO, pelvic MRI.*

**Abreviaturas:** resonancia magnética (RM), FIGO (Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia).

**Línea editorial del número:** En el último número de *Abdominal Radiology* se publican hasta 51 artículos, entre los que predominan los estudios de investigación sobre las revisiones. Entre los primeros, destaca el papel de la RM avanzada para encontrar nuevos biomarcadores, como por ejemplo en la [detección de la hipoxia renal en pacientes con nefritis lúpica](#), o bien en la [predicción de la respuesta en el cáncer de recto](#).

En cuanto a las revisiones, despuntan sobre las demás: una [actualización de la imagen en las masas anexiales](#) y una revisión pictórica de la clasificación de la FIGO de los leiomiomas (esta última se revisará continuación). Como es habitual en esta revista, destinan la última sección del número a repasar algunos signos clásicos de la radiología abdominal, en esta edición: el [signo del gancho en el síndrome del](#)

[ligamento arcuato medio](#) y el [signo del halo hipoeucogénico en las metástasis hepáticas](#).

**Motivos para la selección:** Los leiomiomas uterinos son la neoplasia ginecológica más frecuente. La prueba inicial para caracterizarlos es la ecografía transvaginal. A día de hoy, esta la realizan los ginecólogos y es una prestación que prácticamente ha desaparecido de los servicios de radiodiagnóstico. Sin embargo, la RM ofrece una visión multiplanar de alta resolución que permite una evaluación más precisa sobre el número, la ubicación y el tipo. Teniendo en cuenta la frecuencia de los mismos y el amplio espectro de presentación que pueden tener, es fundamental que el radiólogo se forme para reconocerlos adecuadamente. Como en toda revisión pictórica, recomiendo encarecidamente visualizar las imágenes enlazadas del artículo.

## Resumen:

La neoplasia ginecológica más frecuente son los [leiomiomas](#), se encuentran hasta en un 20-30% de mujeres en edad fértil y hasta en un 80% de todas las mujeres. Son tumores benignos que se originan del músculo liso del miometrio. Son hormonodependientes por lo que pueden agrandarse con el embarazo y el uso de anticonceptivos, mientras que suelen disminuir en la menopausia. La mayoría son asintomáticos, sin embargo, entre el 20 y el 80% de las mujeres pueden presentar metrorragia, dismenorrea o infertilidad.

Aunque la ecografía transvaginal es la primera prueba a realizar, la RM proporciona una evaluación más precisa del número, ubicación y tipo de fibromas. Además, permite establecer el tipo de degeneración y diferenciar entre leiomiomas y sus lesiones imitadoras como son el leiomiosarcoma, la adenomiosis y las contracciones focales del miometrio.

Los leiomiomas tienen una imagen muy característica en RM: son masas bien definidas con señal homogénea e hipointensa en T2 respecto al miometrio. No obstante, si son muy celulares pueden presentarse hiperintensos en T2. Por otra parte, casi la mitad de los miomas presentan algún tipo de degeneración: hialina, quística, grasa mixoide o hemorrágica. Esto dificulta su caracterización. El realce es variable y es un factor importante de cara a planificar una embolización.

Los avances recientes en las técnicas de imagen y en el tratamiento han dejado atrás la clasificación clásica de los miomas en submucosos, intramurales o subserosos. Es por esto que recientemente la FIGO ha descrito y clasificado de forma detallada los leiomiomas con el fin de facilitar la comunicación, la atención y la investigación. Esta clasificación permite individualizar y decidir el plan de tratamiento de una forma más objetiva.

### Clasificación

El sistema de clasificación de la FIGO divide los leiomiomas en submucosos, otros (intramurales y subserosos) y en híbridos.

#### 1. Leiomiomas submucosos

Son una causa frecuente de sangrado uterino puesto que pueden protruir hacia el canal endometrial. Además, debido a su localización superficial también pueden provocar infertilidad o abortos. Se dividen en tres subtipos en función del grado de extensión intramural:

- Tipo 0. Conocidos como **miomas pediculados**, son los que se encuentran dentro la cavidad endometrial unidos al endometrio por un pedículo, donde está el tallo vascular. Es importante identificarlo en la RM de cara al tratamiento. Pueden complicarse

prolapsándose por el canal produciendo el llamado “parto del mioma”.

- Tipo 1 y 2. Si afecta >50% de la submucosa y el componente intramural es <50% son de tipo 1, mientras que al contrario, si afecta >50% de la submucosa y tienen un componente intramural >50% son de tipo 2. La importancia de la diferenciación entre estos dos tipos radica en que ayuda a los ginecólogos comprender mejor la extensión intramural durante la extirpación histeroscópica.

#### 2. Otros leiomiomas

En la última clasificación de la FIGO, bajo el término “otros” se incluyen todos los leiomiomas que no tienen componente submucoso: tanto los intramurales, como los subserosos y las localizaciones extrauterinas.

- Tipo 3 y 4. Los tipo 3 presentan un componente 100% intramural y contactan con el endometrio sin extenderse a la cavidad endometrial. Por otra parte, los tipo 4 son aquellos 100% intramurales que no contactan ni con el endometrio ni con la serosa. El signo clave para identificar a estos últimos es el llamado “signo de la garra” que consiste en identificar una banda miometrial rodeando la lesión.

La distinción entre los tipo 2, 3 y 4 puede ser difícil, especialmente cuando sean grandes y distorsionen el endometrio. Sin embargo, es fundamental en el manejo de estos pacientes puesto que cambia el enfoque quirúrgico: los tipo 2 se resecan por histeroscopia, mientras que los tipo 3 y 4 mediante laparoscopia o laparotomía.

Los miomas subserosos se dividen en los tipos 5, 6 y 7 de la FIGO en función de la extensión intramural:

- Si presentan un componente >50% intramural y <50% subseroso son [tipo 5](#). Mientras que si presentan un componente intramural <50% y subseroso >50% son de [tipo 6](#).
- Los de [tipo 7](#) son aquellos miomas subserosos pediculados que no presentan componente intramural. Al igual que los de tipo 0, estos también presentan un tallo vascular.

Los miomas extrauterinos corresponden al [tipo 8](#) de la FIGO. Más frecuentemente [asientan en el cérvix o en el ligamento ancho](#), pero también pueden parasitar a la cavidad peritoneal.

### 3. Leiomiomas híbridos

Se refiere a los leiomiomas que se extiende [desde la submucosa a la serosa, de modo que se enumeran dos números separados por un guión](#): el primero indica la relación con el endometrio y el segundo con la serosa. Así pues un mioma FIGO 2-5 presenta un componente submucoso <50% y un subseroso >50%.

### Limitaciones

La limitación que presenta el sistema de clasificación FIGO es que [hay una variabilidad significativa al asignar el tipo entre observadores, sobre todo entre ginecólogos y radiólogos](#). Esta discrepancia es mayor con el aumento del tamaño y el número de miomas. Como esto puede llevar a una planificación quirúrgica errónea es fundamental que los profesionales revisen las imágenes conjuntamente. Precisamente para evitar esa variabilidad interobservador en este artículo se propone una [plantilla de informe estandarizado](#).

### Informe radiológico

Es fundamental precisar en el informe estos tres aspectos:

- El tamaño uterino y el número de miomas. Orientará a los ginecólogos sobre si estos son

estos los responsables de la sintomatología y si son o no resecables. No hay que describir todos los leiomiomas, con describir 3 no submucosos o 2 submucosos dominantes es suficiente.

- La ubicación y el realce postcontraste. Sobre todo de cara a la planificación del tratamiento: [la ubicación es necesaria para el tratamiento quirúrgico](#), mientras que el patrón de realce puede detectar a pacientes que se beneficien de la embolización de la arteria uterina.
- Potencial de agresividad. [Es muy importante diferenciar los leiomiomas atípicos de lesiones malignas como los leiomiosarcomas uterinos](#). Estos últimos son lesiones infiltrativas, mal definidas, de crecimiento rápido, con áreas de necrosis interna y adenopatías locorregionales.

### **Valoración personal:**

Es un artículo de lectura fácil, breve y con muchas imágenes, entre las que se representa cada tipo de leiomioma de la clasificación de la FIGO. Quizás echo en falta que se incida un poco más en los hallazgos de imagen de los miomas y en el espectro de la degeneración de los mismos, puesto que es un aspecto puede resultar un reto para el radiólogo. Por otra parte, está muy bien que los autores sean críticos con la clasificación de la FIGO y propongan un plantilla de informe estructurado que disminuya la variabilidad interobservador.

# Potenciales errores diagnósticos en la evaluación del mediastino

Darío Herrán de la Gala

Hospital Universitario "Marqués de Valdecilla", R3

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

**Artículo original:** Goitein O, Truong MT, Bekker E, Marom EM. Potential Pitfalls in Imaging of the Mediastinum. *Rad Clin N Am.* 2021;59(2):279-90.

**DOI:** <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2020.11.003>

**Sociedad:** N/A

**Palabras clave:** *thoracic, mediastinum, CT, MR imaging, pitfalls.*

**Abreviaturas:** tomografía computarizada (TC), resonancia magnética (RM), tomografía por emisión de positrones (PET), Unidades Hounsfield (UH).

**Línea editorial del número:** Como es habitual, *Radiologic Clinics of North America* nos presenta un nuevo número monográfico bimensual, esta vez con una temática centrada de forma exclusiva en la valoración por imagen del mediastino. Desglosa de forma ordenada a través de diferentes artículos de revisión narrativa los espacios mediastínicos y principales órganos, teniendo prácticamente todos un artículo propio dedicado a ellos. Cabe destacar el artículo de [Kooraki et al.](#) sobre intervencionismo y biopsias en mediastino así como el de [Heeger et al.](#) sobre el valor de la RM en la valoración mediastínica; dado que estos dos temas me parecen de actualidad.

**Motivos para la selección:** El mediastino puede ser un gran desconocido para el radiólogo no especializado en

el área cardiotorácica. Clásicamente, la radiografía de tórax mal evaluada era aquella en la que únicamente se fijaba la vista en ambos parénquimas pulmonares. De la misma manera, es seguro decir que la silueta cardiaca y el mediastino son una fuente de posibles errores diagnósticos en técnicas más "avanzadas" (TC y RM), debido a la poca familiaridad del radiólogo general no especializado en su evaluación. Es por esto que, además de saber detectar correctamente la patología, también es de vital importancia discriminar aquellos simuladores que pueden incurrir en un diagnóstico radiológico erróneo y la subsecuente yatrogenia, dado que las lesiones mediastínicas muchas veces se etiquetan como sospechosas o malignas.

## Resumen:

El artículo define la TC como la modalidad de imagen de elección en la evaluación de la patología pulmonar y el mediastino, tanto por su sensibilidad diagnóstica como por su disponibilidad. Tras esto, se desglosan las posibles fuentes de errores diagnósticos en el mediastino clasificando en base a sus características:

### Estructuras quísticas

Las estructuras quísticas o de contenido líquido pueden encontrarse en todos los compartimentos mediastínicos.

Una fuente clásica de errores son los [recesos pericárdicos](#), que son confundidos a menudo con adenopatías malignas en un contexto oncológico. Generalmente, [los recesos pericárdicos poseen valores densitométricos compatibles con el líquido, se sitúan en zonas anatómicas concretas y no asocian efecto compresivo ni captación de contraste significativa](#). A pesar de esto, de persistir la sospecha, puede completarse el estudio con RM, en la que la lesión

quística tendrá un comportamiento claramente hiperintenso en secuencias ponderadas en T2; o con PET-TC, en la que el receso pericárdico no tendrá un comportamiento hipermetabólico.

Otra lesión quística que puede a inducir a error son los quistes mediastínicos, típicos del compartimento prevascular, su principal diagnóstico diferencial es el timoma quístico. Los quistes tímicos (ejemplos ilustrativos en las figuras A y B del artículo) pueden parecer sólidos debido a su contenido denso (>20 UH).

En este caso la RM será de nuevo de gran ayuda para diferenciar su componente quístico (pudiendo ser tanto hiperintenso en T1 como en T2 si tiene contenido hemorrágico). En el caso de que esta lesión quística fuera polilobulada, con nodularidad de sus paredes y focos de captación ávida de contraste, debe haber sospecha de malignidad (como se puede apreciar en las figuras C y D del artículo).

A pesar de que los divertículos traqueales por definición tienen conexión con la vía aérea, la resolución espacial del TC no permite discriminar este supuesto en todos los casos. La presencia de burbujas aéreas en una lesión posterior a la tráquea en un paciente a priori asintomático debe hacernos sospechar este supuesto, aunque no siempre contendrá aire, pudiendo llegar a ser de contenido denso en pacientes con fibrosis quística. Otras lesiones quísticas de la vía aérea son los quistes broncogénicos, típicamente situados en proximidad de la carina, de nuevo la densitometría líquida en la situación típica nos dará el diagnóstico, pudiendo recurrir a la RM para el diagnóstico definitivo.

El divertículo de Zenker no se debe confundir con un proceso neoplásico, dado que su localización se va a dar en el esófago cervical a la altura del triángulo de Killian (C5-C6). Generalmente es un hallazgo incidental,

más frecuente en varones a partir de la quinta década de la vida.

#### Estructuras vasculares

La variabilidad anatómica del eje vascular del mediastino puede inducir a errores diagnósticos, pero también lo puede hacer la normalidad y la presencia de artefactos. Un ejemplo clásico es confundir el acúmulo de contraste o artefactos de flujo en las válvulas venosas del cayado de la ácigos o la vena hemiácigos con adenopatías calcificadas. También, debido a que no todos los estudios se realizan en condiciones óptimas ni sincronización cardiaca, los artefactos de pulsatilidad cardiaca pueden generar falsas imágenes de disección de aorta ascendente.

#### Estructuras cardíacas

De nuevo, para la valoración óptima de las estructuras cardíacas, el estudio pertinente debe realizarse con sincronización. Una de las evaluaciones más complicadas es la presencia de trombo en la orejuela de la aurícula izquierda. Cuando existen dudas razonables de la presencia de esta entidad, pueden intentarse series con contraste más tardías, cambios en la posición del paciente (prono) o TC de energía dual si existe disponibilidad del mismo. Otro hallazgo fortuito presente puede ser la presencia de criptas miocárdicas profundas, que a priori debe interpretarse como una variante de la normalidad a no ser que exista la sospecha de miocardiopatía no compactada.

#### Estructuras grasas

La clave en este tipo de lesiones es la densitometría (valores UH bajos, negativos), aparte de conocer procesos raros pero benignos como la necrosis grasa pericárdica o mediastínica, que se suele localizar en el ángulo cardiofrénico. De forma habitual en pruebas de imagen funcionales (PET), puede encontrarse

hipermetabolismo peri-cardiaco de morfología nodular sin representación en la imagen anatómica, correspondiendo en muchos casos a focos de grasa parda termogénica, hallazgo normal.

**Valoración personal:**

El artículo posee imágenes ejemplificantes de buena calidad. Bien es cierto que su abordaje es muy esquemático y no profundiza en ninguno de los diagnósticos diferenciales. Describe de forma precisa la apariencia de las lesiones benignas que pueden interpretarse como malignas. Sin embargo, encuentro escasos paralelismos sobre qué hallazgos por imagen deben hacernos sospechar un origen maligno y qué diagnóstico proponer. Es un documento de fácil lectura, que recomiendo para todo tipo de radiólogos.

# Equinococosis renal quística: resultados a largo plazo del tratamiento percutáneo

Elias Eduardo Salazar Portal

Hospital Universitario de Getafe, R1

[eesalazar19@gmail.com](mailto:eesalazar19@gmail.com)

**Artículo original:** Ciftci T, Unal E, Azizova A, Ayyildiz V, Akinci D, Akhan O. Renal Cystic Echinococcosis: Long-Term Outcomes of Percutaneous Treatment. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2021;32(6):890-895.e2.

**Sociedad:** Society of Interventional Radiology ([@SIRspecialists](https://www.sir.org/SIRspecialists))

**DOI:** <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2021.03.519>

**Palabras clave:** N/A

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** EQ (equinococosis quística), CaTMo (cateterización modificada), PAIR (punción, aspiración, inyección, re-aspiración), OMS (Organización Mundial de la Salud).

**Línea editorial del número:** La revista *Journal of Vascular and Interventional Radiology* publica en el mes de junio su 6º volumen del año con 6 cartas al editor, dos cuestionarios y 20 artículos, en su mayoría relacionados con el uso de diferentes materiales de embolización tanto arteriales como venosos. Destaca la revisión de Turkmen Turan Ciftci *et al.* sobre el tratamiento percutáneo de la equinococosis renal quística, evaluando su efectividad y complicaciones en una enfermedad cuyo tratamiento tradicional es de manejo quirúrgico.

**Motivos para la selección:** La equinococosis es una patología relativamente poco frecuente en nuestra sociedad que suele afectar predominantemente al hígado y/o pulmones. La presentación renal quística se estima apenas entre un 1-3% de las hidatidosis. En este caso, he escogido el artículo que trata el tratamiento percutáneo de la equinococosis renal quística porque me ha llamado la atención que en una patología cuyo tratamiento histórico se asocia a la cirugía, existe la opción de tratamiento percutáneo con resultados prometedores y me parecía interesante conocer el procedimiento.

## Resumen:

La hidatidosis o equinococosis quística es una enfermedad infecciosa causada por la larva del *Echinococcus granulosus* que afecta al hígado y a los pulmones en aproximadamente un 75% y 15% de los casos, respectivamente. Las larvas se alojan en dichos órganos tras la invasión del tracto gastrointestinal. Sin embargo, en un pequeño porcentaje de los pacientes, las larvas logran evadir los mecanismos de defensa pulmonares y hepáticos entrando así a la circulación sistémica e infectando a los riñones.

La EQ renal se caracteriza por presentarse como una lesión cortical, unilateral, solitaria y asintomática (hasta llegar a los 10 cm aproximadamente), usualmente en el contexto de una afectación pulmonar o hepática ya establecida.

En el tratamiento de la EQ abdominal, se consideran una aproximación acorde al estadaje y la clasificación del *Informal Working Group on Echinococcosis* de la OMS. **Todos los quistes viables han de ser tratados de acuerdo al estadio en el que se encuentran, sin importar su tamaño.** El tratamiento médico antihelmíntico (albendazol) es la primera línea terapéutica en lesiones

hepáticas pequeñas (hasta 5 cm), y la cirugía es la primera línea para el resto de lesiones abdominales.

A pesar de los avances en las técnicas percutáneas para el tratamiento de la EQ renal, existen pocos estudios realizados. La baja prevalencia de la enfermedad dificulta el reclutamiento de pacientes necesario para un estudio significativo.

En este artículo los autores evalúan los resultados a largo plazo del tratamiento percutáneo de la EQ renal, estratificando los casos de acuerdo a la clasificación de la OMS y analizando los casos y técnicas exitosas, así como el número de incidencias y complicaciones, comparando diversos parámetros (volumen final del quiste, reducción del número de quistes o tiempo de estancia hospitalaria posterior a la intervención) entre las diferentes técnicas utilizadas.

La clasificación de la OMS divide las lesiones quísticas en activas (CE1, CE2), en estado transicional (CE3a, CE3b) e inactivas (CE4, CE5). Las lesiones CL son indiferenciables de otros quistes.

Es un estudio retrospectivo, desde 1997 hasta 2019 que incluye a un total de 34 pacientes (18 mujeres y 16 hombres, con una edad media de 38 años ( $\pm$  16,5 años)) tratados mediante punción, aspiración, inyección y re-aspiración (PAIR), cateterización estándar o modificada (CaTMo). Se incluyeron en el estudio 16 CE1, 7 CE2, 5 CE3a y 6 CE3b mientras que se utilizó como criterio de exclusión la presencia de quistes inactivos.

Como estudios de imagen se realizaron TC abdominales y RM para evaluar el estadio exacto, localización, número de quistes y relación de estos con el sistema colector urinario. A los pacientes se les administró albendazol antes y después del procedimiento se realizaron controles analíticos hematológicos y de la función renal

Los procedimientos fueron realizados por radiólogos intervencionistas con al menos 5 años de experiencia. Se prefirió PAIR o la cateterización estándar para las lesiones sin vesículas hijas (CE1 y CE3a) mientras que CaTMo fue la técnica utilizada para las lesiones con vesículas hijas (CE2 y CE3b).

### **Técnicas**

- PAIR. Se puncia el quiste mediante una aguja de Seldinger guiada por ultrasonido. Se aspira cerca de un 20% del contenido del quiste para luego introducir contraste de fluoroscopia para comprobar que no exista comunicación entre el quiste y el sistema colector urinario. Posteriormente se aspira el resto del quiste y se inyecta solución hipersalina para separar la membrana periquística. Por último se introduce etanol para esclerosar los restos del quiste y posteriormente se reabsorbe todo.
- Cateterización estándar. Se realizan los 3 primeros pasos del PAIR (punción, aspiración e inyección) para luego colocar una guía Amplatz en la cavidad, por la cual se va a introducir un catéter de drenaje 8-F. El catéter se fija a la piel mediante un punto de sutura y se mantiene el drenaje por gravedad hasta que el volumen drenado es menor de 10 ml/24h. Se introduce contraste para visualizar las paredes del quiste y se realiza la escleroterapia con etanol durante 10 minutos, retirando el etanol y el catéter al finalizar.
- CaTMo. Después de realizar una primera punción con una aguja Seldinger 18 guiada por ultrasonido, se introduce contraste en la cavidad seguido por una guía Amplatz guiada mediante fluoroscopia. Para evitar fuga del

contenido del quiste, se ensancha el tracto con dilatadores de calibre progresivamente mayor sobre la guía de manera rápida y guiada por fluoroscopia. Luego se introduce un **catéter pigtail de gran calibre para romper mecánicamente las vesículas hijas**. Se continua el procedimiento con múltiples inyecciones de solución salina alternadas con aspiración del contenido y las membranas. Si el volumen drenado es menor de 10 mL y se confirma la ausencia de membranas o vesículas hijas mediante RM o cavitografía, se procede a la esclerosis de la cavidad.

Los **resultados** obtenidos demostraron una tasa de éxito de la técnica empleada de un 100%, mientras que el único evento adverso grave fue una sobreinfección bacteriana de la cavidad en un paciente tratado con CatMo (3%). El tiempo de estancia postintervención fue de 1, 5 y 7 días para los pacientes tratados con PAIR, cateterización estándar y CatMo respectivamente.

Se obtuvo un 97% de resultados clínicos positivos, con un solo caso (3%) de recurrencia el cual fue reintervenido sin complicaciones. Durante el seguimiento a 10 años de los pacientes se observó una reducción del 95% del volumen de las lesiones, con un volumen quístico medio de 10ml.

Concluyen los autores que los quistes renales EQ pueden ser tratados con mínimos efectos adversos y tasas de recurrencia utilizando las técnicas apropiadas para los diferentes estadios de acuerdo a la calcificación de la OMS.

#### **Valoración personal:**

A pesar de las limitaciones que tiene el estudio, retrospectivo, poca muestra y ausencia de grupo control, los resultados obtenidos abren la posibilidad o

al menos, la discusión sobre el papel que puede tomar la Radiología Intervencionista en este tipo de patología.

Sin embargo, al no poseer un grupo control con la técnica establecida en la actualidad como el *gold standard* (cirugía) es difícil extrapolar los resultados obtenidos en este estudio para su comparación. Llama la atención también que dentro de los casos seleccionados no hubo ninguno con afectación del sistema excretor urinario, lo cual sería una contraindicación para algunos de los materiales utilizados en los diferentes procedimientos.

Para terminar, creo que es un buen punto de inicio para estudiar el rol que puede tomar la Radiología Intervencionista con el abordaje percutáneo para la EQ renal como lo demuestran los resultados obtenidos en el estudio.

# Importancia del signo del vaso intranodular en la diferenciación de nódulos pulmonares en vidrio esmerilado, benignos y malignos

Ramón de la Torre Colmenero

Hospital Universitario de Puerto Real, R3

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

**Artículo original:** Fu BJ, Lv FJ, Li WJ, Lin RY, Zheng YN, Chu ZG. Significance of intra-nodular vessel sign in differentiating benign and malignant pulmonary ground-glass nodules. *Insights Imaging*. 2021;12(1):65.

**DOI:** <https://doi.org/10.1186/s13244-021-01012-7>

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

**Palabras clave:** *ground-glass nodules, vessel, computed tomography, differential diagnosis.*

**Abreviaturas:** hiperplasia adenomatosa atípica (HAA), adenocarcinoma in situ (AIS), nódulos en vidrio deslustrado (NVD), adenocarcinoma invasivo (AI), adenocarcinomas mínimamente invasivos (AMI), arteria pulmonar (AP), vena pulmonar (VP), Radio distancia-radio (RDR), TC de alta resolución (TACAR).

**Línea editorial del número:** En el volumen nº 12 de la revista *Insights into Imaging* correspondiente al mes de junio, se han publicado 67 artículos, todos de acceso abierto. Se publica bajo la marca *SpringerOpen* que es propiedad de la Sociedad Europea de Radiología (ESR). Es una revista especializada en revisiones críticas, en realizar guías de recomendaciones y declaraciones de las principales sociedades radiológicas de Europa, sin

olvidar la difusión de aspectos esenciales y básicos de temas importantes.

Este número cuenta con un total de 26 artículos originales de los cuales resultan de mucho interés, especialmente dos de ellos; el primero trata sobre la enseñanza a distancia en radiología, que promueve el aprendizaje y la participación de los estudiantes de medicina, lo cual es muy interesante desde el punto de vista docente. El otro artículo que llama la atención se centra en el impacto del brote de COVID-19 en la profesión médica y el bienestar psicológico de los radiólogos; este estudio está basado en una encuesta en línea a nivel nacional en Italia, que deja a la vista que más del 50% de los encuestados tenían un mayor estrés emocional en el trabajo, incluidos síntomas moderados o graves debido a alteraciones del sueño, menores ganas de vivir y pensamientos negativos.

**Motivos para la selección:** He elegido este artículo ya que se trata de un artículo original que presenta de forma muy organizada el contenido, incluyendo unas imágenes muy ilustrativas del hallazgo en TCAR del vaso dentro de los nódulos en vidrio deslustrado.

La incidencia de vasos internos en los nódulos en vidrio deslustrado se relaciona principalmente con su tamaño y la distancia entre el nódulo y la pleura más que con la naturaleza patológica. Sin embargo, en estos hallazgos radiológicos, los vasos internos dilatados o distorsionados, especialmente las venas pulmonares, tienen una mayor posibilidad de malignidad, por lo que resulta de especial interés conocer su significación patológica.

## Resumen:

Con motivo del desarrollo del cribado basado en tomografía computarizada (TC) para el cáncer de pulmón en poblaciones de alto riesgo, se ha detectado

un número cada vez mayor de nódulos pulmonares, especialmente nódulos en vidrio deslustrado (NVD), cuyo conocimiento resulta extremadamente importante para el pronóstico de los pacientes.

El diagnóstico cualitativo de los nódulos pulmonares depende de la visualización de sus manifestaciones detalladas. La TC de alta resolución (TCAR) reduce el efecto de volumen parcial hasta cierto punto y proporciona más información al mostrar los detalles de la anatomía del tejido y los cambios patológicos.

Debido a la naturaleza diversa de los NVD y la manifestación común de los vasos sanguíneos internos, pocos estudios se han realizado sobre la importancia de los vasos internos en el diagnóstico y diagnóstico diferencial de los NVD.

**El NVD pulmonar es una manifestación temprana de diversas lesiones benignas y malignas; por tanto, el diagnóstico precoz determina la forma de tratamiento, lo que influye en el pronóstico de los pacientes.** Varios estudios han revelado que los NVD benignos y malignos se pueden distinguir según sus características morfológicas específicas de la TC, como el tamaño, la lobulación, la espiculación, la tracción pleural y el signo del broncograma aéreo.

El propósito de este estudio consiste en revelar la importancia de los vasos pulmonares en los NVD para facilitar el diagnóstico y distinguir entre NVD benignos y malignos.

Para el estudio, los nódulos debían manifestarse como NVD en la ventana del pulmón; posteriormente, tras su resección quirúrgica, se confirmaban mediante anatomía patológica y el intervalo de tiempo entre el TC y la cirugía debía ser menor de 2 semanas.

El número de casos a estudio es de 274 pacientes con 279 NVD (malignos: 148 pacientes con 149 NVD;

benignos: 126 pacientes con 130 NVD). Entre los malignos, 9 casos diagnosticados como hiperplasia adenomatosa atípica (HAA), 31 casos adenocarcinomas in situ (AIS), 70 casos adenocarcinomas mínimamente invasivos (AMI) y 39 adenocarcinomas invasivos.

Los NVD se evalúan en los siguientes aspectos:

- **Características de los NVD:** tamaño (el promedio del diámetro más largo y el diámetro perpendicular en las imágenes axiales), forma (redonda, ovalada o irregular), ubicación (lóbulo y segmento del pulmón), densidad (homogénea o heterogénea), interfaz nódulo-pulmón (bien definida o mal definida), margen (liso, grueso), y otras manifestaciones (lobulación, espiculación, signo de vacuola, tracción pleural, broncograma aéreo y que contengan componentes sólidos);
- **Relación posicional entre el NVD y la pleura** expresado en un valor relativo de la relación radio-distancia (RDR) (RDR = radio del nódulo [R] / la distancia más corta desde el centro del nódulo hasta la pleura [D] × 100%). Cuando la RDR se acerca al 100%, indica que el nódulo estaba más cerca de la pleura;
- **Vasos pulmonares intranodulares:** Existencia de un vaso sanguíneo dentro de los nódulos (pared de los vasos totalmente rodeada por NVD con vaso sanguíneo completo en el NVD), número de vasos sanguíneos en los nódulos, tipo de vasos sanguíneos en las NVD (arteria pulmonar [AP] o vena pulmonar [PV]) y cambios de los vasos intra-nodular (sin cambio, con dilatación - significativamente más ancho que otros vasos del mismo nivel de rama-

distorsión, es decir, vasos sanguíneos desviados de la ruta normal).

El estudio arroja los siguientes **resultados**:

Se encontró que los NVD benignos y malignos tenían diferencias significativas en tamaño, forma, límite, tracción pleural, signo lobulado y espiculación en cuanto a morfología, lo que corroboró los resultados anteriores. La forma del nódulo (lobulado, espiculado) así como la tracción pleural y la irregularidad fueron más frecuentes en los nódulos malignos en comparación con los NVD benignos. Sin embargo, ninguna de las características de TC mencionadas anteriormente es específica para diferenciarlas. Por tanto, resulta necesario encontrar otras pistas valiosas para diagnosticar y diferenciar los NVD.

La presencia de vasos internos es un fenómeno común en los NVD, y la aparición y el número de vasos intranodulares solo se relacionan con su tamaño y ubicación. Cuanto mayor es el diámetro de los nódulos, mayor es su cobertura y la posibilidad de cubrir los vasos pulmonares también. Además, cuanto más cerca está el nódulo de la pleura, mayor es la probabilidad de que cubra los vasos, ya que hay relativamente más ramas de vasos pulmonares cerca de la pleura.

Por lo tanto, no se puede considerar simplemente que la mayor tasa de vasos internos en los NVD malignos se relate con el aumento de la demanda de suministro de sangre, o que el vaso intranodular sea un indicador específico para distinguir los NVD.

Los vasos sanguíneos pequeños pueden estar distorsionados, rígidos o agregados cuando el tejido tumoral se infiltra y crece hacia el haz broncovascular o los tabiques interlobulillares, o cuando los componentes fibrosos proliferados tiran de las estructuras circundantes.

Para los NVD con vasos internos, los vasos con cambios anormales se detectan con mayor frecuencia en los malignos, afirmación que resulta consistente unida a estudios previos.

Además, el crecimiento y metabolismo del tejido tumoral es mayor que el de los tejidos normales; por lo tanto, requiere más suministro de sangre, lo que puede causar la dilatación de los vasos sanguíneos.

El tipo de vasos internos (arteria o vena) tiene poca importancia para distinguir los NVD. Por el contrario, la vena pulmonar intranodular con cambios anormales se detecta principalmente en los NVD malignos, lo que puede atribuirse a la pared relativamente más delgada además de su contenido de oxígeno más rico.

Por tanto, el cambio de los vasos es más significativo para diferenciar entre benignos y malignos.

Como sabemos, las directrices de la Fleischner Society mencionan que no se recomienda el seguimiento rutinario de un único nódulo menor de 6 mm. Sin embargo, en este estudio, se encuentra que los vasos internos también se detectan comúnmente en NVD de menos de 6 mm de diámetro. Por lo tanto, el presente resultado indica que las condiciones de los vasos internos de NVD menores de 6 mm deben ser evaluadas antes de realizar una estrategia para un tratamiento posterior, si se detectan cambios vasculares internos, especialmente cambios venosos.

Entre los NVD malignos con diferente naturaleza patológica, las relaciones entre los vasos pulmonares y los nódulos son similares, lo que es incompatible con los resultados anteriores de que el número de vasos intranodulares estaba relacionado con el grado maligno de los NVD. En su estudio, el volumen de diferentes NVD es significativamente diferente, lo que puede haber afectado los resultados hasta cierto

punto. La relación entre los NVD y los vasos pulmonares merece un estudio más a fondo.

En **conclusión**, los vasos intranodulares se detectan comúnmente en los NVD; la incidencia de los vasos internos en los NVD se relacionan principalmente con su tamaño y la distancia entre el nódulo y la pleura más que con su naturaleza patológica.

Los NVD con vasos internos dilatados o distorsionados, especialmente si estos vasos son venas, tienen una mayor posibilidad de malignidad. Sin embargo, la relación entre los vasos pulmonares y los nódulos no se relaciona significativamente con la agresividad de los nódulos.

#### **Valoración personal:**

El artículo parte de que la incidencia de vasos internos en los NVD se relaciona principalmente con su tamaño y la distancia entre el nódulo y la pleura más que con la naturaleza patológica. Sin embargo, a medida que avanza en su desarrollo, muestra cómo los NVD con vasos internos dilatados o distorsionados, especialmente las venas pulmonares, tienen una mayor posibilidad de malignidad. La incidencia de los vasos internos en los nódulos en vidrio deslustrado se relaciona principalmente con su tamaño y la distancia entre el nódulo y la pleura. Aquellos con vasos internos dilatados o distorsionados, especialmente con venas, tienen una mayor posibilidad de malignidad.

Como ventajas del artículo, estas ideas clave anteriormente mencionadas que plantea, se acompañan de varias imágenes que ilustran los hallazgos, así como algunas gráficas para reforzar el análisis estadístico utilizado.

En cambio, y como puntos negativos, este estudio presenta dos limitaciones. En primer lugar, algunos NVD mixtos con componentes más sólidos no se

incluyen en este estudio debido a la incapacidad de evaluar adecuadamente los vasos sanguíneos internos, lo que puede provocar un sesgo de selección. Y en segundo lugar, no se dan los indicadores cuantitativos adecuados para los cambios morfológicos de los vasos intranodulares.

# Comparación de programas de análisis de texturas en TC en carcinoma de células renales: reproducibilidad de los valores numéricos y asociación con subtipos histológicos

Pablo Sanz Bellón

Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (HUMV),  
R4

[pablo.sanz@scsalud.es](mailto:pablo.sanz@scsalud.es)

**Artículo original:** Dreyfuss LD, Abel EJ, Nystrom J, Stabo NJ, Pickhardt PJ, Lubner MG. Comparison of CT Texture Analysis Software Platforms in Renal Cell Carcinoma: Reproducibility of Numerical Values and Association With Histologic Subtype Across Platforms. Am J Roentgenol. 2021;216(6):1549-57.

**DOI:** [doi/10.2214/AJR.20.22823](https://doi.org/10.2214/AJR.20.22823)

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

**Palabras clave:** CT, renal cell carcinoma, reproducibility, texture analysis.

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** CTTA (análisis de textura por TC), TC (tomografía computarizada), CCR (carcinoma de células renales)

**Línea editorial:** American Journal of Roentgenology (AJR), fundada en 1907, es la revista de radiología general publicada de forma continua más larga del mundo. Está reconocida como una de las principales revistas revisadas por pares de la especialidad y tiene una circulación mundial cercana a las 25.000. Publica artículos de orientación clínica en todas las subespecialidades de radiología. Es la revista oficial de

la American Roentgen Ray Society y un año de esta revista (12 números) incluye más de 3000 páginas de información y más de 5000 imágenes. En esta edición del mes de Junio destacan por su número los artículos pertenecientes a las secciones de radiología intervencionista, musculoesquelético y mama, con 5 artículos cada una.

**Motivo de selección:** Me parece interesante el estudio que se realiza en este artículo acerca de la robustez y la reproducibilidad en la extracción de las principales características radiómicas, a nivel intra e inter observador; así como entre diversas plataformas. Esta temática cada vez sobrevuela más en círculos alrededor de los radiólogos y no debemos olvidar el punto de vista crítico a los aspectos más metodológicos.

## Resumen:

El análisis de textura por TC (CTTA) forma parte de una lista de análisis radiómicos que parecen estar demostrando poder proporcionar diagnósticos y pronósticos útiles. CTTA utiliza la distribución y frecuencia de atenuación de píxeles de la tomografía computarizada (TC) para proporcionar una medición objetiva de la heterogeneidad del tumor, la cual se asocia con factores biológicos adversos. Se ha demostrado que el CTTA puede ser predictivo de los resultados histológicos y clínicos de una variedad de tumores primarios, incluido el carcinoma de células renales (CCR). Sin embargo, uno de los principales obstáculos que impiden la adopción generalizada de CTTA es la falta de generalización de estudios.

En este artículo se evalúa la variabilidad interobservador, intraobservador y entre las distintas plataformas de análisis y, se compara, la asociación previamente establecida entre métricas de textura y

subtipo histológico tumoral, utilizando tres plataformas de software de CTTA disponibles comercialmente: *TexRAD* (*Feedback Medical*), *Healthmyne Radiomic Precision Metrics* (*Healthmyne*), and *Mint Lesion* (*Mint Medical*); en el mismo conjunto de datos de carcinomas celulares riñón (CCR) grandes ( $> 7$  cm). Todas las exploraciones se realizaron utilizando escáneres multidetector y con un potencial de tubo de entre 100 y 140 kV (el 88,7% empleó 120 kV) y una matriz de  $512 \times 512 \times 16$ . El grosor de corte utilizado para 122 de los 124 TC fue de 2-5 mm.

Solo se emplearon características texturales de primer orden compartidas entre los programas de análisis elegidos: la intensidad media del nivel de gris, la desviación estándar, la entropía, la asimetría, la curtosis, la uniformidad y, por último, la media de píxeles positivos .

Para plataformas de textura de un solo corte (*TexRAD* y *Mint Lesion 2D*) se analizó aquel corte con el diámetro transversal más grande del tumor. En las plataformas 3D (*Mint Lesion 3D* y *Healthmyne*) se segmenta de manera automática todo el volumen del tumor, posteriormente es revisado por un experto que lo corrige si es necesario previo al análisis textural.

La variabilidad interobservador e intraobservador se midió utilizando datos de textura de un subconjunto de imágenes de TC de 30 pacientes seleccionados al azar del conjunto inicial. Para la variabilidad interobservador, las segmentaciones fueron elaboradas por dos estudiantes de medicina con experiencia en segmentación tumoral bajo la supervisión directa de un radiólogo especialista con 11 años de experiencia.

La intensidad media del nivel de gris, la desviación estándar y el volumen se correlacionan bien en todas las plataformas. La entropía mostró una alta

variabilidad. La media, la desviación estándar, la media de píxeles positivos y la entropía se asociaron con subtipo histológico celular en casi todas las plataformas. La media, la desviación estándar, la entropía y la media de píxeles positivos fueron altamente reproducibles en la mayoría de las plataformas, así como en los análisis interobservador e intraobservador.

Las métricas de textura expuestas en el párrafo anterior fueron reproducibles entre las plataformas y también inter e intraobservador pero, el resto de métricas, fueron muy variables. Si se desarrollan modelos clínicos que utilicen CTTA para la toma de decisiones médicas, estas diferencias en la reproducibilidad de algunas características en todas las plataformas, y la estandarización es fundamental para una adaptación e implementación.

#### Valoración personal:

- *Puntos positivos:* Es un artículo que trata sobre un tema verdaderamente candente como es la extracción de características radiómicas. Además reflexiona sobre aspectos muy importantes como son la robustez y reproducibilidad de estas medidas.
- *Puntos negativos:* En mi opinión, debería incluir más ejemplos de imagen, ya que habla de segmentaciones de estructuras.

# Valoración mediante TC de la hemoptisis

Javier Cuello Ferrero

Complejo Asistencial de Palencia, R4

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

**Artículo original:** Marquis K, Raptis C, Rajput M, Steinbrecher K, Henry T, Rossi S et al. CT for Evaluation of Hemoptysis. RadioGraphics. 2021;41(3):742-761.

**DOI:** <https://doi.org/10.1148/rg.2021200150>

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

**Palabras clave:** N/A.

**Abreviaturas y acrónimos:** HAD (hemorragia alveolar difusa), TC (tomografía computarizada), CIV (contraste intravenoso), SSF (suero salino fisiológico), ROI (región de interés), FQ (fibrosis quística), FPI (fibrosis pulmonar idiopática), MAV (malformación arteriovenosa), THH (telangiectasia hemorrágica hereditaria), OVD (opacidades en vidrio deslustrado).

**Línea editorial del número:** RadioGraphics es una revista que no necesita presentación, ya que constituye parte de la base sobre la que se ha edificado la formación de incontables profesionales. Este mes se incluyen varios artículos reseñables aparte del que nos compete, de los que destacaría [una exhaustiva revisión de las causas y semiología de la neumonía atípica](#) y otro interesante artículo sobre la [afectación abdominopélvica en las granulomatosis](#). El espíritu docente de esta revista está más vigente que nunca dados los cambios que ha traído el peculiar momento en el que nos encontramos.

**Motivos para la selección:** Este artículo destaca por la exposición teórica estructurada de las causas, mecanismos fisiológicos y semiología radiológica de TC que se encuentran en la hemoptisis, y por la alta calidad de los ejemplos proporcionados para respaldar la explicación principal. Estamos ante un artículo esencial para el radiólogo en formación por su claridad y exhaustividad, que posiblemente resultará de utilidad para el residente principiante y servirá para refrescar los conocimientos del más veterano.

## Resumen:

La hemoptisis es un signo de alarma con un extenso diagnóstico diferencial. Es importante distinguir la hemoptisis verdadera de otras causas de expectoración sanguinolenta (hematemesis, aspiración nasofaríngea). La asfixia es la principal causa de muerte.

La TC es una herramienta no invasiva clave para el estudio de esta enfermedad al ser capaz de identificar las zonas de hemorragia (parenquimatosa o de la vía aérea) y discriminar entre sus posibles causas (primarias o secundarias), fundamental para el manejo diagnóstico y terapéutico del paciente con hemoptisis amenazante como no.

Para conseguir un estudio de calidad el protocolo básico debe incluir una hélice torácica amplia en fase arterial con alto flujo de CIV (4-5 mL/s), sin arrastre con SSF y *bolus tracking* con un ROI en el tercio medio de la aorta torácica. De esta manera incluimos fuentes poco habituales de hemorragia como el tronco celíaco y la arteria frénica inferior, mientras aseguramos una correcta opacificación de las arterias bronquiales (origen del 90% de las hemoptisis subsidiarias de tto. endovascular) y de las arterias pulmonares (minoritarias). Debe adaptarse el estudio a las características del paciente, por ejemplo, en pacientes

recientemente operados o politraumatizados (recomendable una adquisición sin CIV para identificar precozmente cuerpos extraños y extravasación de contraste) o alérgicos al CIV (valorar riesgo/beneficio).

**El contenido hemático dentro de la vía respiratoria muestra un aspecto variable.**

- Las opacidades en vidrio deslustrado o consolidaciones representan sangre en el espacio alveolar, procedente de sangrado parenquimatoso.
- Los nódulos centrolobulillares o en “árbol en brote” sugieren productos en la vía aérea distal aspirados desde un foco más proximal.
- Los defectos de repleción densos en la vía respiratoria proximal son coágulos.
- En fase subaguda es posible observar engrosamiento septal secundario a depuración linfática y activación macrofágica.

Un patrón difuso de HAD orienta hacia una causa sistémica, y alteraciones localizadas hacia lesiones focales o dependientes de territorios vasculares concretos.

La producción de hemoptisis es multifactorial, entre las causas primarias se encuentran las displasias vasculares y pulmonares y entre las secundarias aquellas que provocan lesión vascular secundaria (destrucción parenquimatosa isquémica e infecciosa) o invasión directa (tumores y otras lesiones erosivas).

- Mecanismos primarios:

- **Hipertrofia vascular sistémica crónica:** remodelado vascular que ocurre en condiciones de hipoxia (cardiopatía, enfermedad tromboembólica pulmonar, FQ, FPI), inflamación (vasculitis de gran vaso, infección) o

patología tumoral crónica, generando vasos y anastomosis que alteran el rendimiento de la circulación pulmonar (por arterias pulmonares y bronquiales). La hipertrofia de las arterias bronquiales dispara el gasto cardíaco de un 1% a un 30% aumentando el riesgo de ruptura a la vía aérea y de hemoptisis. Debe determinarse el calibre, origen y patrón de ramificación de las arterias bronquiales y la distribución global de los cambios. Los pacientes con hemoptisis muestran con frecuencia la combinación entre dos arterias bronquiales izquierdas ortotópicas y una arteria bronquial derecha que parte de un tronco común bronquio-intercostal. La dilatación asimétrica de arterias bronquiales es sospechosa de hipertrofia vascular crónica.

- **Lesión vascular o aneurismática:** la mayoría de estas lesiones se desarrollan sobre las arterias pulmonares y son de origen infeccioso (sobre todo *M. tuberculosis*, hongos y otras bacterias), secundarias a la extensión por contigüidad desde un foco neumónico y la tracción del parénquima (consolidado o abscesificado). La yatrogenia (intervencionismo vascular, cambios rádicos) y los traumatismos también pueden causarlos. Estos pacientes tienden al sangrado intermitente a través de **fístulas arteriobronquiales** (improntas vasculares sobre la vía

aérea), por lo que es difícil acusar a esta entidad de la presencia de contraste en la vía respiratoria; pueden llegar a sangrar de forma masiva y causar la muerte.

- **Displasia pulmonar con aporte vascular sistémico** o secuestro pulmonar. Pueden ser extralobares (25%, congénitos, con su propia pleura y drenaje vascular sistémico) o intralobares (75%, adquiridos tras neumonías de repetición, sin pleura propia y drenaje vascular a las venas pulmonares). La elevada presión de las arterias nutricias sistémicas es responsable de la hemoptisis.
- **Malformaciones arteriovenosas y fistulas:** son relativamente frecuentes y se forman en la circulación torácica pulmonar y sistémica en síndromes como la THH (*casi todos los pacientes con MAV tienen THH, pero solo la mitad todos los enfermos de THH presentan MAV*). En la TC se identifica una arteria aferente engrosada y tortuosa con una vena de drenaje ingurgitada, conectadas mediante un lecho capilar o aneurismático. Es infrecuente que provoquen hemoptisis y suelen ser hallazgos incidentales que pueden cursar con signos de hemorragia pulmonar localizada con OVD y nódulos centrolobulillares. Las **fistulas arteriovenosas** son conexiones artificiales secundarias a traumatismos o yatrogenia. Las

fístulas bronquio-pulmonares comparten mecanismos causales y se comportan de forma similar.

- **Sangrado capilar:** es una causa frecuente de HAD y de hemoptisis (66% de los pacientes). La primera causa de sangrado capilar son las vasculitis de pequeño vaso (primarias o secundarias) y otras enfermedades inmunomediadas. Se observa como una mezcla de OVD y consolidación. La presencia de nódulos cavitados y engrosamiento de la pared vascular apoyan el diagnóstico etiológico de vasculitis. El contexto clínico es esencial para el diagnóstico diferencial con la neumonía y el edema pulmonar.
- Mecanismos secundarios
  - **Destrucción del parénquima:** la **neumonía** es una causa importante de hemoptisis, sobre todo si existe infección por micobacterias u hongos. Otras bacterias típicas asocian hemoptisis si generan abscesos o infartos parenquimatosos. En la TC los focos necróticos tienen un área flemonosa central hipodensa, con un componente variable de gas y presencia de pared en caso de tratarse de un absceso. El halo de “vidrio deslustrado” periférico a una consolidación o nódulo infeccioso sugiere hemorragia pulmonar y posible infección fungica angioinvasiva. Las infecciones crónicas

también provocan hemoptisis por los mecanismos crónicos de hipertrofia vascular y formación de pseudoaneurismas. La necrosis tisular por **tumores o infartos secundarios a tromboembolia** es otra causa frecuente de hemoptisis secundaria, sobre todo si existen múltiples lesiones.

- **Invasión de la vía aérea:** ocurre en el carcinoma broncogénico, los tumores carcinoides y en la enfermedad metastásica. En la TC observamos **masas tumorales en relación con la vía aérea** (se originan a este nivel o improntan, deforman o invaden las estructuras). Deben examinarse las zonas distales en busca de nódulos centrilobulillares que sugieran aspiración distal de material hemático. La descripción topográfica de las lesiones es importante para guiar la cirugía. En este contexto tumoral pueden observarse broncolitos o ganglios linfáticos calcificados, que llegan a erosionar la pared de la vía respiratoria llegando a incluirse de forma parcial o total y cambiando de posición dentro de la misma.
- **Hemoptisis criptogenética:** se denomina a los casos en los que no se logra identificar una causa o lesión responsable del sangrado. Afecta a menos del 20% de los enfermos, sobre todo fumadores, y pueden deberse a lesiones de Dieulafoy (engrosamiento de las arterias mucosas y submucosas); se debate que correspondan con la manifestación de

fenómenos displásicos y metaplásicos de la vía respiratoria. El seguimiento a medio plazo en 6-12 meses es aceptable para detectar hallazgos malignos previamente ocultos.

En definitiva, la TC caracteriza con precisión la hemoptisis y es una herramienta imprescindible para la valoración de compromiso parenquimatoso y vascular, y la planificación terapéutica. Es esencial conocer los signos radiológicos de hemoptisis indirectos (nódulos centrilobulillares, vidrio deslustrado, consolidación y engrosamiento septal, hipervascularización y engrosamiento pleural) y directos (lesión culpable infecciosa o tumoral, malformación vascular, aneurisma o fistula) para poder orientar el diagnóstico diferencial.

#### **Valoración personal:**

Los autores han sabido equilibrar el volumen de teoría e imágenes para elaborar un artículo útil si bien un poco extenso. En el texto original se evita la redundancia y se aprecian las aclaraciones anatómicas y fisiológicas, el ejercicio de síntesis ha sido complejo para conservar los datos importantes. Considerando las limitaciones de las revisiones narrativas se ha apostado por explicar las causas de la hemoptisis más que las manifestaciones por imagen, ya que en buena parte los hallazgos son poco específicos y su valoración depende del contexto clínico. Aunque no sea un texto revolucionario, opino que resulta de utilidad para organizar el conocimiento respecto a esta patología y sistematizar la búsqueda de hallazgos típicos y el proceso de diagnóstico diferencial.

# ¿Puede la radiómica de imágenes por resonancia magnética de páncreas predecir la fistula pancreática postoperatoria?

Maria José Galante Mulki

Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, R1

[majogalante@hotmail.com](mailto:majogalante@hotmail.com)

**Artículo original:** Skawran SM, Kambakamba P, Baessler B, von Spiczak J, Kupka M, Müller PC, Moeckli B, Linecker M, Petrowsky H, Reiner CS. Can magnetic resonance imaging radiomics of the pancreas predict postoperative pancreatic fistula. Eur J Radiol 2021;140:109733.

**Sociedad:** N/A.

**DOI:** <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2021.109733>

**Abreviaturas y acrónimos utilizados:** AUC (Area under the Receiver Operating Characteristic Curve), CCI (Comprehensive Complication Index), CR-POPF (Clinically Relevant POPF), GLCM (Gray Level Cooccurrence Matrix), GLDM (Gray Level Dependence Matrix), GLNU (Gray Level Non Uniformity), GLRLM (Gray Level Run Length Matrix), GLSJM (Gray Level Size Zone Matrix), LDLGLE (Large Dependence Low Gray Level Emphasis), MWMOTE (Majority Weighted Minority Oversampling Technique), NR-POPF (Not Clinically Relevant POPF), PD (Pancreaticoduodenectomy), POPF (Postoperative Pancreatic Fistula), SALGLE (Small Area Low Gray Level Emphasis), T1 Slmean (Mean Signal Intensity in T1w GRE in-phase images), T1 Slratio (Relative Signal Intensity in T1w GRE in-phase images), T1w GRE in-phase (T1-weighted gradient-echo in-phase MRI

sequence), T2w TSE fs (T2-weighted Turbo Spin Echo MRI sequence with fat saturation), ROI (Region of Interest).

**Palabras clave:** *Magnetic resonance imaging, Artificial intelligence, Pancreas, Pancreatic fistula, Anastomotic leak.*

**Línea editorial del número:** El número 140 de la revista *European Journal of Radiology* presenta un total de 27 interesantes artículos, centrados en diversas temáticas, siendo las áreas con mayor volumen la de imagen cardiovascular con un total de 5 artículos y la de imagen gastrointestinal con un total de 4.

Dentro de la primera área, se encuentran artículos variados que analizan temas como: diferencias entre las imágenes T1 y T2 de resonancia magnética en pacientes con hemodiálisis y sujetos control, un protocolo para reducción de dosis de medio de contraste y radiación en pacientes subsidiarios de trasplante renal, el uso del TC dual para el cálculo del volumen extracelular miocárdico, entre otros. Asimismo, dentro de la segunda, se exploran temas entre los que vale recalcar el uso de la radiómica para predecir fistulas pancreáticas postoperatorias, y el uso del TC dual para diagnóstico de hígado graso.

Otras áreas de imagen como tórax y musculoesquelético también tienen su lugar dentro de este número de revista con artículos como un análisis del diagnóstico del tromboembolismo pulmonar mediante CT, y la imagen molecular en musculoesquelético. Igualmente, se incluye una sección de radiología intervencionista que en general se centra sobre modelos de predicción para complicaciones post procedimientos.

Otras secciones incluidas son las de cabeza y cuello, en cuyos artículos se concentran el uso del TC dual y de la radiómica para la evaluación de carcinomas del área otorrinolaringológica, y neuroradiología que incluye un artículo sobre la imagen del sistema dopaminérgico con el uso de la resonancia magnética farmacológica. También se incluyen artículos de mama, entre los que se pueden resaltar uno que analiza diferencias entre la mamografía digital y sintética.

En general se trata de un volumen que incluye patologías muy variadas, pero cuyos artículos insisten mucho en temas de radiomica, el uso del TC dual para diagnóstico o evaluación de enfermedades, inteligencia artificial y el desarrollo de modelos predictivos para identificar complicaciones en patologías o procedimientos. Siendo por lo tanto la aplicación de la inteligencia artificial en radiología y los modelos predictivos una de las temáticas más insistidas.

**Motivos para la selección:** La utilización de técnicas de la radiomica para el diagnóstico de enfermedades y predicción de complicaciones es un tema que se encuentra muy en auge en este momento dentro de lo que es la especialidad. La posibilidad de poder detectar características en las imágenes no perceptibles mediante el ojo humano es muy novedosa y a la vez útil, ya que permitirá anticiparse a dificultades en ciertos procedimientos o patologías e igualmente permitirá un diagnóstico más precoz.

Por otro lado, la duodeno-pancreatectomía, es una cirugía muy compleja, en la cual el desarrollo de complicaciones es frecuente, de manera que la utilización de técnicas que predigan el desarrollo de las mismas tiene una implicación clínica importante.

## Resumen:

La duodenopancreatectomía constituye una cirugía compleja que puede presentar un alto porcentaje de complicaciones asociadas, siendo la fístula pancreática postoperatoria una de las principales. Calcular el riesgo de desarrollarla, por lo tanto, es importante para los cirujanos, de cara a establecer el pronóstico de los pacientes, que en algunos centros sigue basándose en escalas que requieren de datos postoperatorios, como por ejemplo la escala de Callery.

El tener disponibles predictores preoperatorios del riesgo de desarrollar fístula, ayudará a tener un sistema de triaje de los pacientes candidatos a esta cirugía. Actualmente se ha propuesto el uso del T1 SIratio (radio de la intensidad de señal del páncreas con la intensidad del músculo, en imagen de resonancia magnética potenciada en T1) como un buen predictor. En este contexto, se propone un modelo de radiomica basada en *machine learning* para predecir esta complicación y compararlo con el T1 SIratio.

## Material y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo seleccionando a 199 pacientes de un hospital de tercer nivel y que se realizaron esta cirugía entre los años 2008 a 2018, de los cuales 137 fueron excluidos por diversos criterios (no tener resonancia magnética previa, utilizar otra una máquina de resonancia magnética diferente a la establecida en los criterios de inclusión, no cumplir el protocolo de resonancia o la mala calidad de la imagen; el protocolo de imagen general aceptado debía incluir las secuencias T1wGRE en fase y T2wTSE con grasa saturada), quedando finalmente 62 pacientes, de los cuales 17 desarrollaron fístula postoperatoria (siendo considerada como fístula en el estudio solamente cuando tiene presentación clínica relevante, no

únicamente con alteración de parámetros bioquímicos).

Una vez seleccionados los pacientes y clasificados como casos y controles, se procedió a seleccionar las secuencias T1 GRE en fase y T2wTSE con grasa saturada, por investigadores que desconocían la condición de caso y control de paciente (estudio ciego), y se colocó un ROI (marcador de región de interés) de al menos 50 mm<sup>2</sup> en cuerpo y cola de páncreas, evitando áreas tumorales, el ducto pancreático, la vascularización o la grasa peripancreática, procesando previamente las imágenes y extrayendo un total de 173 características radiómicas. Utilizando el ROI colocado en la secuencia T1wGRE y colocando otro de 15 mm<sup>2</sup> de diámetro en el músculo paraespinal derecho, se calculó el radio de intensidad de señal (T1 SIratio) con la fórmula: (T1SI medio del cuerpo + T1 SI medio de la cola) / (2 × T1 SI medio del músculo.)

Previo a la realización de análisis estadísticos y de la clasificación radiómica, se consideró el desbalance entre pacientes con fistula y sin ella, por lo que se realizó una corrección del mismo mediante aumento de datos. Una vez realizado, se aplicó el algoritmo de Boruta a las características radiómicas, quedando elegibles 45, las cuales se clasificaron en grupos (un total de 6 grupos), y se eligió finalmente la que mayor índice de precisión obtuvo. Con lo cual se entrenó un modelo de *machine learning* utilizando las 6 características y se generaron modelos de predicción realizando un árbol de gradiente y regresión logística de las características radiómicas seleccionadas, y el radio de intensidad. La precisión diagnóstica de ambos modelos se calculó mediante el área bajo la curva.

### Resultados

El modelo predictivo basado en *machine learning* obtuvo un área bajo la curva de 0,82 (IC 95% 0,74-

0,89); por su parte, el radio de intensidad de señal obtuvo un área bajo la curva de 0,75 (IC 95% 0,63-0,84). Utilizando ambos combinados, se obtuvo un área bajo la curva de 0,90 (IC DE 0,84-0,95), lo cual demuestra superioridad en la precisión diagnóstica del primer modelo y aún mayor utilizando ambos combinados.

### **Valoración personal:**

Considero este artículo de interés científico, debido a que presenta un modelo de *machine learning* cuya aplicación podría cambiar la clasificación prequirúrgica de pacientes que requieran la duodenopancreatectomía, pudiendo plantear a futuro la aplicación en práctica clínica de este u otros modelos relacionados en conjunto con los usados actualmente. Esto proporciona al radiólogo un papel fundamental en la evaluación de estos pacientes.

**Puntos positivos:** Es un artículo que topa un tema novedoso como es el uso de la inteligencia artificial en radiología y su aplicación para intentar generar modelos de predicción que podrían servir en el futuro como modelos de triaje prequirúrgico de amplia utilización.

**Puntos negativos:** Como puntos negativos me parece importante resaltar que se trata de un estudio retrospectivo y con un número bajo de pacientes. Igualmente, como los autores por sí mismos plantean, el modelo de radiómica se realizó únicamente con regiones de páncreas seleccionadas y no de toda la glándula a ciegas. Todo esto en su totalidad hace que sean necesarios posteriores estudios, preferiblemente prospectivos, para poder llevar esto a la práctica clínica.

# Bibliografía

1. Wu DY, de Hoyos, VoDT, et al. Clinical Non-Small Cell Lung Cancer Staging and Tumor Length Measurement Results From U.S. Cancer Hospitals. *Academic Radiology*. 2021; 28 (6): 753-766.
2. Malhotra A, Wu X, Gandhi D. Management of Unruptured Intracranial Aneurysms. *Neuroimaging Clin N Am*. 2021;31(2):139-46.
3. Kim J, Dabiri B, Hammer MM. Micronodular lung disease on high-resolution CT: patterns and differential diagnosis. *Clin Radiol*. 2021;76(6):399-406.
4. Gomez, E. Nguyen, ML.T., Fursevich, D. et al. MRI-based pictorial review of the FIGO classification system for uterine fibroids. *Abdom Radiol*. 2021; 46(5):2146-55.
5. Goitein O, Truong MT, Bekker E, Marom EM. Potential Pitfalls in Imaging of the Mediastinum. *Rad Clin N Am*. 2021;59(2):279-90.
6. Ciftci T, Unal E, Azizova A, Ayyildiz V, Akinci D, Akhan O. Renal Cystic Echinococcosis: Long-Term Outcomes of Percutaneous Treatment. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2021;32(6):890-895.e2.
7. Fu BJ, Lv FJ, Li WJ, Lin RY, Zheng YN, Chu ZG. Significance of intra-nodular vessel sign in differentiating benign and malignant pulmonary ground-glass nodules. *Insights Imaging*. 2021;12(1):65.
8. Dreyfuss LD, Abel EJ, Nystrom J, Stabo NJ, Pickhardt PJ, Lubner MG. Comparison of CT Texture Analysis Software Platforms in Renal Cell Carcinoma: Reproducibility of Numerical Values and Association With Histologic Subtype Across Platforms. *Am J Roentgenol*. 2021;216(6):1549-57.
9. Marquis K, Raptis C, Rajput M, Steinbrecher K, Henry T, Rossi S et al. CT for Evaluation of Hemoptysis. *RadioGraphics*. 2021;41(3):742-761.
10. Skawran SM, Kambakamba P, Baessler B, von Spiczak J, Kupka M, Müller PC, Moeckli B, Linecker M, Petrowsky H, Reiner CS. Can magnetic resonance imaging radiomics of the pancreas predict postoperative pancreatic fistula. *Eur J Radiol* 2021;140:109733.