

DIAGNÓSTICO POR IMAGEN DEL SARS-COV-2

LETICIA SALAZAR GARCÍA¹
JOSÉ LUIS ABADES VÁZQUEZ¹
SARA RIBAGORDA TEJEDOR^{1*}

RESUMEN

La radiología constituye una parte muy importante en el manejo del paciente con neumonía COVID-19, además, el rápido avance en el conocimiento sobre esta enfermedad ha permitido establecer un uso adecuado de las pruebas de imagen así como correlación de los hallazgos con la fisiopatología de la enfermedad. Por ello, resulta de gran utilidad para el profesional sanitario poseer ciertos conocimientos acerca de sus manifestaciones, evolución y posibles complicaciones en imagen. Las dos herramientas que van a emplearse son la Radiografía de tórax y la Tomografía computarizada torácica, cada una con sus indicaciones correspondientes.

Palabras clave: Tomografía computarizada, vidrio deslustrado, neumonía.

Radiology is a very important part in the management of the patient with COVID-19 pneumonia. Moreover, the rapid progress in the knowledge of this disease has allowed establishing an adequate use of imaging tests as well as correlating the findings with the pathophysiology of the disease. Therefore, it is very useful for the health professional to have certain knowledge about its manifestations, evolution and possible imaging complications. The two tools to be used are the chest X-ray and thoracic computed tomography, each with its corresponding indications.

Keywords: *Computed tomography, ground glass, pneumonia.*

1. INTRODUCCIÓN

En la pandemia por la COVID-19, causada por el virus SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus-2), la radiología ha desarrollado un papel muy importante tanto en el diagnóstico como en el manejo

1. Servicio de Radiología. Hospital Universitario San Pedro (Logroño).

* Autora de correspondencia: srtejedor@riojasalud.es

de los pacientes (valorar la gravedad, guiar el tratamiento y la respuesta al mismo). No obstante, tras adquirir un mayor conocimiento sobre esta enfermedad y disponer de más estudios científicos, las recomendaciones actuales establecen que las pruebas de imagen no deben ser empleadas en la detección de la COVID-19 (salvo en determinadas situaciones), quedando relegadas para la evaluación de complicaciones (Raptis *et al.*, 2020).

Las pruebas de imagen se centran casi en exclusividad en la valoración del parénquima pulmonar debido a la fisiopatología del virus. Presenta una afinidad por los receptores para la enzima convertidora de angiotensina (ECA II), expuestos en las membranas de los neumocitos tipo II del pulmón, a los que se unen a través de la proteína “S”. A partir de este momento se activan una serie de mecanismos inmunológicos responsables de las manifestaciones clínicas y radiológicas.

2. RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

La disponibilidad y el bajo coste de la radiografía de tórax la han convertido en la primera prueba de imagen a realizar en todo paciente con sospecha o con diagnóstico de COVID-19.

Al comienzo de la pandemia la radiografía de tórax se utilizó como prueba diagnóstica debido a la falta logística de la reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa y a sus falsos negativos (Larici *et al.*, 2020).

La sensibilidad de la radiografía para el diagnóstico de la COVID-19 es de un 69% (con un índice alto de falsos negativos). Esta sensibilidad se incrementa cuando aumenta el tiempo entre la aparición de los síntomas y la realización de la radiografía, así como en entornos de alta prevalencia de la enfermedad.

Actualmente, tal y como sugiere la guía de asesoramiento de la Organización Mundial de la Salud para el diagnóstico y la gestión de la COVID-19, la radiografía de tórax debe utilizarse con fines diagnósticos en las siguientes situaciones: en entornos con una alta prevalencia, cuando las pruebas microbiológicas diagnósticas no están disponibles o sus resultados se retrasan, y en el caso de un resultado microbiológico negativo en presencia de una alta sospecha clínica de COVID-19 (Akl *et al.*, 2021). Fuera de estos escenarios la radiografía no debería ser usada como método diagnóstico.

Si bien el principal objetivo de la radiografía consiste en monitorizar la evolución pulmonar de la infección, otras utilidades son el control de los dispositivos médicos en pacientes críticos o descartar complicaciones (ej. neumotórax) (Roshkovan *et al.*, 2020).

El estudio ideal consiste en una proyección posteroanterior (PA) y lateral (L) en las salas convencionales de radiología, lo que supone un aumento en el riesgo de contagio del personal y del resto de pacientes. Por tanto, si el centro hospitalario lo permite, la situación más favorable sería disponer de una sala de radiología convencional para uso exclusivo de pacientes

COVID-19. Sin embargo, dado que en muchos centros esta opción ideal no es posible, se ha extendido el uso de la radiografía portátil en proyección anteroposterior, con la ventaja de su fácil desinfección y menor contagio en comparación con la realización de la exploración en la sala convencional.

2.1. Hallazgos

A la hora de analizar una radiografía de tórax hay que tener en cuenta los falsos positivos que pueden derivarse de una mala técnica y/o interpretación de la misma, como la falta de inspiración, mal posicionamiento del paciente, aumento de partes blandas superpuestas... que simulan opacidades en vidrio deslustrado.

Los hallazgos dependen de la fase y gravedad de la enfermedad, alcanzando su punto álgido alrededor de los 10-12 días desde la aparición de los síntomas. Por ello, la mayoría de las radiografías son normales en fases tempranas y en pacientes con clínica leve. En aquellos pacientes que requieren hospitalización la radiografía es anormal hasta en un 69% de los casos en el momento del ingreso, y en un 80% en algún momento del ingreso (Wong *et al.*, 2020).

Las alteraciones que se producen incluyen patrones intersticiales y/o alveolares considerándose como hallazgos típicos (figura 1): patrón reticular y reticonodular junto con opacidades del espacio aéreo siguiendo un patrón radiológico en vidrio deslustrado y/o consolidaciones. Como vidrio deslustrado se entiende aquellas opacidades sutiles que dejan ver a su través los vasos y bronquios pulmonares (Hansell *et al.*, 2008) (Figura 2). La distribución característica es bilateral, periférica, parcheada y con predominancia en lóbulos inferiores.

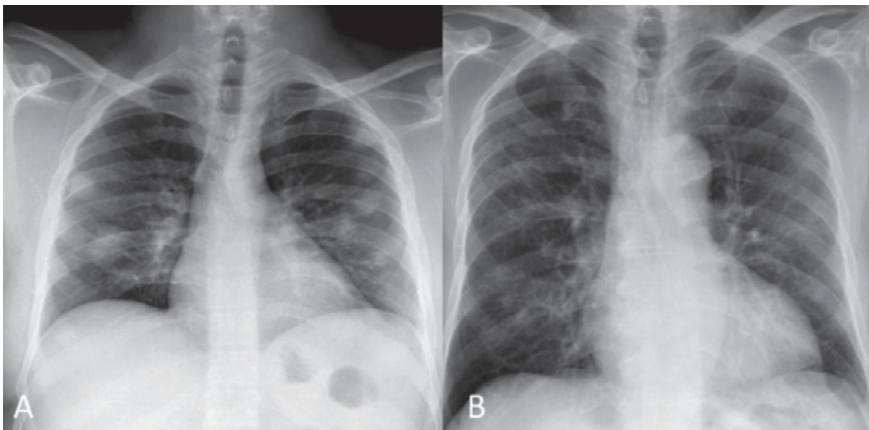


Figura 1. Hallazgos típicos de neumonía COVID-19. A) Radiografía posteroanterior con múltiples opacidades redondeadas en vidrio deslustrado, parcheadas y con una distribución bilateral de predominio periférico. B) Radiografía posteroanterior con un patrón reticular junto con opacidades parcheadas bilaterales periféricas en vidrio deslustrado.



Figura 2. Patrón en vidrio deslustrado. Radiografía de tórax con opacidad en hemitórax derecho que deja ver a su través los vasos pulmonares.

En los primeros días de la infección predomina el patrón reticular, observando una evolución a vidrio deslustrado que en fases más tardías asocia consolidaciones del espacio aéreo (Figura 3). Como se verá en el siguiente apartado, si la evolución no es favorable presentará una afectación más extensa con un patrón de daño alveolar difuso.

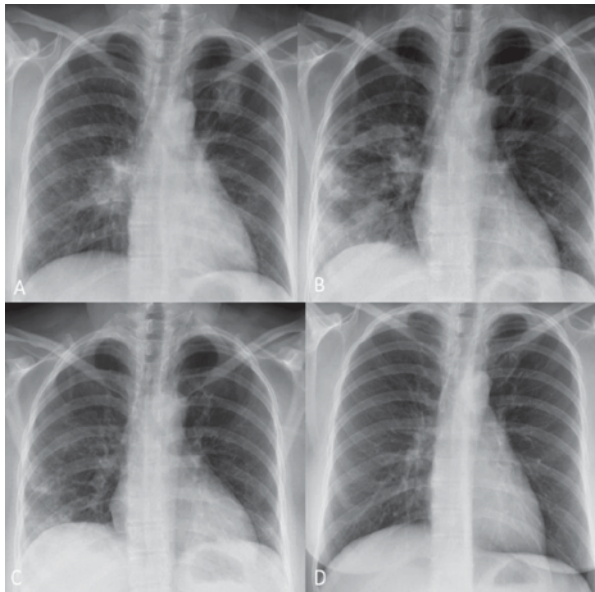


Figura 3. Evolución de la neumonía por COVID-19 mediante radiología simple. A) Al ingreso presenta patrón reticulonodular bilateral con opacidades sutiles parcheadas de pequeño tamaño, la de mayor tamaño en lóbulo superior izquierdo, aunque con afectación más extensa en hemitórax derecho. B) Cuatro días después se observa un empeoramiento radiológico con opacidades más extensas y focos de consolidación. C) Tras nueve días del ingreso se aprecia una mejoría, con disminución de las consolidaciones y predominando un patrón reticulonodular. D) Al mes presenta una resolución completa de los hallazgos.

3. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE TÓRAX

Estudios recientes han demostrado que la sensibilidad de la tomografía computarizada (TC) en los primeros días (2-3) de la infección es de un 56%, con un aumento al 70%-95% en días posteriores. Además, en pacientes positivos asintomáticos la TC puede ser normal hasta en un 46% de los mismos (Kwee 2020). Por tanto, un TC negativo no excluye la enfermedad. La especificidad es altamente variable (Roshkovan *et al.*, 2020).

Las ventajas de esta prueba radican en su capacidad de detectar diagnósticos alternativos que justifiquen la clínica del paciente, como hemorragia alveolar o edema agudo de pulmón entre otras, o bien, detectar complicaciones como el tromboembolismo pulmonar (TEP) (Larici *et al.*, 2020) (Figura 4).

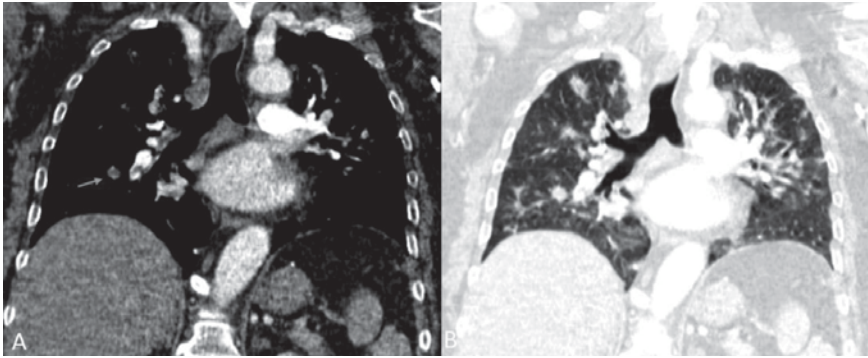


Figura 4. Imágenes coronales de tomografía computarizada (TC) de tórax en un paciente COVID-19 y tromboembolismo pulmonar. A) TC con ventana de partes blandas observando defecto de repleción en rama arterial segmentaria del lóbulo inferior derecho compatible con trombo agudo. B) TC con ventana pulmonar del mismo paciente observando múltiples consolidaciones focales bilaterales compatibles con neumonía por Covid-19.

La SERAM (Sociedad Española de Radiología Médica) recomienda el TC (Martínez *et al.*, 2021) en algunas situaciones:

- Discrepancia clínica/analítica/radiológica: pacientes graves con alta sospecha clínica o analítica, radiografía de tórax normal y dificultad para obtener una prueba microbiológica diagnóstica o si esta es negativa o no concluyente.
- Pacientes con COVID-19 confirmada y empeoramiento clínico y/o analítico con sospecha de TEP, sobreinfección o aparición de derrame pleural.
- En pacientes graves con sospecha clínica, en quienes ha de tomarse una decisión en cuanto a su ubicación hospitalaria en UCI convencional (limpia) o UCI de aislamiento (infectados por COVID-19).
- En pacientes con otra patología crítica, con sospecha o duda diagnóstica de ser positivos, que requieren tomar una decisión tera-

péutica inmediata y, por tanto, un diagnóstico rápido para elevar la protección de los profesionales intervinientes (cirugía, técnicas intervencionistas, etc).

3.1. Hallazgos

Las manifestaciones más frecuentes son opacidades bilaterales y periféricas en vidrio deslustrado, asociando en ocasiones áreas de consolidación. Estas consolidaciones suelen ser nodulares, simulando una masa, pudiendo presentar el “signo del halo inverso” hallazgos que recuerdan al patrón de la neumonía organizada (Kanne *et al.*, 2021). El signo del halo inverso corresponde con una opacidad central en vidrio deslustrado rodeado por una consolidación del espacio aéreo (Wong *et al.*, 2020). Junto a estas opacidades pueden aparecer otros hallazgos como un patrón en empedrado, engrosamiento vascular y reticulación periférica en forma de líneas curvilíneas subpleurales y bandas parenquimatosas pleurales (Figura 5).

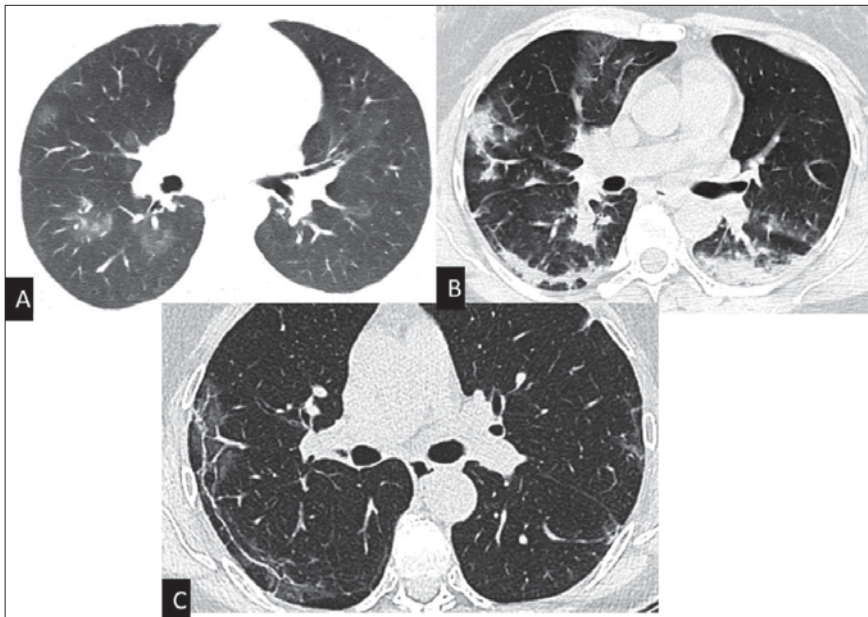


Figura 5. Hallazgos típicos de neumonía COVID-19 en cortes axiales de tomografía computarizada de tórax con ventanas de pulmón. A) Opacidades redondeadas parcheadas y bilaterales que dejan ver a su través los vasos, compatibles con patrón en vidrio deslustrado. B) Consolidaciones de predominio periférico junto con opacidades en vidrio deslustrado. C) Opacidad lineal paralela a la superficie pleural en lóbulo inferior derecho y lóbulo medio compatible con línea curva subpleural.

- Patrón en empedrado: engrosamiento de los septos inter e intralobulillares superpuesto sobre un fondo de opacidad en vidrio deslustrado (Hansell *et al.*, 2008).

- Líneas curvilíneas: opacidades curvilíneas finas paralelas a pleura y a menos de 1cm de la superficie pleural. Se relaciona con cambios fibróticos (Hansell *et al.*, 2008).
- Bandas subpleurales: opacidades lineales perpendiculares a la pleura visceral hasta la que se suelen extender. Se relaciona con cambios fibróticos Hansell *et al.*, 2008).

En varios estudios se ha objetivado un curso radiológico evolutivo de estas manifestaciones. En las primeras semanas tras la exposición, lo más frecuente es un estudio normal u opacidades aisladas en vidrio deslustrado que representan una neumonía linfocítica viral. Tras la aparición de los síntomas, estas opacidades son más extensas y se les suma un patrón en empedrado así como consolidaciones alcanzando su máxima expresión alrededor del 9°-13° día. Estas consolidaciones suelen mostrar bordes lineales con apariencia geográfica, así como una distribución perilobulillar subpleural en forma de opacidades curvilíneas. Estos hallazgos sugieren que se trata de un patrón de neumonía organizada.

Los pacientes que tienen una mala evolución desarrollan un patrón de síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA) caracterizado histológicamente por daño alveolar difuso, con consolidaciones multilobares que siguen aumentando a partir del decimoquinto día tras inicio de los síntomas, requiriendo en un alto porcentaje valoración clínica para ingreso en la unidad de medicina intensiva (UMI). En este tipo de pacientes la presencia de derrame pleural se hace más frecuente y se considera factor de mal pronóstico. Conforme avanza la enfermedad aparecen reticulaciones y bronquiectasias que no indican necesariamente fibrosis pudiendo ser reversibles (Parra *et al.*, 2021) (Figura 6).

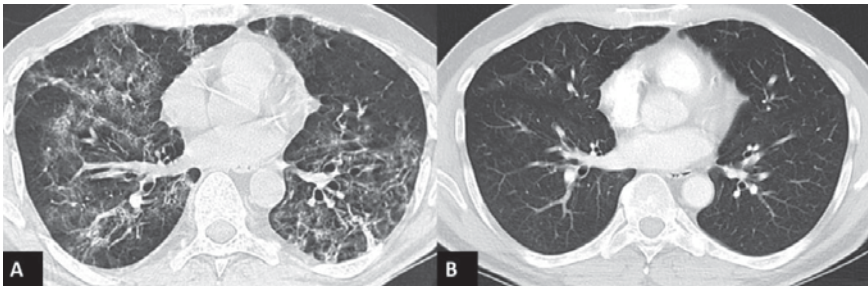


Figura 6. A) Tomografía computarizada de tórax identificando patrón intersticial con engrosamientos de septos intra e interlobulillares y áreas en vidrio deslustrado en relación con infección por COVID-19. B) Tomografía computarizada de control a los tres meses con resolución completa de los hallazgos previos.

Así mismo, a lo largo del proceso infeccioso se pueden observar complicaciones secundarias derivadas de la propia enfermedad o de las medidas de mantenimiento y soporte requeridas por el paciente, como pueden ser bullas pulmonares, neumotórax espontáneo o barotrauma, atelectasias, etc (Figura 7).

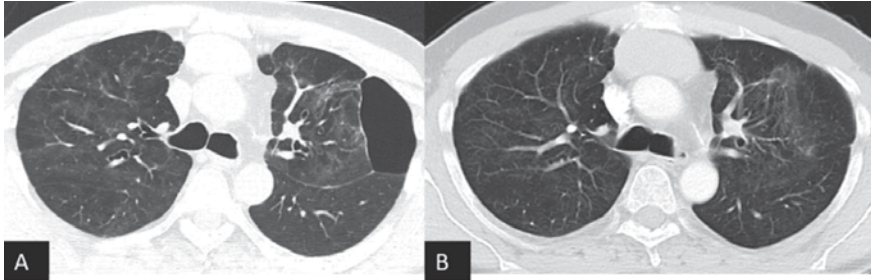


Figura 7. Paciente con desarrollo de neumatocele subpleural en lóbulo superior izquierdo junto con opacidades parcheadas difusas en vidrio deslustrado en relación con neumonía por COVID-19 (A) observando resolución del mismo en tomografía computarizada de control.

4. CONCLUSIÓN

La manifestación por imagen de la neumonía por COVID-19 presenta una clara correlación con su mecanismo fisiopatológico, lo que deriva en una serie de hallazgos que evolucionan de forma establecida a lo largo de la enfermedad. Además, el papel fundamental, radica en el diagnóstico y monitorización de posibles complicaciones así como ayudar al diagnóstico en determinadas situaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Akl, E. A., Blažić, I., Yaacoub, S., Frija, G., Chou, R., Appiah, J. A., ... & Perez, M. D. R. (2021). Use of chest imaging in the diagnosis and management of COVID-19: a WHO rapid advice guide. *Radiology*, 298(2), E63-E69.
- Hansell, D. M., Bankier, A. A., MacMahon, H., McLoud, T. C., Muller, N. L., & Remy, J. (2008). Fleischner Society: glossary of terms for thoracic imaging. *Radiology*, 246(3), 697-722.
- Kanne, J. P., Bai, H., Bernheim, A., Chung, M., Haramati, L. B., Kallmes, D. F., ... & Sverzellati, N. (2021). COVID-19 imaging: what we know now and what remains unknown. *Radiology*, 299(3), E262-E279.
- Kwee, T. C., & Kwee, R. M. (2020). Chest CT in COVID-19: what the radiologist needs to know. *Radiographics*, 40(7), 1848-1865.
- Larici, A. R., Cicchetti, G., Marano, R., Merlino, B., Elia, L., Calandriello, L., ... & Natale, L. (2020). Multimodality imaging of COVID-19 pneumonia: from diagnosis to follow-up. A comprehensive review. *European journal of radiology*, 131, 109217.
- Martinez Chamorro, E., Tascón, A. D., Sanz, L. I., Vélez, S. O., & Nacenta, S. B. (2021). Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19. *Radiología*, 63(1), 56-73.

- Gordo, M. P., Weiland, G. B., García, M. G., & Choperena, G. A. (2021). Aspectos radiológicos de la neumonía COVID-19: evolución y complicaciones torácicas. *Radiología*, 63(1), 74-88.
- Raptis, C. A., Hammer, M. M., Short, R. G., Shah, A., Bhalla, S., Bierhals, A. J., ... & Henry, T. S. (2020). Chest CT and coronavirus disease (COVID-19): a critical review of the literature to date. *AJR Am J Roentgenol*, 215(4), 839-842.
- Roshkovan, L., Chatterjee, N., Galperin-Aizenberg, M., Gupta, N., Shah, R., Barbosa Jr, E. M., ... & Katz, S. I. (2020). The Role of Imaging in the Management of Suspected or Known COVID-19 Pneumonia. A Multidisciplinary Perspective. *Annals of the American Thoracic Society*, 17(11), 1358-1365.
- Frequency and distribution of chest radiographic findings in COVID-19 positive patients.