

Imagenología de las manifestaciones pulmonares de COVID-19

Imaging of COVID-19 lung manifestations

Aloisia P. Hernández-Morales*^{ID} y Francisca A. Villalobos-Reyes^{ID}

Departamento de Imagenología, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México, México

Resumen

A cinco años del inicio de la pandemia por el SARS-CoV-2, la radiología torácica ha evolucionado hacia un papel central en la caracterización, la estratificación de gravedad y el seguimiento longitudinal del daño pulmonar asociado a la COVID-19. En la fase aguda, la tomografía computarizada continúa siendo el método más sensible para identificar hallazgos asociados a la extensión inflamatoria, temporalidad y riesgo de progresión. La radiografía de tórax, aunque menos sensible, mantiene utilidad como herramienta de monitoreo en escenarios de alta demanda asistencial. En las secuelas postagudas y síndrome post-COVID, la tomografía computarizada ha permitido definir secuelas estructurales relevantes parenquimatosas pulmonares persistentes en el tiempo y evidentes a inspección visual, en correlación con el deterioro funcional y calidad de vida de los pacientes. Aunque con menos extensión en el uso clínico, la imagen de resonancia magnética pulmonar ha ampliado su uso mediante secuencias ultrarrápidas y técnicas de perfusión, revelando disfunción microvascular en pacientes con síntomas persistentes. En este lustro, la integración de la inteligencia artificial, la cuantificación automatizada y los biomarcadores radiológicos se consolidan como eje fundamental para la comprensión de la COVID-19 y la personalización del manejo clínico; este aprendizaje debe ser llevado a escenarios de promoción en proyección, prevención e investigación en salud respiratoria.

Palabras clave: COVID 19. Pandemia SARS-CoV-2. Imagen diagnóstica. Neumonía viral. Secuelas radiológicas.

Abstract

Five years after the onset of the SARS-CoV-2 pandemic, chest radiology has evolved to play a central role in the characterization, severity stratification, and longitudinal monitoring of COVID-19-associated lung damage. In the acute phase, computed tomography (CT) remains the most sensitive method for identifying findings associated with inflammatory extent, temporality and risk of progression. Chest X-rays, although less sensitive, remain useful as a monitoring tool in high-demand healthcare settings. In post-acute sequelae and post-COVID syndrome, CT has made it possible to define relevant structural sequelae in the lung parenchyma that are persistent over time and evident on visual inspection, correlating with functional impairment and quality of life in patients. Although less widely used in clinical practice, pulmonary magnetic resonance imaging has expanded its use through ultra-fast sequences and perfusion techniques, revealing microvascular dysfunction in patients with persistent symptoms. In the last five years, the integration of artificial intelligence, automated quantification, and radiological biomarkers has become a fundamental axis for understanding COVID-19 and personalizing clinical management; this learning must be carried over to scenarios of promotion in projection, prevention, and research in respiratory health.

Keywords: COVID-19. SARS-CoV-2 pandemic. Diagnostic imaging. Viral pneumonia. Radiological sequelae.

*Correspondencia:

Aloisia P. Hernández-Morales
E-mail: aloisiapalomahndz@gmail.com y
aloisia_hndz@yahoo.com.mx

Fecha de recepción: 16-12-2025
Fecha de aceptación: 19-02-2026
DOI: 10.24875/NCT.M25000054

Disponible en línea: 09-07-2026
Neumol Cir Torax. 2025;84(3):209-219
www.revistanct.org.mx

2594-1526 / © 2026 Sociedad Mexicana de Neumología y Cirugía de Tórax. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La pandemia de la enfermedad por coronavirus en el año 2019 (COVID-19) causada por el virus SARS-CoV-2 surgió al final de diciembre de 2019 en Wuhan, provincia de Hubei (China). El virus tuvo una diseminación rápida a nivel mundial, provocando una pandemia con más de 180 millones de casos confirmados en todo el mundo y más de 3.9 millones de muertes (Centro de Recursos sobre Coronavirus de Johns Hopkins)¹. El papel de la imagen médica en el manejo clínico de la COVID-19 ha sido de ayuda fundamental para el diagnóstico, pronóstico y seguimiento; es parte integral en pacientes con sospecha de COVID-19, particularmente en áreas endémicas. La radiografía de tórax, la tomografía computarizada (TC) e incluso el ultrasonido pulmonar son un complemento al diagnóstico de la enfermedad, así como de monitorización de su curso.

Desde el punto de vista radiológico, las características de imagen varían en diferentes individuos y estadios de neumonía por COVID-19, así como de otros estados patológicos pulmonares. Si bien al inicio de la pandemia gran parte de la atención se centró en la presentación aguda de la enfermedad pulmonar, se ha hecho evidente que la neumonía por COVID-19 tiene diferentes presentaciones y desenlaces, desde leves y autolimitados hasta crónicos de larga duración. El objetivo del presente documento es revisar las manifestaciones radiológicas agudas y crónicas de la neumonía por COVID-19 con énfasis en la TC.

Neumonía aguda

Características típicas por imagen en radiología convencional

Los hallazgos de imagen visibles en la COVID-19 son diferentes a aquellos asociados al síndrome respiratorio agudo grave y síndrome respiratorio del Medio Este. La experiencia derivada del seguimiento de estos últimos proporcionó hallazgos asociados a las características de imagen, extensión de la enfermedad y síntomas clínicos. La radiografía de tórax tiene un valor limitado, con una sensibilidad del 69%². La radiografía de tórax sólo se recomienda en hospitales sin otra herramienta de diagnóstico por imagen y en el seguimiento de pacientes críticamente enfermos. Múltiples parches en vidrio deslustrado o cambios asociados a patrón reticular en lóbulos inferiores son características típicas de la enfermedad (Fig. 1); con la progresión de la enfermedad, se pueden manifestar como zonas de

consolidación. En casos graves y críticos, la consolidación multifocal o difusa puede observarse como un «pulmón blanco».

Características por imagen en tomografía computarizada

En general, la TC muestra una sensibilidad del 97%, una especificidad del 25%, un valor predictivo positivo del 65% y un valor predictivo negativo del 83%³. Es importante mencionar que una tomografía normal no excluye el diagnóstico de COVID-19 cuando la duración de los síntomas ha sido breve, ya que existe evidencia que el valor predictivo de la tomografía es superior cuando la duración de los síntomas es mayor a una semana.

La Organización Mundial de la Salud ha designado y confirmado sucesivamente las siguientes cinco variantes agudas y graves del SARS-CoV-2: alfa, beta, gamma, delta y ómicron². Acorde a la literatura científica reciente, los pacientes con la variante ómicron tuvieron menor probabilidad de tener una TC positiva (OR = 0.14; IC 95%: 0.07-0.27; $p < 0.001$), y mostraron características pulmonares atípicas (OR = 4.02; IC 95%: 2.31-6.98; $p < 0.001$), hallazgos unilaterales (OR = 0.33; IC 95%: 0.15-0.69; $p = 0.003$) y mayor engrosamiento de la pared bronquial (OR = 1.99; IC 95%: 1.05-3.77; $p = 0.035$)². Por otra parte, las tasas de hallazgos positivos en las imágenes han alcanzado el 90-100% en algunos estudios, siendo el hallazgo más común para las cepas ancestrales las opacidades en vidrio deslustrado (OVD) periféricas⁴. Aunque en la TC un porcentaje considerable, pero muy variable (0.7-56%), puede tener hallazgos radiológicos normales, depende de la gravedad de la enfermedad.

El consenso de expertos de la *Radiological Society of North America* (RSNA) sobre el reporte tomográfico de la COVID-19 categoriza los hallazgos en típicos, atípicos e indeterminados; para simplificarlo y con fines ilustrativos, los dividiremos en típicos y atípicos. Los hallazgos típicos (Fig. 2) incluyen: vidrio deslustrado con o sin consolidación (77.2%); reticulación con o sin vidrio deslustrado (46.2%); vidrio deslustrado redondeado y consolidación; broncograma aéreo (41.6%), y patrones asociados a neumonía organizada (36.9%), consolidación (35.6%) y signo del halo (25.6%). Los hallazgos atípicos (Fig. 3) incluyen: engrosamiento pleural, nódulos pulmonares, derrame pleural, linfadenopatía, neumotórax y cavitación⁵. El desarrollo de características de imagen atípicas, como opacidades nodulares

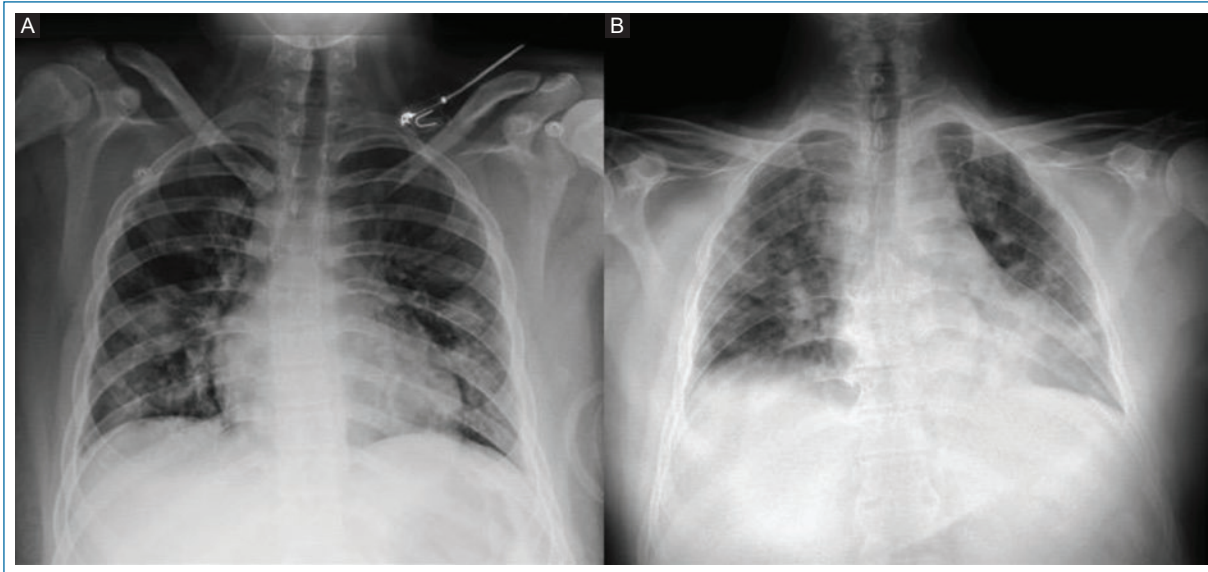


Figura 1. Radiografías de tórax. **A:** varón de 20 años con infección por COVID-19 que muestra consolidaciones irregulares, bilaterales en ambos lóbulos inferiores y regiones medias. **B:** varón de 54 años que muestra consolidaciones bilaterales, de distribución difusa con predominio periférico.

o cavitación, debería generar preocupación por la posibilidad de sobreinfección⁴.

Las lesiones pueden ser acinares, segmentarias o lobares, tienen distribución bilateral, asimétrica, subpleural con forma de cuña o en forma de abanico, principalmente en regiones más caudales de los lóbulos inferiores y subpleurales⁴. La frecuencia en distribución de las lesiones se ha documentado de la siguiente manera: subpleural periférica (87.1%), bilateral (82.2%), predominio lóbulos inferiores (54.4%) y distribución multifocal (54.5%)⁶.

El engrosamiento de la pared bronquial es el hallazgo más frecuente de la vía aérea (15.5%). Los hallazgos atípicos como son nódulos (13.1%), derrame pleural (7%), adenopatías (5.2%), cavitación (1%) y neumotórax (0.9%); también se han encontrado y se consideran en algunas revisiones como de mal pronóstico. En general, la secreción de las vías respiratorias (impactación mucóide) es el hallazgo más raro de la TC de tórax, con una prevalencia del 0.83%. El engrosamiento pleural generalmente es catalogado como un hallazgo infrecuente⁵. Otras características atípicas, además de las mencionadas previamente, se observan en el 21.1% de los pacientes e incluyen: quistes, signos del «ojo de buey», cavitación, neumotórax espontáneo, linfadenopatía hiliar, neumomediastino espontáneo, empiema, neumonía necrotizante y absceso⁷. En estudios recientes se especula que los cambios quísticos en COVID-19

pueden ser secundarios a daño isquémico parenquimatoso, fibrosis pulmonar y baja distensibilidad. Otra explicación es el bloqueo de bronquiolos por moco e impactación seguida por sobreinflamación del alveolo y ruptura subsecuente del *septum* alveolar con formación de pequeños quistes⁸. El barotrauma ha surgido como un efecto frecuente de la enfermedad grave por COVID-19⁹. En un metaanálisis la incidencia de barotrauma, incluyendo neumotórax, neumomediastino, neumopericardio y enfisema subcutáneo, osciló entre el 4.2% en pacientes hospitalizados y el 18.4% en pacientes que requirieron ventilación mecánica invasiva y sobreinfección, con tasas de sobreinfección que alcanzaron el 40% en pacientes que requirieron ingreso en unidades de cuidados intensivos⁴.

Los hallazgos radiológicos en pacientes pediátricos son similares a los hallazgos descritos en adultos. El síndrome multisistémico en niños surge aproximadamente un mes después de la infección aguda y se presenta clínicamente como enfermedad de Kawasaki, causando daño sistémico multiorgánico¹⁰. En un metaanálisis se mostró que la embolia pulmonar y la trombosis venosa profunda se presentaron en el 17 y 15%, principalmente en la fase aguda de la infección y con mayor frecuencia en los pacientes ingresados en unidades de terapia intensiva. Dos tercios de las embolias pulmonares en la fase aguda se encuentran en las arterias segmentarias y subsegmentarias^{11,12}.

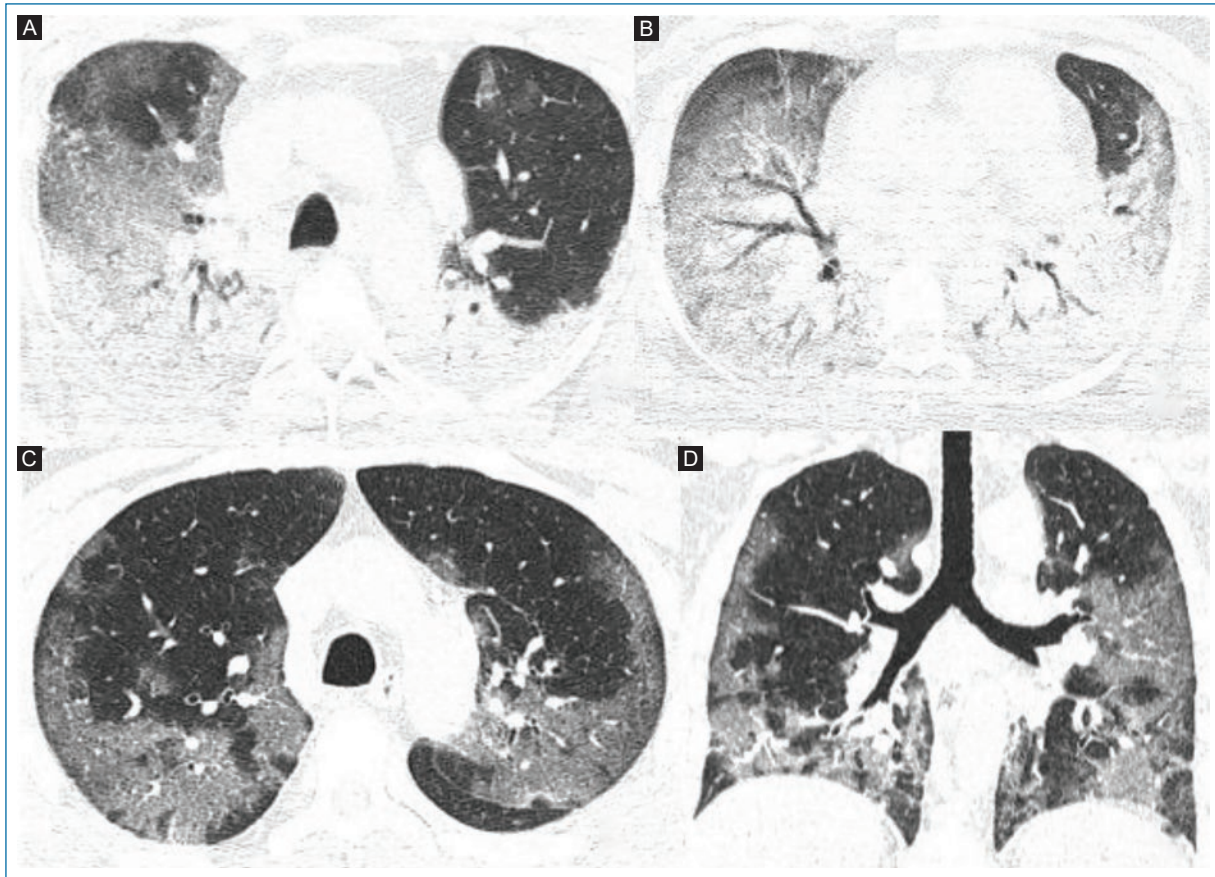


Figura 2. Hallazgos típicos de COVID-19. **A y B:** varón de 54 años que presenta consolidaciones peribroncovasculares y subpleurales, bilaterales, con predominio de ambos lóbulos inferiores, en donde se observa broncograma aéreo, en los segmentos medios existe vidrio deslustrado. **C y D:** varón de 48 años con vidrio deslustrado de distribución geográfica y áreas de empedrado, con predominio en lóbulos inferior y periférico.

Evolución de los cambios tomográficos en el tiempo

A la vista de la evolución temporal de la neumonía por COVID-19, Wang, et al. encontraron una sensibilidad de la TC de tórax del 84% en los días 0-5 desde el inicio de los síntomas. La sensibilidad incrementa al 99% si la tomografía se obtiene en los días 6-11⁷. En el estudio de Wang, et al.¹³ se reportaron cambios temporales en diferentes estadios de la progresión de la enfermedad; sus resultados mostraron que el patrón tomográfico encontrado está relacionado con la extensión y progresión de la enfermedad. Los pacientes asintomáticos con COVID-19 comprenden el 18-33% de todos los casos infectados, aunque se ha documentado infección asintomática con hallazgos tomográficos sugestivos³.

En los pacientes sintomáticos, la TC permite la evaluación del curso de la enfermedad, con opacidades

en vidrio despolido e incrementando en densidad, por lo que puede observarse patrón en empedrado y consolidación parcial como un proceso continuo. El máximo daño pulmonar en densidad y extensión es visible a partir del décimo día de iniciados los síntomas y el patrón de empedrado puede seguir a un estadio de absorción de la enfermedad, lo cual indica que este patrón puede ser un importante indicador en la evaluación de la enfermedad.

Los hallazgos de imagen muestran concordancia con las fases clínicas de la enfermedad; se han distinguido cuatro fases: temprana, progresiva o de progresión, grave (o pico de la enfermedad) y de reabsorción. En la fase temprana, los pacientes muestran manifestaciones clínicas de leves a moderadas, con lesiones limitadas a un área o múltiples, y la distribución es subpleural o peribroncovascular. Estos hallazgos indican la diseminación a lo largo de la vía aérea, iniciando con invasión de los bronquiolos y epitelio alveolar del

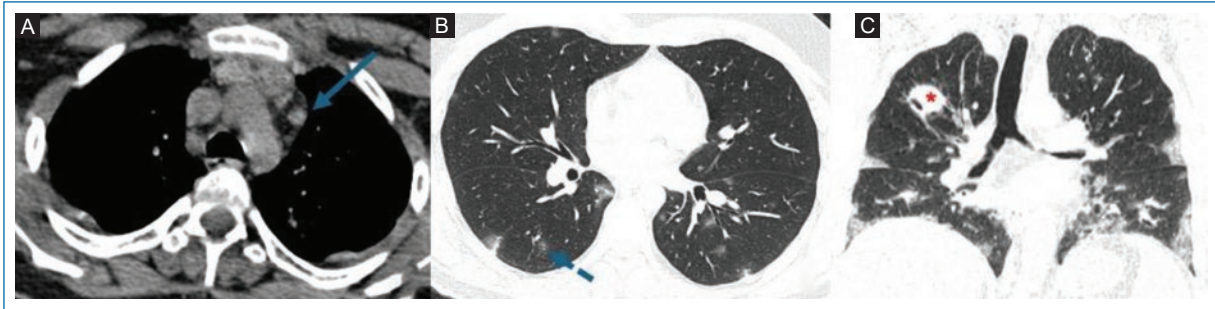


Figura 3. Hallazgos atípicos. Pacientes con diagnóstico de COVID-19. **A:** adenomegalias (→) en estación 6 de aspecto reactivo. **B:** múltiples nódulos de densidad en vidrio deslustrado (→) que miden en promedio 10 mm y tienen predominio en lóbulos inferiores y segmentos medios. **C:** nódulo cavitado (*) en el lóbulo superior derecho; coexisten hallazgos típicos de COVID en las regiones inferiores; corresponde a un paciente con tuberculosis superpuesta.

tejido pulmonar, y extendiéndose gradualmente de la periferia hacia el centro. Algunos hallazgos como nódulos u opacidades parcheadas de vidrio deslustrado se acompañan de engrosamiento de las estructuras vasculares; este hallazgo asociado a hipertrofia de los vasos pulmonares subsegmentarios de > 3 mm es llamado «signo de dilatación vascular», y es visible en hasta el 89% de las TC en pacientes con COVID¹⁴. Esto puede acompañarse por engrosamiento septal, con apariencia en empedrado¹⁵.

En la fase progresiva la mayoría de los pacientes con lesiones por COVID-19 progresan rápidamente y corresponden a la fase grave de la enfermedad clínica. Comparada con el estadio temprano, las lesiones incrementan significativamente en extensión y densidad. Las OVD y consolidación coexisten, mostrando formación de nuevas lesiones y las lesiones originales con absorción parcial. El mecanismo de esta enfermedad puede incluir una gran cantidad de exudado acumulado en el alveolo, con vasodilatación intersticial y exudado y fusión del alveolo. Otros hallazgos pulmonares incluyen distorsión de las estructuras vasculares pulmonares, broncodilatación y atelectasias focales¹⁵.

En la fase grave de la COVID-19, las lesiones pulmonares generalmente alcanzan su punto máximo alrededor de 14 días después de instalados los síntomas de la enfermedad, pero pocos casos se desarrollan rápidamente y se observa un «pulmón blanco», caracterizado por amplias zonas de consolidación y vidrio deslustrado. Algunas veces se observan atelectasias subsegmentarias o reducción del volumen, y también puede encontrarse una pequeña cantidad de derrame pleural. La frecuencia de anomalías radiológicas, incluyendo opacidades lineales asociadas a fibrosis o atelectasias fibrocatrízales, linfadenopatías, derrame

y engrosamiento pleurales, así como distorsión de la pared bronquial, ha mostrado ser significativamente más alta en pacientes con cuadros clínicos graves y críticos¹⁵.

La fase reabsortiva es comúnmente visible después del día 14 de instalados los síntomas y se identifica por absorción gradual de las lesiones, dejando algunas imágenes lineales de alta densidad en forma de bandas, indicando fibrosis. La desaparición gradual de esas zonas de consolidación y reemplazo de las zonas de vidrio deslustrado es la principal secuela. Esas lesiones de vidrio deslustrado van disminuyendo en atenuación hasta aproximarse a la atenuación parenquimatosa normal¹⁶. Los signos de remisión de la enfermedad pueden aparecer después de la segunda semana de iniciados los síntomas, e incluyen, pero no se limitan a: signo de «miel derretida» o también denominado «tintado o teñido» (vidrio deslustrado tenue) y bandas de fibrosis parenquimatosa¹⁷.

Cuantificación de la gravedad parenquimatosa

Existen métodos diversos para la cuantificación de los hallazgos tomográficos, incluidos los que utilizan inteligencia artificial. El más frecuente es la puntuación semicuantitativa, usada para estimar el involucro pulmonar de todas las anomalías sobre la base del área afectada. En este método, a cada uno de los cinco lóbulos pulmonares se le asigna una puntuación sobre la escala de 0 a 5: 0 indica ausencia de lesiones; 1, menos del 5% de afección; 2, del 5 al 25% de involucro; 3, del 26 al 49% de afección; 4, del 50 al 75% de involucro, y 5 equivale a más del 75% de afección. La puntuación final es la suma de cada puntuación lobar,

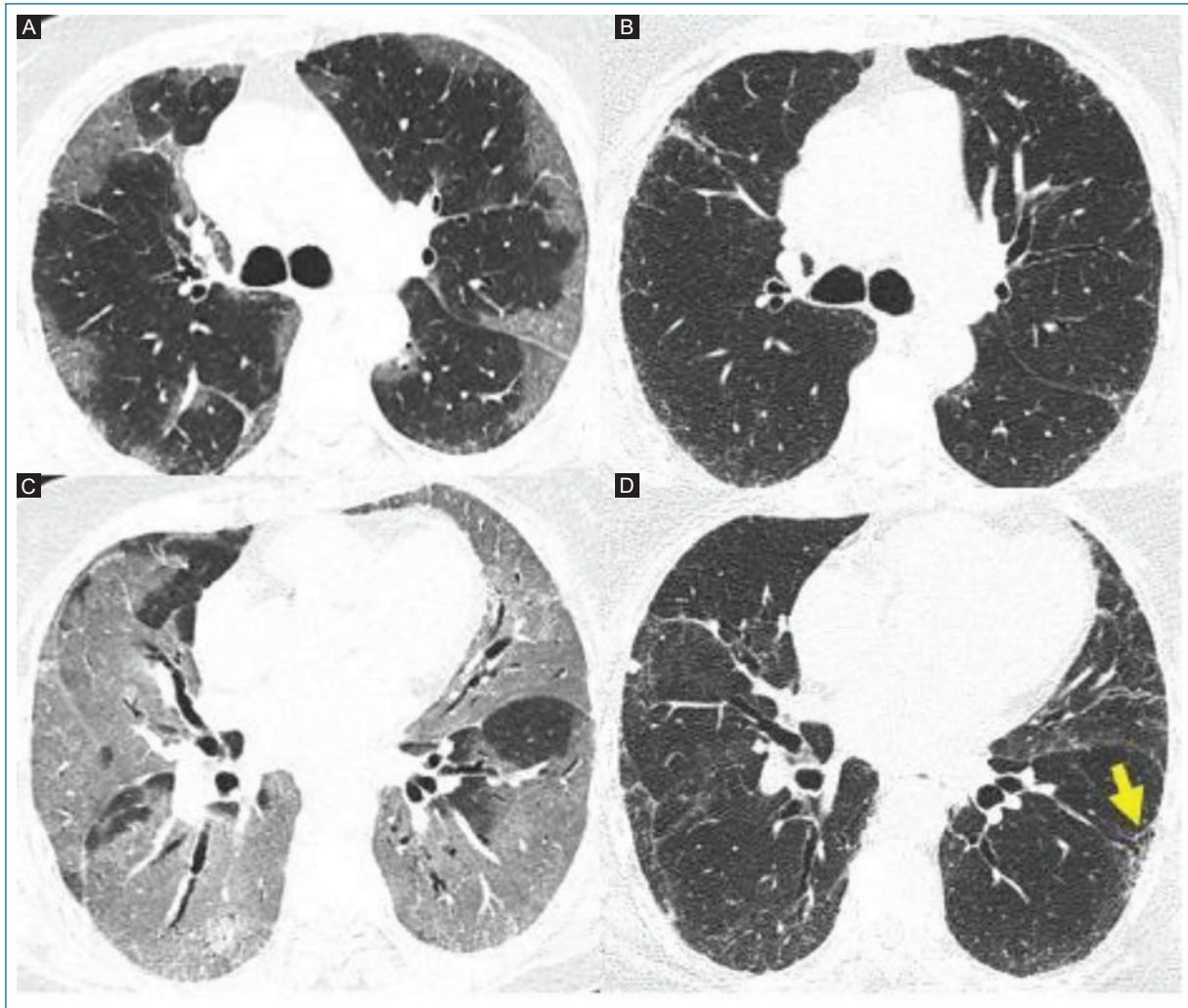


Figura 4. Hallazgos residuales post-COVID. TCAR de una mujer de 75 años (2020). **A y C:** vidrio deslustrado subpleural y peribroncovascular de predominio en los lóbulos inferiores con presencia de broncograma aéreo. **B y D:** imágenes (2023) que muestran reticulación subpleural en segmentos medios, una bronquioloectasia por tracción en el segmento 8 izquierdo (→).

con un intervalo de 0 (sin lesiones) a 25 (involucro máximo). De esta manera, se estratifica la gravedad del paciente como: 0 sin involucro, leve de 1 a 5, moderado de 6 a 15 y grave más de 15 puntos¹⁵.

Ultrasonido de tórax

El ultrasonido de tórax se puede utilizar en la cama del paciente para el diagnóstico de complicaciones, como neumotórax bajo ventilación mecánica y como auxiliar en el ajuste de los parámetros ventilatorios y carga de líquidos¹⁸. Comparado con una radiografía portátil, el ultrasonido tiene una correlación del 62%, paralela a los hallazgos de TC del 87%. En resumen, el ultrasonido tiene una sensibilidad del 90% (68-99%)

y una especificidad del 89% (81-94%) para el diagnóstico de COVID-19, dependiente de la prevalencia de la enfermedad, alcanzando su máxima utilidad durante la pandemia¹⁹. Bajo el contexto de la afección parenquimatosa pulmonar asociada a COVID-19, el objetivo del ultrasonido es detectar áreas afectadas por síndrome intersticial con apariencia de líneas B, las cuales incrementan en número conforme progresa la enfermedad. Debe considerarse que el ultrasonido no es capaz de visualizar regiones centrales, por lo que existe la posibilidad de un subdiagnóstico. Específicamente, el patrón inflamatorio se caracteriza por la presencia de líneas B bilaterales, irregulares, con áreas de coalescencia de líneas B, principalmente en regiones posteriores, y la pleural aparece irregular y gruesa, con

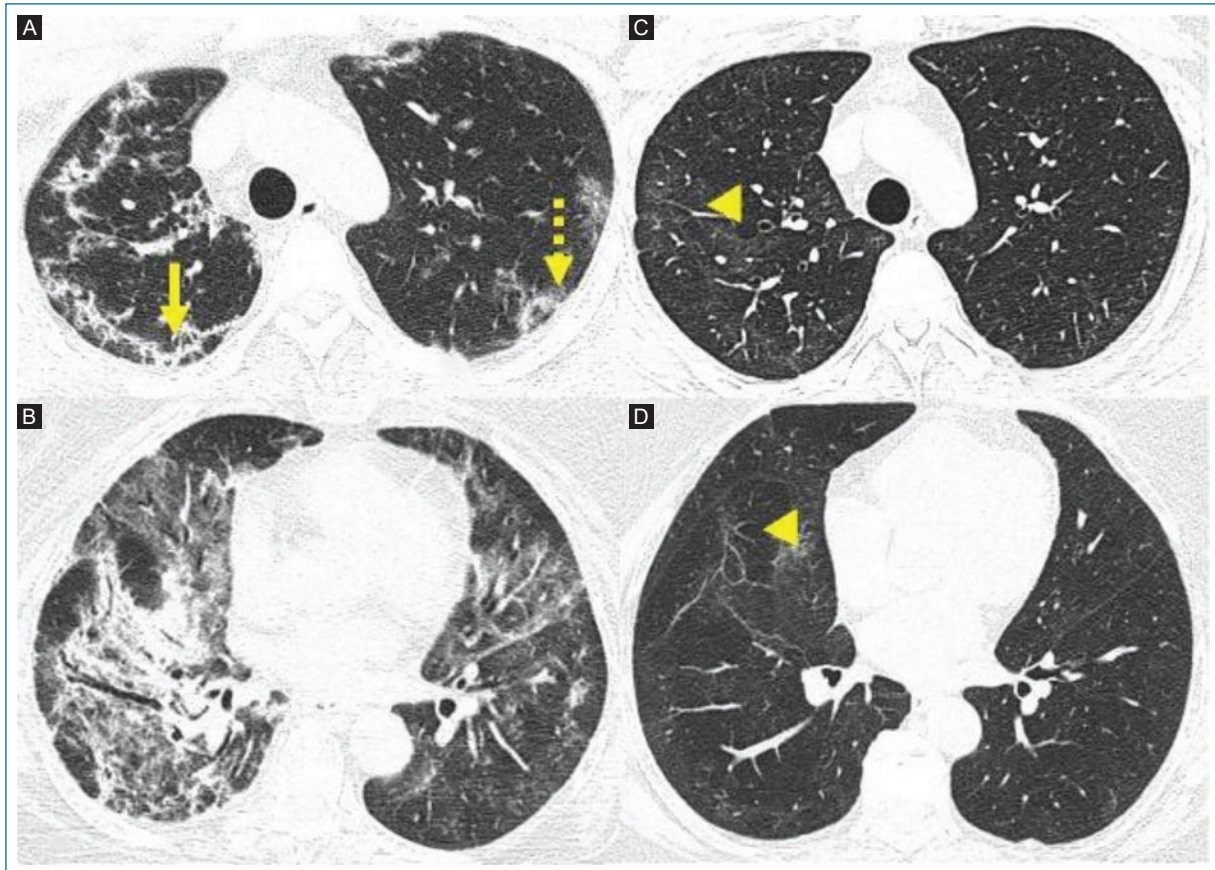


Figura 5. Hallazgos residuales post-COVID 19. **A y B:** TCAR que muestra bandas subpleurales (→) y signo del atolón (→) semejando el patrón de neumonía organizada; en los lóbulos inferiores existe consolidación y vidrio deslustrado peribroncovascular. **C y D:** cuatro meses después, con vidrio deslustrado tenue en «signo tintado» (punta de flecha). Las flechas hacen referencia al mismo signo radiológico «signo tintado».

reducción o ausencia del deslizamiento pulmonar. Conforme la enfermedad progresa, la consolidación se hace visible²⁰.

Diagnóstico diferencial

La apariencia tomográfica de COVID-19 comparte algunas similitudes con otras enfermedades que ocasionan neumonía viral, incluyendo virus de influenza, parainfluenza, adenovirus, virus sincicial respiratorio, rinovirus, metaneumovirus, entre otras. En particular, las del mismo grupo (síndrome respiratorio agudo grave y síndrome respiratorio del Medio Este) tienen grandes similitudes en los patrones tomográficos debido a que provienen de la misma familia *Coronaviridae*. Según los hallazgos tomográficos y el reporte propuesto por la RSNA, los diagnósticos diferenciales de COVID-19 pueden categorizarse de la siguiente forma: diagnóstico diferencial de hallazgos típicos, hallazgos indeterminados y condiciones que

presentan escenarios clínicos que simulan COVID-19, pero con características atípicas tomográficas.

Los diagnósticos diferenciales con hallazgos típicos son: neumonías virales (parainfluenza e influenza), neumonía organizada criptogénica, toxicidad por drogas, neumonía intersticial aguda y daño alveolar difuso^{21,22}. Para las que presentan características indeterminadas podemos incluir: adenovirus, herpes virus, bocavirus, rinovirus, neumonías por bacterias atípicas (micoplasma y clamidia), neumonía por *Pneumocystis jirovecii*, así como otras enfermedades no infecciosas como edema pulmonar, neumonitis por hipersensibilidad, neumonía eosinofílica, hemorragia alveolar difusa, proteinosis alveolar y anomalías pulmonares intersticiales. El curso clínico de clamidia, una neumonía viral o bacteriana puede simular COVID-19; sin embargo, las características tomográficas tales como predominio perihiliar, nódulos centrolobulillares y árbol en gemación, derrame pleural y linfadenopatía no son características de COVID-19²¹.

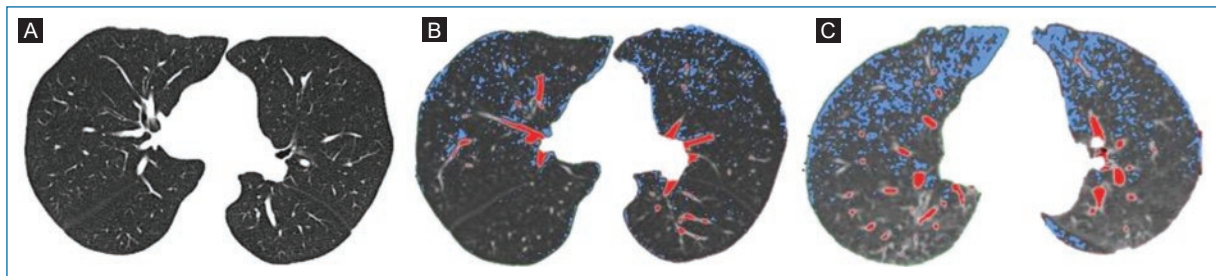


Figura 6. Paciente masculino de 56 años; tomografía cuantitativa seis meses después de la infección por COVID-19. **A:** imagen en inspiración, alta resolución. **B:** cuantificación de voxels de baja densidad (-950 UH), en azul. **C:** evaluación en espiración, voxels de atrapamiento aéreo en azul, 14.5% (-856 UH), principalmente localizadas en los segmentos medios y lingulares, así como en la periferia, relación densidad pulmonar media espiración/inspiración: 0.83.

Manifestaciones crónicas: secuela postaguda y síndrome post-COVID

El 20-30% de los infectados desarrollan síntomas crónicos, denominados colectivamente «secuelas postagudas de la COVID» o «COVID largo»⁴. Por definición el término «secuela postaguda de COVID-19» se aplica a quienes presentan síntomas que duran más de 30 días y «síndrome post-COVID» cuando duran más de 12 semanas²³. La gravedad de la COVID-19 fue menor en la era de la variante ómicron, probablemente debido a una combinación de menor virulencia, así como a la inmunidad inducida por la vacuna y natural en la población; sin embargo, las cepas ancestrales han dejado huella parenquimatosa pulmonar.

Las anomalías residuales en la TC se presentan en más del 50% de los convalecientes, predominantemente contagiados por cepas ancestrales²⁴. Algunas estimaciones sugieren que la prevalencia puede alcanzar hasta el 60%, afectando a millones de personas²⁵. Los hallazgos parenquimatosos residuales de la enfermedad (Figs. 4 y 5) probablemente representan una combinación compleja de secuelas de daño viral directo, lesión pulmonar aguda con daño alveolar difusa, lesión pulmonar asociada al ventilador y procesos inmunomediados. La probabilidad y la magnitud de los hallazgos crónicos aumentan con la gravedad de la infección, el síndrome de dificultad respiratoria aguda, la duración de la hospitalización y la ventilación mecánica, la edad avanzada y los marcadores inflamatorios, como la proteína C-reactiva y el dímero D²⁶.

Se han descrito otros factores de riesgo para la presencia de anomalías residuales; se ha encontrado que una puntuación más alta en la TC inicial (≥ 18) era un factor pronóstico independiente de la presencia de cambios de tipo fibrótico en el examen de seguimiento

de los seis meses²⁴. El estatus de gravedad al inicio de la enfermedad también se considera un factor de riesgo para la presencia de hallazgos residuales tomográficos. Se ha identificado una prevalencia del 21% de cualquier anomalía en el seguimiento a largo plazo para la enfermedad leve/moderada y del 38% para la enfermedad grave/crítica²⁷. Sin embargo, algunos autores manifiestan una prevalencia de hasta el 39% para enfermedad leve-moderada y del 75% para casos graves/críticos^{28,29}.

La evidencia científica hoy en día ha demostrado que la tasa de pacientes que logran una resolución radiológica completa disminuye significativamente con el tiempo. La mayoría de los pacientes mostrarán resolución en los primeros 3-6 meses después de la infección, mientras que los que presentan hallazgos persistentes después de seis meses tienen menos probabilidades de resolución²⁹. En un estudio de metaanálisis se demostró que la tasa de resolución de las anomalías generales en la TC fue mayor en pacientes con enfermedad leve/moderada (0.60; a medio plazo, 51.6%; a largo plazo, 20.7%) que en pacientes graves/críticos (0.37; a medio plazo, 59.7%; a largo plazo, 37.7%)²⁷.

Se ha descrito una frecuencia de resolución radiológica completa en el seguimiento a los seis meses del 48%²⁴. Existe una amplia discrepancia en la prevalencia reportada de anomalías pulmonares persistentes a los 12 meses que oscila entre el 7 y el 94% (prevalencia combinada del 43.5%)²⁹. Asimismo, se ha reportado una tasa de evolución de estas anomalías pulmonares crónicas durante un seguimiento consecutivo de hasta 24 meses. La progresión de la enfermedad durante el seguimiento intermedio debe considerarse atípica y debe sospecharse una enfermedad pulmonar intersticial subyacente no diagnosticada²⁹.

Las alteraciones residuales pulmonares van acompañadas con la alteración de la prueba de función respiratoria. En estudios se ha demostrado que el 43% de los supervivientes de COVID-19 presentaron una capacidad de difusión pulmonar anormal (< 80%) en el seguimiento a los seis meses²⁴, lo cual tiene una correlación negativa con la puntuación en la TC de seguimiento de OVD, reticulación y atrapamiento aéreo (Fig. 6).

Las manifestaciones pulmonares residuales más frecuentes son OVD que disminuyen gradualmente; más de la mitad se resuelven a los tres meses y el resto, generalmente a los seis meses³⁰. La OVD recurrente tras la convalecencia es menos frecuente. Algunos pacientes desarrollan lesiones pulmonares recurrentes, como la neumonía organizada, especialmente durante los primeros tres meses. La prevalencia de consolidación en pacientes con anomalías persistentes oscila entre el 0 y 13% en el seguimiento a los tres meses y entre el 0 y 8% a los 12 meses^{29,31}. Las bandas parenquimatosas subpleurales lineales, bien definidas y generalmente delgadas se desarrollan comúnmente en zonas de consolidación en resolución u OVD, y a menudo se disipan gradualmente. Se debe tener precaución al reportar estas bandas lineales como una anomalía fibrótica, especialmente antes de los seis meses y cuando no se presentan otras características más definitivas de fibrosis.

Como cualquier causa de síndrome de dificultad respiratoria aguda, la fibrosis post-COVID-19 se desarrolla con mayor frecuencia en regiones de daño alveolar difuso y, por lo tanto, suele ser difusa o con predominio anterior debido a la lesión pulmonar asociada al ventilador. La distorsión de la arquitectura y las bronquiectasias por tracción son las características más frecuentes de la fibrosis y coexisten muy comúnmente con OVD y reticulación. Cabe destacar que la formación de «panal de abejas» es poco frecuente (tan sólo un 0-5%) después de la COVID-19 y su presencia debería sugerir una enfermedad pulmonar intersticial fibrótica preexistente. La prevalencia estimada de panalización estimada fue del 0.2%³².

El engrosamiento de la pared bronquial (presente en el 12.5-22.9%) y la bronquiectasia (presente en el 19%) se reportan con frecuencia, tanto en la fase aguda como en la crónica de la neumonía por COVID-19, especialmente en pacientes que experimentaron una enfermedad grave. El atrapamiento aéreo residual en los supervivientes de COVID-19 podría deberse principalmente a enfermedad de la vía aérea pequeña, que podría estar relacionado con la COVID-19³¹, pero el mecanismo causado por la COVID-19 aún no está claro²⁴.

Las anomalías de la perfusión se han identificado mediante imagen de resonancia magnética, tomografía dual y perfusión pulmonar en el 87.4% de los pacientes, lo que indica hipercoagulabilidad sostenida y microangiopatía^{2,12}. Algunos otros autores han demostrado anomalías en la difusión y perfusión por imagen de resonancia magnética a las 12 semanas de seguimiento, con una mejora en la imagen de resonancia con ¹²⁹Xe de la relación eritrocitos:membrana, y su asociación con opacidades en vidrio deslustrado en la TC, reticulación y cambios de tipo fibrótico seis meses después del alta, lo que concordó con una media aumentada de la dimensión acinar de la vía aérea y los resultados del intercambio gaseoso³³. Finalmente, la TC con detector de conteo de fotones reveló anomalías pulmonares sutiles en participantes sintomáticos con síntomas persistentes post-COVID-19 que no fueron detectables en la TC con detector de integración de energía, pero que podrían ser indicativas de fibrosis irreversible³⁰.

Seguimiento radiológico

El seguimiento debe tener en consideración factores como gravedad de la enfermedad, probabilidad de secuelas respiratorias a largo plazo e incapacidad funcional. El seguimiento radiológico proporciona una guía de vigilancia a través de telemedicina o en forma personalizada. La revisión clínica recomendada a algunos pacientes tiene como objetivo identificar las necesidades agudas, como disnea, requerimiento de oxígeno, rehabilitación, manejo de cuidados paliativos y necesidades psicosociales, que pueden evaluarse en equipos hospitalarios o comunitarios. Durante el seguimiento radiológico posterior al egreso hospitalario se debe tener en consideración los siguientes puntos:

- Los pacientes con enfermedad grave o crítica tienen mayor probabilidad de tener secuelas y/o deterioro funcional, por lo que su seguimiento requiere un plazo mayor en el tiempo que los que tuvieron una enfermedad leve o moderada.
- Los pacientes mayores de 60 años, plaquetas y neutrófilos significativamente bajos, monocitos elevados, niveles séricos elevados de homocisteína, urea, creatinina y cistatina, así como disminución en la fracción de filtración glomerular, tienen mayor probabilidad de tener progresión de la enfermedad, por lo que requieren de seguimiento radiológico por tiempo más prolongado.
- Los pacientes con estancias prolongadas en terapia intensiva, edad avanzada, puntajes radiológicos altos, patrones de deterioro radiológico y niveles

de deshidrogenasa láctica elevados fueron observados en pacientes con fibrosis pulmonar, por lo que estos pacientes pueden beneficiarse de un seguimiento más estrecho y envío oportuno al especialista y rehabilitación pulmonar.

- Los pacientes sin evidencia radiológica de neumonía viral o que normalizan los cambios radiológicos no necesitan seguimiento.
- Los pacientes con patrón residual posterior al egreso asociado a patrón reticular, atelectasias, patrón fibrocicatrízal o persistencia de bronquiectasias requieren rehabilitación pulmonar.
- Si cualquier imagen radiológica es sospechosa de neoplasia, se debe considerar una nueva revisión a las seis semanas posterior al egreso hospitalario.
- En el momento del alta hospitalaria, se debe asesorar al paciente por si desarrolla nuevos síntomas respiratorios previo a su fecha de revisión programada, en cuyo caso deben buscar atención médica y requerirán de una nueva evaluación tomográfica.

El marco de referencia es el cuadro clínico inicial de cada paciente, es decir, el grado de gravedad clínica, radiológica y bioquímica, previamente descritos³⁴.

Conclusiones

La TC de tórax en el diagnóstico de COVID-19 permitió una mayor sensibilidad y especificidad en el contexto de la pandemia. Actualmente se ha convertido en la herramienta de seguimiento y de valor pronóstico para la mejor toma de decisiones. Se debe tener en consideración que la combinación de la evaluación clínica, la TC y los hallazgos de laboratorio permite un mejor seguimiento de la enfermedad asociada a COVID-19. Para el seguimiento de los pacientes, se debe tomar en cuenta la evaluación semicuantitativa de la enfermedad como biomarcador de referencia.

Esta pandemia ha motivado promover la coherencia en la notificación radiológica acorde a las directrices de consenso para la notificación de la *Radiological Society of North America*. Estas directrices demostraron, en general, altos valores predictivos positivos y una buena concordancia interobservador para los hallazgos de TC considerados más sospechosos de COVID-19. Actualmente los avances en tecnología y estudios recientes han demostrado que existe un porcentaje significativo de pacientes que aún muestran enfermedad residual, por lo que deben seguirse en el tiempo. Esperamos que este aprendizaje sea escalado a instancias de mayor proyección, prevención e investigación en salud respiratoria.

A largo plazo, la evaluación clínica, social, organizacional y ética puede influir en las decisiones sobre los estudios de imagen. Finalmente, es importante dirigir los estudios con respecto a factores contextuales, incluyendo costo-efectividad, equidad, aceptabilidad y rapidez de las diferentes opciones.

Financiamiento

El presente trabajo no recibió financiamiento alguno.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. Johns Hopkins University and Medicine. <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>, 2023 [citado el 19 de enero de 2026]. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>.
2. Han Y, Wang Z, Li X, Zhong Z. Differences in chest imaging between Omicron and non-Omicron coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis*. 2025; 25(1):631.
3. Sun Z, Zhang N, Li Y, Xu X. A systematic review of chest imaging findings in COVID-19. *Quant Imaging Med Surg*. 2020;10(5):1058-79.
4. Tcheroyan R, Makhoul P, Simpson S. An updated review of pulmonary radiological features of acute and chronic COVID-19. *Curr Opin Pulm Med*. 2025;31(3):183-95.
5. Zarifian A, Ghasemi Nour M, Akhavan Rezayat A, Rahimzadeh Oskooei R, Abbasi B, Sadeghi R. Chest CT findings of coronavirus disease 2019 (COVID-19): A comprehensive meta-analysis of 9907 confirmed patients. *Clin Imaging*. 2021;7:101-10.
6. Pan F, Ye T, Sun P, Gui S, Liang B, Li L, et al. Time course of lung changes at chest CT during recovery from Coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Radiology* [Internet]. 2020;295(3):715-21. Disponible en: <http://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2020200370>.
7. Ghosh S, Deshwal H, Saeedan MB, Khanna VK, Raoof S, Mehta AC. Imaging algorithm for COVID-19: A practical approach. *Clin Imaging*. 2021;72:22-30.
8. Gurumurthy B, Das SK, Hiremath R, Shetty S, Hiremath A, Gowda T. Spectrum of atypical pulmonary manifestations of COVID-19 on computed tomography. *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2021;52(1):72.
9. Ashtari S, Vahedian-Azimi A, Shojaei S, Pourhoseingholi MA, Jafari R, Bashari FR, et al. Computed tomographic features of coronavirus disease-2019 (COVID-19) pneumonia in three groups of Iranian patients: A single center study. *Radiologia*. 2021;63(4):314-23.
10. Capaccione KM, Yang H, West E, Patel H, Ma H, Patel S, et al. Pathophysiology and imaging findings of COVID-19 infection: An Organ-system Based Review. *Acad Radiol*. 2021;28(5):595-607.

11. Solomon JJ, Heyman B, Ko JP, Condos R, Lynch DA. CT of post-acute lung complications of COVID-19. *Radiology*. 2021;301(2):E383-95.
12. Cha MJ, Solomon JJ, Lee JE, Choi H, Chae KJ, Lee KS, et al. Chronic Lung Injury after COVID-19 Pneumonia: Clinical, Radiologic, and Histopathologic Perspectives. *Radiology*. 2024;310(1):e231643.
13. Wang Y, Dong C, Hu Y, Li C, Ren Q, Zhang X, et al. Temporal changes of CT findings in 90 patients with COVID-19 pneumonia: A longitudinal study. *Radiology*. 2020;296(2):E55-64.
14. Bailey GL, Copley SJ. CT features of acute COVID-19 and long-term follow-up. *Clin Radiol*. 2024;79(1):1-9.
15. Li M, Lei P, Zeng B, Li Z, Yu P, Fan B, et al. Coronavirus Disease (COVID-19): Spectrum of CT Findings and Temporal Progression of the Disease. *Acad Radiol*. 2020;27(5):603-8.
16. Samir A, Abdelgawad MS, Baess Al, Hassan HHM. Spectrum of HRCT findings among asymptomatic and recovered COVID-19 patients: how did they impact the clinical decision? *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2020; 51:245.
17. Yang Z, Wang M, Zhu Z, Liu Y. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and pregnancy: a systematic review. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2022; 35(8):1619-22.
18. Li K, Liu X, Yip R, Yankelevitz DF, Henschke CI, Geng Y, et al. Early prediction of severity in coronavirus disease (COVID-19) using quantitative CT imaging. *Clin Imaging*. 2021;78:223-9.
19. Revel MP, Parkar AP, Prosch H, Silva M, Sverzellati N, Gleeson F, et al. COVID-19 patients and the radiology department – advice from the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI). *Eur Radiol*. 2020;30(9):4903-9.
20. Karp J, Burke K, Daubaras SM, McDermott C. The role of PoCUS in the assessment of COVID-19 patients. *J Ultrasound*. 2022;25(2):207-15.
21. Romberg EK, Menashe SJ, Kronman MP, Tang ER, Stanescu AL, Otto RK, et al. Pediatric radiologic manifestations of COVID-19. *Clin Imaging*. 2021;75:165-70.
22. Agricola E, Beneduce A, Esposito A, Ingallina G, Palumbo D, Palmisano, et al. Heart and Lung Multimodality Imaging in COVID-19. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2020;13(8):1792-808.
23. Simpson S, Hershman M, Nachiappan AC, Raptis C, Hammer MM. The Short and Long of COVID-19: A Review of Acute and Chronic Radiologic Pulmonary Manifestations of SARS-2-CoV and Their Clinical Significance. *Rheum Dis Clin North Am*. 2025;51(1):157-87.
24. Jia X, Han X, Cao Y, Fan Y, Yuan M, Li Y, et al. Quantitative inspiratory-expiratory chest CT findings in COVID-19 survivors at the 6-month follow-up. *Sci Rep*. 2022;12(1):7402.
25. Staab KR, McIntosh MJ, Puliyakote ASK, Hahn AD, Alarab N, Percy JL, et al. Long COVID: Lung Pathophysiology and its Relationship with Cognitive Dysfunction. *Sci Rep*. 2025;15(1):42595.
26. Murphy MC, Little BP. Chronic pulmonary manifestations of COVID-19 infection: imaging evaluation. *Radiology*. 2023;307(2):e222379.
27. Watanabe A, So M, Iwagami M, Fukunaga K, Takagi H, Kabata H, et al. One-year follow-up CT findings in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Respirology*. 2022;27(8):605-16.
28. Babar M, Jamil H, Mehta N, Moutwakil A, Duong TQ. Short- and Long-Term Chest-CT Findings after Recovery from COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics (Basel)*. 2024;14(6):621.
29. Altmayer S, Leung AN, de Oliveira GS, Prodigios J, Patel P, Mohammed TL, et al. Chronic Chest Computed Tomography Findings Following COVID-19 Pneumonia. *Semin Ultrasound CT MR*. 2024;45(4):298-308.
30. Prayer F, Kienast P, Strassl A, Moser PT, Bernitzky D, Milacek C, et al. Detection of post-covid-19 lung abnormalities: Photon-counting CT versus same-day energy-integrating detector CT. *Radiology*. 2023;307(1):e222087.
31. Franquet T, Giménez A, Ketai L, Mazzini S, Rial A, Pomar V, et al. Air trapping in COVID-19 patients following hospital discharge: retrospective evaluation with paired inspiratory/expiratory thin-section CT. *Eur Radiol*. 2022;32(7):4427-36.
32. Bocchino M, Rea G, Capitelli L, Lieto R, Bruzzese D. Chest CT Lung Abnormalities 1 Year after COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Radiology*. 2023;308(1):e230535.
33. Wild JM, Gleeson FV, Svenningsen S, Grist JT, Saunders LC, Collier GJ, et al. Review of Hyperpolarized Pulmonary Functional 129Xe MR for Long-COVID. *J Magn Reson Imaging*. 2024;59(4):1120-34.
34. British Thoracic Society Guidance on Respiratory Follow Up of Patients with a Clinico-Radiological Diagnosis of COVID-19 Pneumonia [Internet] [citado el 2 de diciembre de 2025]. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.brit-thoracic.org.uk/document-library/quality-improvement/covid-19/resp-follow-up-guidance-post-covid-pneumonia/&ved=2ahUKEwjy3oK_9qKRAXU6H0QIHTd9AhEQFnoECBsQAQ&usq=AOvVaw0GYGJzCVdrj-FBceY4H15fc.