

## Caracterización de los hallazgos tomográficos en pacientes con la COVID 19 y sospecha de fibrosis pulmonar

Characterization of tomographic findings in patients with COVID 19 and suspected pulmonary fibrosis

Rolando Dornes-Ramón<sup>1,2\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4365-5237>

Yunelkys Martínez Castro<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3487-2440>

Aymé Alberna Cardoso<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2629-4417>

Yordany Vázquez Mora<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4539-6200>

Damavys López Baró<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5446-8499>

Yander Luis Izaguirre Campillo<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7669-5951>

<sup>1</sup>Hospital Cubano. Qatar.

<sup>2</sup>Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola”. Ciego de Ávila, Cuba.

<sup>3</sup>Policlínico Rural “Pedro Ballester”, Ciego de Ávila, Cuba.

<sup>4</sup>Universidad de Ciencias Médicas Dr. “José Assef Yara”. Ciego de Ávila, Cuba.

\* Autor para la correspondencia: [dornesrolando@gmail.com](mailto:dornesrolando@gmail.com)

### RESUMEN

**Introducción:** La evaluación tomográfica del tórax permite conocer las complicaciones en pacientes con COVID-19, es la fibrosis pulmonar una de las más temidas, por su repercusión en la funcionabilidad pulmonar.

**Objetivo:** Caracterizar los hallazgos tomográficos en pacientes con COVID-19 y sospecha de fibrosis pulmonar.

**Métodos:** Se realizó un estudio observacional descriptivo retrospectivo en el Hospital Cubano de Qatar, en el período comprendido entre abril de 2020 a abril de 2021, el universo de estuvo constituido por 129 pacientes con COVID-19, la muestra quedó conformada por 85 pacientes con sospecha radiográfica de fibrosis pulmonar. La información se obtuvo de las historias clínicas. Se consideraron los principios bioéticos.

**Resultados:** Predominó el sexo masculino, el grupo de edad de 45-59 años. El patrón de vidrio deslustrado fue el más frecuente en el 60 % de los casos. Existieron signos tomográficos de fibrosis pulmonar en el 58,62 %, con diagnóstico en fase avanzada, extensión moderada, localización bilateral y difusa. La afectación multilobar fue la más frecuente en pacientes con fibrosis evidente y en los dudosos de fibrosis pulmonar.

**Conclusiones:** Predominaron los pacientes del sexo masculino con edades entre 45-59 años. El patrón de vidrio deslustrado fue el más frecuente.

En más de la mitad de los pacientes se evidenciaron signos de fibrosis pulmonar en la fase avanzada de la COVID-19, con extensión moderada.

**Palabras clave:** infecciones por coronavirus; secuelas; COVID-19; fibrosis pulmonar; enfermedad intersticial pulmonar.

## ABSTRACT

**Introduction:** The tomographic evaluation of the thorax allows us to know the complications in patients with COVID-19, pulmonary fibrosis being one of the most feared, due to its impact on lung function.

**Objective:** To characterize the tomographic findings in patients with COVID-19 and suspected pulmonary fibrosis.

**Methods:** A retrospective descriptive observational study was carried out at the Cuban Hospital in Qatar, between April 2020 and April 2021, the universe consisted of 129 patients with COVID 19, the sample was made up of 85 patients with radiographic suspicion of Pulmonary Fibrosis. The information was obtained from the medical records. Bioethical principles were taken into account.

**Results:** The male sex prevailed, the age group of 45-59 years. The ground glass pattern was the most frequent in 60% of the cases. There were tomographic signs of Pulmonary Fibrosis in 58.62%, with diagnosis in advanced phase, moderate extension, bilateral and diffuse location. Multilobar involvement was the most frequent in patients with evident fibrosis and in those with doubtful pulmonary fibrosis.

**Conclusions:** Male patients aged between 45-59 years predominated. The ground glass pattern was the most frequent.

In more than half of the patients, signs of pulmonary fibrosis were evidenced in the advanced phase of COVID -19, with moderate extension.

Bilateral and diffuse localization predominated. Multilobar involvement was the most frequent in patients with evident fibrosis and in those with doubtful pulmonary fibrosis.

The contribution of this research lies in the fact that with the characterization of the tomographic findings in patients with COVID 19, future complications are prevented.

**Keywords:** coronavirus infections; sequelae; COVID-19; pulmonary fibrosis; interstitial lung disease

Recibido: 02/12/2021

Aceptado: 27/01/2022

## Introducción

La Tomografía axial computarizada de alta resolución del tórax (TACAR) permite identificar y evaluar las alteraciones pulmonares que se producen en el transcurso de la infección por COVID-19,<sup>(1)</sup> diagnosticar de forma oportuna las complicaciones que se derivan de la enfermedad e implementar nuevos protocolos de tratamiento y de rehabilitación pulmonar que contribuyan a una mejor calidad de vida de los pacientes.<sup>(1)</sup>

La enfermedad pulmonar intersticial (EPI), también conocida como enfermedad pulmonar difusa (EPD) es un amplio conglomerado de entidades cuyo diagnóstico constituye un reto desde el punto de vista clínico, imagenológico e histopatológico<sup>(2,3)</sup> puede ser de causa conocida o desconocida, puede ser diagnosticada durante el curso evolutivo de la neumonía

por COVID-19, en correspondencia con las fases agudas, subagudas o crónicas por las que transcurre su evolución.<sup>(3,4)</sup>

Entre las entidades que conforman la EPI se destaca la fibrosis pulmonar idiopática (FPI), la cual es una de las complicaciones más temidas en los pacientes con COVID-19 como consecuencia de la neumonía de lenta resolución y entre las alteraciones vasculares el tromboembolismo pulmonar.<sup>(4,5)</sup>

En los pacientes en los que se observa escasa o nula resolución de las lesiones radiográficas y/o empeoramiento de las manifestaciones clínico-radiográficas debe sospecharse de la presencia de signos de FPI, ya que de persistir dichos cambios se requiere de control evolutivo a largo plazo, para evaluar el grado de la pérdida de función pulmonar, si existe una mayor la extensión de las lesiones en la TACAR de tórax o empeoramiento de los síntomas, lo cual a su vez pueden reducir la supervivencia de los pacientes o dejar secuelas irreversibles<sup>(6)</sup>

Múltiples son los cambios morfofisiológicos que se producen en la anatomía pulmonar en el curso de la FPI que conllevan a la afectación del epitelio alveolar y la formación de fibroblastos activos, lo cual se une a la liberación de citocinas por los neumocitos de tipo II, que con la hipreproliferación celular provocan que los fibroblastos se introduzcan en los núcleos fibróticos y con su posterior diferenciación en miofibroblastos, que producen matriz extracelular y la destrucción de la arquitectura pulmonar.<sup>(7)</sup>

Desde el punto de vista imagenológico la TACAR permite evaluar el patrón de daño alveolar, que se manifiesta por un gradiente de estasis gravitacional, que se acompaña de consolidaciones hiperdensas en las zonas de declive, con distribución difusa y aspecto de vidrio deslustrado, también se produce afectación del intersticio con engrosamiento de los septos, que se conoce como patrón “en empedrado”, porque se alternan áreas del parénquima dañado con áreas de parénquima sano.<sup>(8)</sup>

Se invoca que la aparición de las consolidaciones del parénquima pulmonar se deben a la atelectasia compresiva, por lo que hay pérdida de los volúmenes pulmonares, que en el transcurso de la evolución de la enfermedad se acompaña de opacidades reticulares dilataciones bronquiales y bronquiolares, así como bronquiectasia por tracción, la importancia de un diagnóstico y evaluación imagenológica oportuna radica en que ocasiones dichos cambios pueden perpetuarse en el tiempo.<sup>(8)</sup>

En los casos en que las secuelas de la FPI progresen pueden aparecer complicaciones tales como las exacerbaciones agudas, hipertensión pulmonar, insuficiencia respiratoria, enfisema pulmonar, apneas-hipoapneas del sueño, carcinoma broncogénico, cuya prevalencia es de 5-10 % de los pacientes con FPI.<sup>(9)</sup>

Escasos son aún los estudios realizados para conocer las secuelas de la FPI en pacientes pos-COVID por lo que la presente investigación contribuye a la caracterización de los hallazgos tomográficos en pacientes con COVID-19 y sospecha de fibrosis pulmonar, lo que permite identificar las secuelas de la enfermedad, brindar atención médica según el grado de afectación de cada paciente y prevenir futuras complicaciones

En más de la mitad de los pacientes se evidenciaron signos de fibrosis pulmonar en la fase avanzada de la COVID-19, con extensión moderada.

Esta investigación tuvo el objetivo de caracterizar los hallazgos tomográficos en pacientes con COVID-19 y sospecha de fibrosis pulmonar. Predominó la localización bilateral y difusa. La afectación multilobar fue la más frecuente en los pacientes con fibrosis evidente y en los dudosos de fibrosis pulmonar.

El aporte de esta investigación radica en que con la caracterización de los hallazgos tomográficos en pacientes con COVID-19 se previenen futuras complicaciones.

## Métodos

Se realizó un estudio observacional descriptivo retrospectivo en el Hospital Cubano de Qatar, entre abril de 2020 a abril de 2021, el universo estuvo constituido por 129 pacientes con diagnóstico de COVID-19, la muestra quedó constituida por 85 pacientes con sospecha radiográfica de fibrosis pulmonar, a los cuales se le realizó tomografía axial computarizada de tórax (TAC) para su confirmación. Se excluyeron del estudio a las pacientes en estado de gestación.

Las variables para estudiar se agruparon en dos categorías: demográficas (edad y sexo); tomográficas (tipo de patrón tomográfico, fases evolutivas, grado de extensión, morfología, localización de las lesiones y lóbulos afectados).

Para la valoración tomográfica de las modificaciones morfológicas que se producen en la FPI autores como *Muñoz- Nuñez*<sup>(10)</sup> y *Wong HYF*<sup>(11)</sup> proponen el informe estructurado TACAR de tórax donde se consideran como criterios diagnósticos los siguientes patrones tomográficos:

- Patrón reticular: se caracteriza por engrosamiento del intersticio intralobulillar y de los septos interlobulares, con la presencia de una fina trama reticular con el aspecto de tela de araña.
- Patrón en vidrio deslustrado irreversible: se caracteriza por aumento de la densidad pulmonar con preservación de los márgenes de los vasos pulmonares y de los bronquios, con una densidad que es inferior a la de la consolidación pulmonar.
- Distorsión mantenida de la arquitectura pulmonar.
- Patrón en panal persistente: se caracteriza con la presencia de lesiones quísticas de pequeño tamaño de localización subpleural.
- Bronquiectasias y bronquiolectasias por tracción: se acompaña de un estiramiento y dilatación de los bronquios y bronquiolos distales, toma un aspecto que recuerda al sacacorchos.
- Desplazamiento de cisuras por pérdida de volumen pulmonar.
- Agrupamiento bronquial.

En cuanto a la extensión de las lesiones pulmonares<sup>(10)</sup> se consideró: leve: cuando la afectación es menor del 25 %. Moderada: entre el 25 y el 50 %. Extensa: cuando es superior

al 50 % y hasta el 75 % de los campos pulmonares afectados. Muy extensa: cuando es mayor que el 75 %.

Para la evaluación tomográfica de la FPI se tuvo en cuenta las fases en que se encontraban los pacientes en el momento del estudio tomográfico,<sup>(12)</sup> se consideró como fase precoz menos de 5 días desde el inicio de los síntomas, fase intermedia/progresiva entre 5 y 9 días desde el inicio de los síntomas y fase avanzada cuando han transcurrido más de 9 días.

Como signos de fibrosis evidente se tuvieron en cuenta los expuestos por *Díaz JC*,<sup>(13)</sup> lo cuales coinciden con los criterios de diagnóstico tomográfico antes expuestos.<sup>(10)</sup>

Como signos dudosos de fibrosis pulmonar se consideraron: La asimetría en la distribución de las lesiones pulmonares, la presencia de mosaico en áreas de fibrosis, vidrio esmerilado extenso y el compromiso peribroncovascular.<sup>(13)</sup>

Como diagnóstico alternativo los hallazgos que no se corresponden con las categorías anteriores, que incluyen la presencia de nódulos, cavidades, afectación pleural.

La información de las historias clínicas se recogió en una planilla confeccionada para la investigación por los autores, y se registró en una base de datos de *Microsoft Excel*. Se utilizaron para el análisis de las variables la frecuencia absoluta y los porcentajes.

Los investigadores consideraron las normas y estándares éticos expuestos en la Declaración de Helsinki durante la realización de la investigación.<sup>(14)</sup>

## Resultados

El total de pacientes estudiados, existió un predominio del sexo masculino (47 pacientes) respecto al femenino (38 pacientes). Predominó el grupo de edad de 45-59 años en ambos sexos y la menor proporción de afectados se observó en los pacientes entre 18 y 29 años, también en ambos sexos (Tabla 1).

**Tabla 1-** Distribución de los pacientes según sexo y grupo de edades

Grupos de edades	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino		No.	%
	No.	%	No.	%		
De 18-29	1	2,63	1	2,13	2	2,35
De 30-44	13	34,21	12	25,53	25	29,41
De 45-59	17	44,74	23	48,94	40	47,05
60 años o más	7	18,42	11	23,40	18	21,18
Total	38	100,0	47	100,0	85	100,0

Fuente: historia clínica.

Se muestran la distribución de los pacientes estudiados según patrones tomográficos. Existió un predominio del patrón en vidrio deslustrado (60 %), seguido del patrón de consolidación (47,05 %) y del patrón lineal (24,70 %) (Tabla 2).

**Tabla 2-** Distribución de los pacientes según patrones tomográficos

Patrones tomográficos	Total	
	No.	%
Vidrio deslustrado	51	60,00
Patrón de condensación/consolidación	40	47,05
Patrón lineal	21	24,70
Engrosamiento de tabiques y peri broncovascular	14	16,47
Bronquiectasia/bronquioloectasia	13	15,29
Patrón quístico	10	11,76
Derrame pleural	11	12,94
Patrón nodular	8	9,41
Desplazamiento de cisuras	8	9,41
Distorsión de la arquitectura	5	5,88
Agrupamiento bronquial	4	4,70
Cavidades	4	4,70

Fuente: Historia clínica n=85

Se muestran la distribución de los pacientes según hallazgos tomográficos y fases evolutivas de la enfermedad. Existió evidencia de hallazgos tomográficos compatibles con la fibrosis pulmonar en el 58 y 62 % de los casos, mientras que existieron hallazgos dudosos en el 31,76 % de los pacientes estudiados. La fase avanzada fue en la que con mayor frecuencia se realizó TACAR (52 pacientes) (Tabla 3).

**Tabla 3-** Distribución de los pacientes según hallazgos tomográficos y fases evolutivas

Hallazgos tomográficos	Fases evolutivas						Total	
	Precoz		Intermedia/progresiva		Avanzada			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Fibrosis evidente	1	20	18	64,29	31	59,62	50	58,62
Dudosos de fibrosis pulmonar	3	60	7	25,00	17	32,69	27	31,76
No signos de fibrosis pulmonar	1	20	3	10,71	4	7,69	8	9,41
Total	5	100,0	28	100,0	52	100,0	85	100,0

Fuente: Historia clínica.

Se muestran la distribución de los pacientes estudiados según grados de extensión y hallazgos tomográficos. Existió extensión moderada en los campos pulmonares tanto en los pacientes con fibrosis evidente (54 %) como en los casos dudosos de fibrosis pulmonar (51,85 %), mientras que la extensión leve fue la más frecuente en pacientes sin signos de fibrosis pulmonar (87,50 %) (Tabla 4).

**Tabla 4 -** Distribución de los pacientes según grados de extensión y hallazgos tomográficos

Grados de extensión	Hallazgos tomográficos							
	Fibrosis evidente		Dudosos de fibrosis pulmonar		No signos de fibrosis pulmonar		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Leve	1	2,00	2	7,41	7	87,50	10	11,76
Moderada	27	54,00	14	51,85	1	12,50	42	49,41
Extensa	17	34,00	7	25,93	0	0	24	28,24
Muy extensa	5	10,00	4	14,81	0	0	9	10,59
Total	50	100,0	27	100,0	8	100,0	85	100,0

Fuente: Historia clínica

Se muestran los hallazgos tomográficos según morfología y localización de las lesiones. Existió predominio de las lesiones bilaterales (61 pacientes). En los pacientes con localización unilateral predominó la morfología periférica (31,25 %), los de afectación bilateral predominó la difusa (40,26 %), seguida de la periférica (33,77 %). Se excluyeron los pacientes sin signos de fibrosis pulmonar (Tabla 5).

**Tabla 5-** Hallazgos tomográficos según morfología y localización de las lesiones

Morfología de las lesiones	Localización de las lesiones					
	Unilateral		Bilateral		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Difusa	4	25,00	27	44,26	31	40,26
Parcheada	4	25,00	10	16,39	14	18,18
Central	3	18,75	3	4,92	6	7,79
Periférica	5	31,25	21	34,43	26	33,77
Total	16	100,0	61	100,0	77	100,0

Fuente: historia clínica n=77

Se muestra la distribución de los pacientes según lóbulos afectados y hallazgos tomográficos, es la afectación multilobar la más frecuente en los pacientes con fibrosis evidente (54 %) y en los dudosos de fibrosis pulmonar (25,93 %), seguida de la afectación de lóbulos inferiores para ambos grupos (Tabla 6).

**Tabla 6-** Distribución de los pacientes según lóbulos afectados y hallazgos tomográficos

Lóbulos afectados	Hallazgos tomográficos				Total	
	Fibrosis evidente		Dudosos de fibrosis pulmonar			
	No.	%	No.	%	No.	%
LSD	1	2,00	4	14,81	5	6,49
LM	2	4,00	4	14,81	6	7,79
LID	11	22,00	5	18,52	16	20,78
LSI	2	4,00	2	7,41	4	5,19
LII	7	14,00	5	18,52	12	15,58
Multilobar	27	54,00	7	25,93	34	44,16
Total	50	100,0	27	100,0	77	100,0

Fuente: Historia clínica n=77.

## Discusión

En la investigación existió predominio del sexo masculino y del grupo de edad de 45-59 años en ambos sexos. Resultados que coinciden con el estudio realizado por *Peter M George* en Reino Unido<sup>(15)</sup> y por *Li Q* en China<sup>(16)</sup> donde el 57 % de los pacientes con FPI pertenecían al sexo masculino, el cual es considerado un factor de riesgo en el desarrollo de la enfermedad y la mediana de edad fue 49 años.

En el estudio predominaron como hallazgos tomográficos los patrones en vidrio deslustrado, el patrón de consolidación y lineal, lo cual coincide con el estudio realizado por la Sociedad Torácica Británica en 2020<sup>(17)</sup> y con el estudio realizado en España por *Eva Tabernero Huguet* en 2021,<sup>(18)</sup> donde destacan como hallazgos frecuentes el patrón en vidrio esmerilado, el cual según los autores guarda relación con los días iniciales de la enfermedad y puede asociarse al predominio del retículo, el patrón de consolidación en el cual puede observarse neumonía organizada o en fase de organización. Al igual en el estudio se consideran infrecuentes el derrame pleural y la aparición de adenopatías mediastinales.

Otros autores como *Ashtari S*,<sup>(19)</sup> en estudio realizado en Irán hacen referencia entre los hallazgos característicos a las opacidades de vidrio esmerilado, consolidación, patrón de empedrado, signos de broncograma aéreo y engrosamiento del tabique intralobulillar. Los más frecuentes son el infiltrado en vidrio esmerilado y la consolidación pulmonar.

El estudio evidenció la existencia de hallazgos tomográficos compatibles con la fibrosis pulmonar en más de la mitad de los casos, la cual se diagnosticó con mayor frecuencia en la fase avanzada, seguida de la intermedia/progresiva al igual que en los pacientes con hallazgos dudosos de FPI. Lo cual coincide con el estudio realizado en Irán por *Ashtari S*<sup>(19)</sup> y en Londres por *Ademola S*,<sup>(20)</sup> donde los hallazgos tomográficos de sospecha de fibrosis pulmonar se encontraron principalmente en fases tardías, en pacientes graves y con progresión de la enfermedad.

En estudio realizado en España por *Juan Enrique Cimas Hernando* en el 2021,<sup>(21)</sup> se plantea que la aparición de los hallazgos de FPI se iniciaba en la fase aguda, seguido de depósito de fibrina, el cual tiene lugar entre la semana 2 y la 5 con un mayor riesgo de producirse la FPI en pacientes que hayan desarrollado formas graves de la enfermedad.

En el trabajo predominó la extensión moderada en los campos pulmonares en más de la mitad de los pacientes tanto en los casos con fibrosis evidente como en los casos con hallazgos dudosos de fibrosis pulmonar.

Estos hallazgos están en correspondencia con los datos obtenidos por *Huang C* en estudio realizado en China en 2019,<sup>(22)</sup> donde se hace referencia a un mayor grado de extensión en la evaluación tomográfica en la fase intermedia/progresiva o avanzada de la enfermedad.

De acuerdo a otro estudio realizado en China en 2019 por *Zhou Z*,<sup>(23)</sup> se obtuvieron resultados que mostraron que las puntuaciones para mediar el grado de extensión, en estudios tomográficos del tórax durante la etapa progresiva, fueron significativamente mayores que las obtenidas en la etapa temprana, lo cual está en relación con que existe un mayor rango de lesiones en la etapa progresiva y el grado de inflamación es más grave que en la etapa inicial.



Predominaron en el estudio los pacientes con lesiones bilaterales. En los pacientes con localización unilateral predominó la morfología periférica, mientras que los de afectación bilateral predominó la difusa, seguida de la periférica.

Estos hallazgos están en correspondencia con los obtenidos por *Wang YC*<sup>(24)</sup> en China en 2020 y por *Francesco Tiralongo*<sup>(25)</sup> en Italia donde los casos estudiados presentaron afectación bilateral y difusa, lo cual se atribuye a que en muchas ocasiones en las zonas donde existió consolidación puede quedar un área de afectación difusa residual o desarrollar áreas de fibrosis, según el grado de afectación del parénquima.

En el estudio predominó la afectación multilobar en más de la mitad de los pacientes con hallazgos tomográficos de fibrosis evidente y en menos de un tercio de los dudosos de fibrosis pulmonar, es la afectación de lóbulos inferiores un hallazgo común para ambos grupos.

Dichos hallazgos están en correspondencia con los obtenidos en estudios realizados por *Hani C*<sup>(26)</sup> y *Jalaber C*,<sup>(27)</sup> donde los hallazgos predominantes fueron el compromiso bilateral, con afectación de múltiples lóbulos pulmonares con un marcado predominio de los segmentos inferiores, así como la distribución subpleural o periférica.

Otros autores<sup>(28,29,30)</sup> refieren que realizar el diagnóstico diferencial de la FPI con la asociada a la COVID-19 es en extremo difícil, pues muchos pacientes desarrollan la enfermedad con afectación previa de la anatomía pulmonar. Sin embargo, plantean que la afectación a nivel de las regiones periféricas, basales y posteriores del pulmón se debe a que es la zona donde existe un mayor estrés mecánico durante la respiración, que conlleva a la afectación histológica por fenómenos de micro rupturas, con procesos de cicatrización asociados y la formación de panalización.

Los autores de la investigación analizaron y plantean como una limitación la no existencia de estudios relacionados con la FPI en pacientes COVID-19 en la institución y a nivel de país.

Existe la necesidad de realizar TACAR evolutivas que confirmen la progresión hacia una fibrosis pulmonar irreversible, en dependencia la evolución clínica y funcional, lo cual no es posible por ser un país plurinacional y no encontrarse el paciente disponible para la realización del estudio.

La presente investigación permite conocer la caracterización de los hallazgos tomográficos en pacientes con COVID-19 y sospecha de fibrosis pulmonar, lo que favorece la recuperación de la funcionabilidad respiratoria, prevenir futuras complicaciones y administrar tratamiento antitrombótico en pacientes con factores de riesgo.

Se concluye que predominaron los pacientes del sexo masculino con edades entre 45-59 años.

El patrón de vidrio deslustrado fue el más frecuente. En más de la mitad de los pacientes se evidenciaron signos de fibrosis pulmonar en la fase avanzada de la COVID-19, con extensión moderada.

## Referencias bibliográficas

1. Yang W, Sirajuddin A, Zhang X, Liu G, Teng Z, Zhao S, Lu M. El papel de las imágenes en la neumonía por coronavirus novedoso de 2019 (COVID-19). *Eur Radiol.* 2020;30(9):4874-82. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06827-4>.
2. Díaz Santos G, Matiz CE, Pinzón B. Presentación de la enfermedad pulmonar intersticial durante la pandemia de COVID-19. *Rev. Colomb Neumol.* 2021 [acceso: 30/09/2021];32(1):78-86. Disponible en: <https://revistas.asoneumocito.org/index.php/rcneumologia/article/view/514>
3. Dueñas Castel C, Ortiz Ruiz G, Garay Fernández M. El cuidado crítico en el paciente con COVID-19. *Rev. Colomb Neumol.* 2021 [acceso: 30/09/2021];32(1):115-23. Disponible en: <https://revistas.asoneumocito.org/index.php/rcneumologia/article/view/518>
4. Baldi BG, Tanni SE. Fibrosis pulmonar y seguimiento de supervivientes de COVID-19: una necesidad urgente de aclaración. *J Bras Pneumol.* J2021;47(4):e20210213. DOI: <https://doi:10.36416 / 1806-3756 / e20210213>
5. Kiekens C, Boldrini P, Andreoli A, Avesani R, Gamna F, Grandi M, *et al.* Rehabilitación y manejo respiratorio en la fase aguda y posaguda temprana. “Informe instantáneo de campo” sobre respuestas de rehabilitación a la emergencia COVID-19. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020;56 (3):323-26. DOI: <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.20.06305-4>
6. Chérrez-Ojeda I, Gochicoa-Rangel L, Salles-Rojas A, Mautong H. Seguimiento de los pacientes después de neumonía por COVID-19. *Rev. Alerg Mex.* 2020;67(4):350-69. DOI: <https://doi:10.29262/ram.v67i4.847>. PMID: 33631903.
7. Reyes CF. Definición, patogenia y factores de riesgo de la fibrosis pulmonar idiopática. *Rev. Chilén Ferm Respir.* 2019;35(4):261-63. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482019000400261>.
8. Parra Gordo ML, Weiland GB, García MG, Choperena GA. Radiologic aspects of COVID-19 pneumonia: outcomes and thoracic complications. *Radiol Engl Ed.* 2021;63(1):74-88. English, Spanish. DOI: <https://doi:10.1016/j.rx.2020.11.002.Epub2020Nov25>.
9. Torres González JV, Botero JD, Celis Preciado CA, Fernández MJ, Villaquirán C, García OM, *et al.* Fibrosis pulmonar en infección por SARS-CoV-2: ¿qué sabemos hasta hora? ¿Qué podemos esperar? *Univ Med Col.* 2020;61(4). DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed61-4.fibr>
10. Muñoz Nuñez CF. Valoración radiológica de las secuelas pulmonares en la Covid-19 ANALES RANM. Real Academia Nacional de Medicina de España; An RANM 2020;137(03):298-304. DOI: <https://doi:10.32440/ar.2020.137.03.doc01>
11. Wong HYF, Lam HYS, Fong AH-T, Leung ST, Chin TW-Y, Lo CSY, *et al.* Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in COVID-19 Positive Patients. *Radiol* 2020; 201160. DOI: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/ radiol.2020201160>
12. Soriano Aguadero I, Ezponda Casajús A, Mendoza Ferradas F, Igual Rouilleault A, Paternain Nuin A, Pueyo Villoslada J, *et al.* Hallazgos en la tomografía computarizada de tórax en las fases evolutivas de la infección por SARS-CoV-2. *Rev. Radiol.* 2021;63(3):218-27. Spanish. DOI: <https://doi: 10.1016/j.rx.2021.02.004>. Epub 2021 Feb 27. PMID: [PMCID: PMC7914007](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37914007/).

13. Carlos Díaz PJ, Palavecino BT, Gonzalo Pereira R. Tomografía computada de alta resolución en el diagnóstico de la fibrosis pulmonar idiopática. *Rev. chil enferm Respir.* 2019;35(4):268-74. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S071773482019000400268>.
14. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Ratificada en la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. Helsinki: 18ª Asamblea Mundial; 1964 [acceso: 26/01/2019]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/comunicados/HELSINSKI\\_2013.pdf](http://www.anmat.gov.ar/comunicados/HELSINSKI_2013.pdf)
15. George PM, Wells AU, Gisli Jenkins R. Pulmonary fibrosis, and COVID-19: the potential role for antifibrotic therapy. *The Lancet Respirat Med.* 2020;8(8):807-15. ISSN 2213-2600. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30225](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30225)
16. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, *et al.* Early transmission dynamics in Wuhan, China of novel coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med.* 2020;382(13):1199-1207. DOI: <https://doi: 10.1056/NEJMoa2001316>.
17. British Thoracic Society Advice for Managing Interstitial Lung Disease Patients during COVID-19 pandemic. 2020 [acceso: 25/10/2021] Disponible en: <https://www.britthoracic.org.uk/media/455101/bts-management-advice-for-ild-patients-v10-23-march-2020.pdf>
18. Taberero Huguet E, Urrutia Gajarte A, Ruiz Iturriaga LA, Serrano Fernández L, Marina Malanda N, Iriberry Pascual M, *et al.* Pulmonary Function in Early Follow-up of patients with COVID-19 Pneumonia. *Arch Bronconeumol.* 2021 [acceso: 25/10/2021];57:75-76. Spanish. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300289620302520>
19. Ashtari S, Vahedian-Azimi A, Shojaee S, Pourhoseingholi MA, Jafari R, Bashar FR, *et al.* Computed tomographic features of coronavirus disease-2019 (COVID-19) pneumonia in three groups of Iranian patients: A single center study. *Radiol.* 2021;63(4):314-23. DOI: <https://doi: 10.1016/j.rx.2021.03.002>. Epub 2021 Mar 14. PMID: PMC7955942.
20. Ojo AS, Balogun SA, Williams OT, Ojo OS. Pulmonary Fibrosis in COVID-19 Survivors: Predictive Factors and Risk Reduction Strategies. *Pulm Med.* 2020;2020:6175964. DOI: <https://doi: 10.1155/2020/6175964>. PMID: 32850151; PMID: PMC7439160.
21. Hernando JEC. Criterios de seguimiento de los pacientes con afectación respiratoria grave por SARS-CoV-2. *FMC.* 2021;28(5):266-72. DOI: <https://doi: 10.1016/j.fmc.2020.10.007>. Epub 2021 May 12. PMID: 33994776; PMID: PMC8114519.
22. Huang C, Wang Y, Li x, Ren L, Zhao J, Hu J. Clinical features of patient infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020;395(10223):497-506. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
23. Zhou Z, Guo D, Li C, Fang Z, Chen L, Yang R, *et al.* Coronavirus disease 2019: initial chest CT findings. *Eur Radiol.* 2020;30:4398-406. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06816-7>
24. Wang YC, Luo H, Liu S, Huang S, Zhou Z, Yu Q, *et al.* Dynamic evolution of COVID-19 on chest computed tomography: experience from Jiangsu Province of China. *Eur Radiol.* 2020;30:6194-203. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00330-020-06976-6>

25. Tiralongo F, Palermo M, Distefano G, Vancheri A, Sambataro G, Torrisi SE, *et al.* Cryptogenic Organizing Pneumonia: Evolution of Morphological Patterns Assessed by HRCT. *Diagnostics*. 2020;10(5):262. DOI: <https://doi.org/10.3390/diagnostics10050262>
26. Hani C, Trieu NH, Saab I, Dangeard S, Bennani S, Chassagnon G, *et al.* COVID-19 pneumonia: a review of typical CT findings and differential diagnosis. *Diagn Interv Imaging*. 2020;101(5):263-68. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.diii.2020.03.014>. Epub 2020 Apr 3. PMID: 32291197; PMCID: PMC7129663.
27. Jalaber C, Lapotre T, Morcet-Delattre T, Ribet F, Jouneau S, Lederlin M. Chest CT in COVID-19 pneumonia: a review of current knowledge. *Diagn Interv Imaging*. 2020;101(7-8):431-37. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.diii.2020.06.001>. Epub 2020 Jun 11. PMID: 32571748; PMCID: PMC7287482.
28. Casan Clarà P, Martínez González C. Pos- COVID-19 pneumology. *Arch Bronconeumol*. 2020 [acceso: 04/02/2021];56(2):3-4. Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/en-linkresolver-la-neumologiapos-covid-19-S0300289620301630>
29. Carloni A, Poletti V, Fermo L, Bellomo N, Chilosi M. Heterogeneous distribution of mechanical stress in human lung: a mathematical approach to evaluate abnormal remodeling in IPF. *J Theor Biol*. 2013;332:136-40. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2013.04.038>. Epub 2013 May 9. PMID: 23665208.
30. Spagnolo P, Balestro E, Aliberti S, Cocconcelli E, Biondini D, Casa GD, *et al.* Pulmonary fibrosis secondary to COVID-19: a call to arms?. *Lancet Respir Med*. 2020;8(8):750-52. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30222-8](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30222-8). Epub 2020 May 15. PMID: 32422177; PMCID: PMC7228737.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribuciones de los autores

*Conceptualización:* Rolando Dornes-Ramón, Yunelkys Martínez-Castro.

*Curación de datos:* Yunelkys Martínez-Castro, Damavys López-Baró.

*Análisis formal:* Yordany Vázquez-Mora, Damavys López-Baró.

*Adquisición de fondos:* Rolando Dornes-Ramón.

*Investigación:* Yander Luis Izaguirre-Campillo.

*Metodología:* Rolando Dornes-Ramón.

*Administración del proyecto:* Rolando Dornes-Ramón, Aymé Alberna-Cardoso.

*Recursos:* Rolando Dornes-Ramón.

*Software:* Aymé Alberna-Cardoso

*Supervisión:* Yordany Vázquez-Mora.

*Validación:* Rolando Dornes-Ramón, Aymé Alberna-Cardoso.

*Visualización:* Rolando Dornes-Ramón, Yordany Vázquez-Mora.

*Redacción del borrador original:* Rolando Dornes-Ramón, Yordany Vázquez-Mora.

*Redacción, revisión y edición:* Rolando Dornes-Ramón, Yunelkys Martínez-Castro.

