

RECIBIDO:  
30 septiembre 2022  
APROBADO:  
28 noviembre 2022

# Hallazgos en tomografía de tórax en el seguimiento a 4, 8 y 12 meses después de una neumonía grave por COVID-19

*Chest Tomography Findings in Follow-Up at 4, 8 and 12 Months after Severe COVID-19 Pneumonia*

Jorge Oswaldo Pola-Zambrano<sup>1</sup>, Lizeth Estefanía Escobar-Sibaja<sup>1</sup>,  
Carlos Arturo Palomeque-Ramos<sup>1</sup>, Zyanya Lorena Tamayo-González<sup>1</sup>,  
Karina del Rocío Cancino-Velázquez<sup>1</sup>, Fernando Carlos Guillén-Ortega<sup>1</sup>

Hospital General "Dr. Belisario Domínguez" ISSSTE, Servicio de Medicina Interna, Chiapas, México.

Jorge Oswaldo Pola-Zambrano:  
[0000-0002-0328-2942](mailto:0000-0002-0328-2942)  
Lizeth Estefanía Escobar-Sibaja:  
[0000-0002-5152-3376](mailto:0000-0002-5152-3376)  
Carlos Arturo Palomeque-Ramos:  
[0000-0002-6189-0655](mailto:0000-0002-6189-0655)  
Zyanya Lorena Tamayo-González:  
[0000-0003-2530-0555](mailto:0000-0003-2530-0555)  
Karina del Rocío Cancino-Velázquez:  
[0000-0002-6418-406X](mailto:0000-0002-6418-406X)  
Fernando Carlos Guillén-Ortega:  
[0000-0001-5441-133X](mailto:0000-0001-5441-133X)

AUTOR CORRESPONSAL:

Fernando C. Guillén Ortega, [dr\\_fernando\\_guillen@hotmail.com](mailto:dr_fernando_guillen@hotmail.com)

## Resumen

**Introducción:** el SARS-CoV-2 causa daño multiorgánico, con predilección al epitelio respiratorio. Los estudios de imagen en tórax han sido determinantes en muchas patologías y, durante la reciente pandemia, no fue excepción. En el seguimiento con tomografía de tórax post COVID-19 en varias series, se ha observado persistencia de lesiones al egreso y a lo largo de varios meses. El objetivo del trabajo fue describir los hallazgos tomográficos en pacientes con seguimiento hasta un año post egreso hospitalario por COVID-19 moderado-grave. **Material y métodos:** estudio retrospectivo, observacional, de pacientes hospitalizados por COVID-19 moderado-grave de marzo 2020 a marzo 2022 en el hospital del ISSSTE, Chiapas-México; con prueba RT-PCR SARS-CoV-2 positiva, TC de hospitalización y de seguimiento posterior al egreso (0-4 meses; 4-8 meses; 8-12 meses). Se utilizó la terminología de la sociedad Fleischner. Además, se evaluó la extensión por lóbulo afectado (>75%, 75-50%, 50-25%, <25%). **Resultados:** Se estudiaron 27 pacientes, 74% hombres, edad promedio 56 años. El patrón tomográfico predominante al ingreso fue el mixto con 56% y extensión pulmonar >75%; vidrio despulido 30% y 11% consolidación. Al cuarto y octavo mes el patrón mixto fue el más frecuente, al doceavo mes persistía en el 33% de los pacientes y en el 30% de los casos la tomografía fue normal. Conforme pasaron los meses, la extensión del daño fue limitándose. **Conclusión:** el seguimiento con tomografía en COVID-19 moderado-grave es indiscutible. Permite identificar con precisión el patrón tomográfico en los diferentes momentos de la enfermedad, optimizar el tratamiento y disminuir las secuelas.

**Palabras clave:** post COVID-19, seguimiento, tomografía de tórax.

## Abstract

**Introduction:** SARS-CoV-2 causes multiorgan damage, with a predilection to the respiratory epithelium. Chest imaging studies have been decisive in many pathologies and during the recent pandemic was no exception. In the follow-up with chest tomography post-COVID-19 in several series, persistence of lesions after discharge and over several months has been observed. The aim of this study was to describe the tomographic

findings in patients with follow-up for up to one year after hospital discharge for moderate severe COVID-19. **Materials and methods:** retrospective, observational study of patients hospitalized for moderate-severe COVID-19 from March 2020 to March 2022 at ISSSTE hospital, Chiapas-Mexico; with positive SARS-CoV-2 RT-PCR test, hospitalization CT and post-discharge follow-up (0-4 months; 4-8 months; 8-12 months). The terminology of the Fleischner company was used. In addition, the extension per affected lobe was evaluated (>75%, 75-50%, 50-25%, <25%). **Results:** 27 patients were studied, 74% men, average age 56 years. The predominant tomographic pattern at admission was mixed with 56% and lung extension >75%; glass depulption 30% and consolidation 11%. At the fourth and eighth month the mixed pattern was the most frequent, at the twelfth month it persisted in 33% of the patients and in 30% of the cases the tomography was normal. As the months passed, the extent of the damage became more limited. **Conclusion:** the follow-up with tomography in moderate-severe COVID-19 is indisputable. It allows precise identification of the tomographic pattern at different times of the disease, optimization of treatment and reduction of sequelae.

**Keywords:** post COVID-19, follow-up, chest tomography.

## Introducción

El SARS-CoV-2 es el virus responsable de la pandemia declarada por la OMS desde marzo de 2020. Desde ese momento y hasta agosto de 2022 ha afectado a más de 500 millones de personas y cobrado poco más de 6 millones de muertes en todo el mundo; de estos, 173.697.447 casos y 2.834.163 muertes pertenecen a la región de las Américas.<sup>1,2</sup> El SARS-CoV-2 provoca daño multiorgánico, con notable predilección por el epitelio respiratorio, lo que causa neumonía e insuficiencia respiratoria aguda grave.<sup>3</sup> La tomografía de tórax (TC) ha jugado un papel crucial en el diagnóstico y seguimiento de los pacientes afectados con COVID-19. Un estudio publicado en 2020 demostró que la TC tiene mayor sensibilidad en el diagnóstico de la COVID-19 que la prueba con reacción en cadena de la polimerasa-transcriptasa inversa (98% vs. 71%).<sup>4-6</sup> En la serie de Han et al., aproximadamente el 94% de los pacientes hospitalizados tenía alteraciones en el parénquima pulmonar al alta hospitalaria.<sup>7</sup> Los patrones de lesión pulmonar varían de acuerdo al tiempo de evolución de la COVID-19: el vidrio despulido (VD) en etapas tempranas y leves (97%), consolidación (30-63%) y empedrado (*crazy paving*) (70-81%) en la fase de mayor actividad viral y formas más graves de la enfermedad;<sup>8</sup> mientras que, en el seguimiento con TC posterior a la infección aguda incluso a un año, se ha observado persistencia de lesiones en VD, consolidación y fibrosis hasta en un 62% de los pacientes.<sup>4,9</sup> A continuación, se presenta el siguiente estudio en el que el objetivo fue describir los hallazgos tomográficos en pacientes que se recuperaron de neumonía moderada-grave por SARS-CoV-2 y que recibieron seguimiento con TC hasta un año posterior a su egreso hospitalario.

## Material y métodos

Estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, de pacientes que fueron hospitalizados por COVID-19 moderado-grave de marzo 2020 a marzo 2022 en el área de COVID-19 del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Se incluyeron pacientes con prueba RT-PCR para SARS-CoV-2 positiva, TC de hospitalización y TC de seguimiento dentro del primer año posterior al egreso hospitalario (TC dentro de los 0-4 meses, 4-8 meses y más de 8-12 meses post COVID-19). Los hallazgos fueron descritos utilizando como referencia la terminología de la sociedad Fleischner.<sup>10</sup> Se definieron los 6 patrones radiológicos principales de afectación pulmonar (opacidades en vidrio deslustrado, opacidades en vidrio deslustrado con áreas de consolidación, consolidación, patrón en empedrado, patrón reticular y líneas subpleurales). Asimismo, se evaluó la extensión para ca-

da lóbulo afectado (>75%, 75-50%, 50-25% y <25%). Para la recolección de los datos se utilizó el programa Excel. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación Institucional para su realización.

## Resultados

Se estudiaron 27 pacientes, 74% hombres, la edad promedio fue de 56 años. El 89% requirió apoyo con ventilación mecánica no invasiva y el 7% invasiva. Seis pacientes presentaron alguna superinfección concomitante (4 del tracto urinario, 1 neumonía asociada a ventilación mecánica y 1 neumonía hospitalaria). La estancia hospitalaria promedio fue de 13 días. El patrón tomográfico predominante durante todo el estudio fue el mixto. Al ingreso hospitalario, el 56% (16/27) presentaba daño con extensión pulmonar >75%, pero además se encontró vidrio deslustrado en 8 (30%) casos y consolidación en 3 (11%). En la TC de seguimiento realizada entre el cuarto y octavo mes posterior al alta, el patrón mixto seguía siendo el más frecuente y al doceavo persistía en 9 (33%) de los pacientes, mientras que en 8 (30%) la tomografía se normalizó, en 6 (33%) había VD y en 3 (11%) fibrosis pulmonar (**tabla 1 y figura 1**). Con relación a la extensión del daño, se encontró que conforme pasaron los meses, esta fue disminuyendo de manera gradual en todos los patrones (**figura 2**).

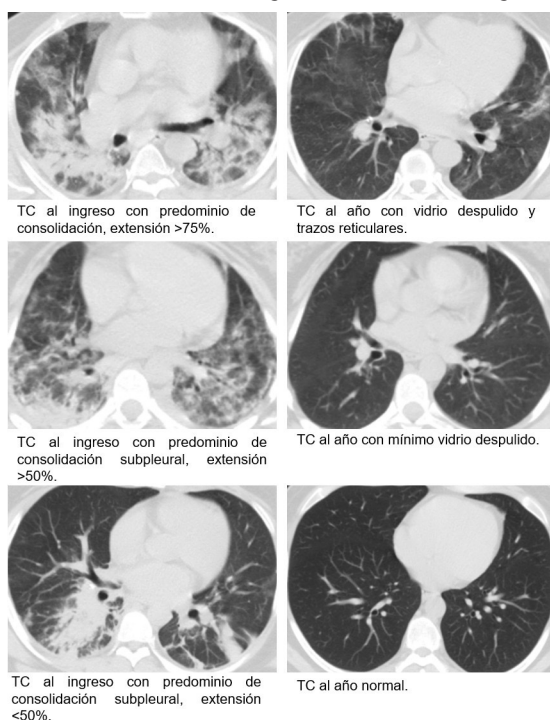
**Tabla 1.**

Hallazgos tomográficos durante el seguimiento a 12 meses.

Patrón tomográfico	Basal	4-8 meses	9-12 meses
Vidrio deslustrado	8	7	6
Consolidación	3	2	1
Mixto	16	12	9
Normal	0	0	8
Fibrosis	-	-	3

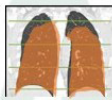



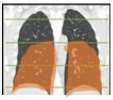
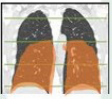
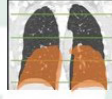


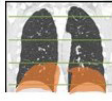
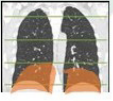
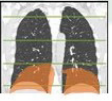
**Figura 1.**

Evolución de lesiones tomográficas a un año de seguimiento.



**Figura 2.**

Extensión de daño pulmonar durante el seguimiento a 12 meses.

Extensión del daño	Basal	4-8 Meses	9-12 Meses
>75%	10 	8 	6 
75-50%	10 	7 	5 
50-25%	6 	5 	8 
<25%	1 	1 	8 

## Discusión

Una cantidad importante de pacientes que tuvieron COVID-19 presentan afección multisistémica (neuropsiquiátricas, oculares, cardíacas, gastrointestinales, renales, pulmonares, entre otras) posterior al alta hospitalaria. Las secuelas pulmonares son una complicación muy común, en especial en aquellos pacientes que padecieron COVID-19 moderado-grave, caracterizado por engrosamiento septal, VD y empedrado. Otras menos comunes incluyen bronquiectasias por tracción, disminución del volumen pulmonar y bandas fibróticas.

Estas lesiones han sido atribuidas a dos posibles causas: 1) al daño provocado por el virus mismo y, 2) factores concomitantes que se presentan durante la infección aguda, como las superinfecciones, toxicidad farmacológica y el uso de ventilación mecánica, que causan un estado pro fibrótico persistente.<sup>11</sup>

Conforme ha pasado el tiempo, han comenzado a publicarse varias series en las que se documentan los hallazgos tomográficos de pacientes con COVID-19 en la fase aguda y a diferentes lapsos. En nuestra serie de casos se decidió realizar el seguimiento al año y pudimos observar patrones tomográficos similares a la gran mayoría de las series, sin embargo, los porcentajes finales de cada patrón difieren mucho en los diferentes estudios ya que en algunos trabajos predominó la fibrosis, en otros el vidrio deslustrado o la resolución completa de las lesiones. Por ejemplo, en una publicación de casos con enfermedad leve, las lesiones tomográficas fueron reversibles en 26% y 65% de los pacientes a las 2 y 4 semanas del egreso hospitalario, respectivamente.<sup>12</sup> En otra serie de seguimiento por TC de 21 pacientes con COVID-19 realizada en Wuhan, China, se informó que después del día 14 del inicio de la enfermedad, las lesiones mejoran gradualmente y solo se observa VD residual.<sup>13</sup> Por otro lado, en los casos moderados-graves los hallazgos pueden persistir hasta en el 94% de los pacientes.<sup>12,14,15</sup> En una serie de 59 pacientes con SARS-CoV-2, se encontraron opacidades reticulares/atelectasias periféricas en 88% de los pacientes y opacidades en VD en 61% a las 8 y 12 semanas posteriores al alta hospitalaria.<sup>11</sup> En otro estudio de seguimiento a dos meses en 12 pacientes que fueron hospitalizados por COVID-19, se observó persistencia de lesiones del tipo VD en resolución y consolidación en 83,3%, pero también hubo bronquiectasias por tracción, múltiples nódulos y cambios difusos.<sup>16</sup> En un análisis de 29 pacientes con COVID-19 a quienes se les dio seguimiento a 8,8 meses, 27 presentaron anomalías tomográficas, 14 (48,3%) fueron clasificados como leves, 8 (27,6%) moderados, 5 (17,2%) severos, y 2 (6,9%) eran normales. Los hallazgos incluyeron vidrio deslustrado (86,2%), engrosamiento septal (62,1%), atrapamiento aéreo (51,7%), bandas

parenquimatosas (55,2%), bronquiectasias (41,4%), ectasia vascular periférica (34,5%), líneas subpleurales (34,5%), reducción volumétrica (13,8%), signos de bronquiolitis (10,3%), empedrado (10,3%), signos de hipertensión arterial periférica (10,3%), enfisema (6,9%) y consolidación sugestiva de neumonía organizada (6,9%).<sup>17</sup> En Irán, siguieron a 52 pacientes a los 3 meses de haber sido hospitalizados, el 57,7% de los pacientes presentaron resolución completa de las lesiones pulmonares, en 42,3% se observaron lesiones residuales (54,5% VD; 31,8% patrón mixto; 13,7% bandas parenquimatosas únicas).<sup>18</sup> Huang et al. realizaron seguimiento de 57 pacientes a los 30 días post egreso hospitalario, de los cuales 31 (54,3%) tuvieron anomalías por TC, la mayoría por patrón en VD atenuado, 4 (7%) presentaron fibrosis.<sup>19</sup>

La gran heterogeneidad de los diferentes trabajos, incluido el nuestro, puede ser resultado del momento de ingreso al hospital. Se ha documentado que en los primeros días el patrón inicial será VD, el cual puede tener el mejor pronóstico cuando se atiende de manera temprana, situación contraria a los patrones mixtos o de consolidación, que traducen ingresos al hospital de manera tardía, lo que puede resultar en una resolución incompleta o progresión a fibrosis.

## Conclusión

La tomografía de tórax como herramienta de diagnóstico y seguimiento a lo largo del tiempo es uno de los estudios imprescindibles en la valoración de los pacientes que padecieron COVID-19. Así ha quedado ejemplificado en varias cohortes publicadas en los últimos dos años, incluida la nuestra, donde se ha observado persistencia de lesiones pulmonares que van desde el vidrio despulido hasta la fibrosis pulmonar, esto se traduce en síntomas respiratorios, principalmente tos, disnea, dolor torácico, además de secuelas en otros órganos.

**Financiamiento.** Los autores declaran no haber contado con ningún tipo de financiamiento para el presente artículo.

**Conflicto de intereses.** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### Responsabilidades 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 de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

**Contribuciones de los autores:** LEES: metodología, recolectora de datos, análisis, escritora del manuscrito original, revisora y editora; FGO: idea original, metodología, análisis, revisora y editora; JPZ, CP-R, ZTG, KCV: revisores.

Los Editores en Jefe, Dr. Carlos Luna y Dr. Francisco Arancibia, realizaron el seguimiento del proceso de revisión y aprobaron este artículo.

## Referencias

1. Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud. Informes de situación de la COVID-19 [Internet]. [Consultado 19 ago 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/informes-situacion-covid-19>
2. Google Noticias. Coronavirus (COVID-19). [Internet]. [Consultado 19 ago 2022]. Disponible en: <https://news.google.com/covid19/map?hl=es-419&gl=US&ceid=US%3Aes-419>
3. Alcázar-Navarrete B, Molina París J, Martín Sánchez FJ. Seguimiento del paciente con enfermedad respiratoria en la era post-COVID-19: ¿estamos preparados? Arch Bronconeumol 2020;56(10):685-6. Doi: 10.1016/j.arbres.2020.05.003
4. Fang Y, Zhang H, Xie J et al. Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR. Radiology 2020;296(2):E115-7. Doi: 10.1148/radiol.2020200432
5. Soriano Aguadero I, Ezponda Casajús A, Mendoza Ferradas F et al. Hallazgos en la tomografía computarizada de tórax en las fases evolutivas de la infección por SARS-CoV-2. Radiologia 2021;63(3):218-27. Doi: 10.1016/j.rx.2021.02.004

6. Xie X, Zhong Z, Zhao W, Zheng C, Wang F, Liu J. Chest CT for Typical Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pneumonia: Relationship to Negative RT-PCR Testing. *Radiology* 2020;296(2):E41–5. Doi: 10.1148/radiol.2020200343
7. Han X, Fan Y, Alwalid O et al. Six-month Follow-up Chest CT Findings after Severe COVID-19 Pneumonia. *Radiology* 2021;299(1):E177–86. Doi: [10.1148/radiol.2021203153](https://doi.org/10.1148/radiol.2021203153)
8. Collado-Chagoya R, Hernández-Chavero H, Ordínola Navarro A et al. Hallazgos tomográficos entre sobrevivientes y no-sobrevivientes con COVID-19 y utilidad clínica de una puntuación de tomografía torácica. *Radiología* 2022;64(1):11–6. Doi: 10.1016/j.rx.2021.09.010
9. Chen Y, Ding C, Yu L et al. One-year follow-up of chest CT findings in patients after SARS-CoV-2 infection. *BMC Med* 2021;19(1):191. Doi: 10.1186/s12916-021-02056-8
10. Fleischner Society. Glosario radiológico de tórax. *Radiology* 2008;246(3):1–35.
11. Alarcón-Rodríguez J, Fernández-Velilla M, Ureña-Vacas A et al. Manejo y seguimiento radiológico del paciente post-COVID-19. *Radiología* 2021;63(3):258–69. Doi: 10.1016/j.rx.2021.02.003
12. Muñoz-Núñez CF, Calvillo-Batlles P, Zaldívar Olmeda E, Belloch Ripollés V, Martí-Bonmatí L. Radiological evaluation of pulmonary sequelae in COVID-19. *An RANM* 2020;137(03):298–304. Doi: [10.32440/ar.2020.137.03.doc01](https://doi.org/10.32440/ar.2020.137.03.doc01)
13. Pan F, Ye T, Sun P et al. Time Course of Lung Changes On Chest CT During Recovery From 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia. *Radiology* 2020;295(3):715–21. Doi: [10.1148/radiol.2020200370](https://doi.org/10.1148/radiol.2020200370)
14. Zhao YM, Shang YM, Song WB et al. Follow-up study of the pulmonary function and related physiological characteristics of COVID-19 survivors three months after recovery. *EClinicalMedicine* 2020;25:100463. Doi: 10.1016/j.eclinm.2020.100463
15. Chérrez-Ojeda I, Gochicoa-Rangel L, Salles-Rojas A, Mautong H. Seguimiento de los pacientes después de neumonía por COVID-19. *Secuelas pulmonares. Rev Alerg México* 2021;67(4). Doi: 10.29262/ram.v67i4.847
16. Fang Y, Zhou J, Ding X, Ling G, Yu S. Pulmonary fibrosis in critical ill patients recovered from COVID-19 pneumonia: Preliminary experience. *Am J Emerg Med* 2020;38(10):2134–8. Doi: 10.1016/j.ajem.2020.05.120
17. Mogami R, Araújo Filho RC, Cobo Chantong CG et al. The Importance of Radiological Patterns and Small Airway Disease in Long-Term Follow-Up of Postacute COVID-19: A Preliminary Study. *Costa ALF, editor. Radiol Res Pract* 2022;2022:1–8. Doi: 10.1155/2022/7919033
18. Tabatabaei SMH, Rajebi H, Moghaddas F, Ghasemiadl M, Talari H. Chest CT in COVID-19 pneumonia: what are the findings in mid-term follow-up? *Emerg Radiol* 2020;27(6):711–9. Doi: 10.1007/s10140-020-01869-z
19. Huang C, Huang L, Wang Y et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *The Lancet* 2021;397(10270):220–32. Doi: 10.1016/S0140-6736(20)32656-8