



Neumotórax espontáneo como complicación en la enfermedad por COVID-19, revisión bibliográfica

Spontaneous pneumothorax as a complication in COVID-19 disease, literature review

Pneumotórax espontâneo como complicação na doença COVID-19, revisão de literatura

Marco Navas ^I

marconavasf@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7119-8884>

María José Pinos ^{II}

mj.pinos@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-3192-5074>

Correspondencia: marconavasf@gmail.com

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de julio de 2022 * **Aceptado:** 18 de agosto de 2022 * **Publicado:** 19 de septiembre de 2022

- I. IRM, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- II. Médico Internista, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

Resumen

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) capaz de causar infecciones de leves a graves en humanos. Desde su primera aparición en China en diciembre de 2019, se ha propagado rápidamente en todo el mundo. A pesar de los considerables esfuerzos realizados para contener la enfermedad, el virus sigue prevaleciendo en muchos países con diversos grados de manifestaciones clínicas. Numerosos estudios han demostrado sus hallazgos típicos y atípicos en la Tomografía Computarizada (T.C.), destacando entre los hallazgos raros el neumomediastino y neumotórax espontáneo, los cuales están relacionados con un incremento significativo en la mortalidad. Por lo que se llevó a cabo una revisión bibliográfica mediante análisis crítico de la evidencia científica actual acerca de neumotórax espontáneo como complicación en la enfermedad por COVID-19. La causa probable de neumotórax espontáneo resulto ser la rotura alveolar como consecuencia de un daño alveolar difuso severo, por lo que se recomienda que el paciente deba ser monitoreado cuidadosamente con el fin de evitar el deterioro respiratorio.

Palabras clave: COVID-19; Neumotórax; Neumotórax Espontáneo; Daño Alveolar.

Abstract

Coronavirus disease 2019 (COVID-19) capable of causing mild to severe infections in humans. Since its first appearance in China in December 2019, it has spread rapidly around the world. Despite considerable efforts to contain the disease, the virus remains prevalent in many countries with varying degrees of clinical manifestations. Numerous studies have shown its typical and atypical findings on Computed Tomography (CT), highlighting among the rare findings pneumomediastinum and spontaneous pneumothorax, which are related to a significant increase in mortality. Therefore, a bibliographic review was carried out through a critical analysis of the current scientific evidence about spontaneous pneumothorax as a complication in COVID-19 disease. The probable cause of spontaneous pneumothorax turned out to be alveolar rupture as a consequence of severe diffuse alveolar damage, so it is recommended that the patient should be carefully monitored in order to avoid respiratory deterioration.

Keywords: COVID-19; Pneumothorax; Spontaneous Pneumothorax; Alveolar damage.

Resumo

Doença de coronavírus 2019 (COVID-19) capaz de causar infecções leves a graves em humanos. Desde sua primeira aparição na China em dezembro de 2019, ele se espalhou rapidamente pelo mundo. Apesar dos esforços consideráveis para conter a doença, o vírus continua prevalente em muitos países com graus variados de manifestações clínicas. Inúmeros estudos mostraram seus achados típicos e atípicos na Tomografia Computadorizada (TC), destacando-se entre os achados raros o pneumomediastino e o pneumotórax espontâneo, que estão relacionados a um aumento significativo da mortalidade. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica por meio de uma análise crítica das evidências científicas atuais sobre o pneumotórax espontâneo como complicação na doença COVID-19. A provável causa do pneumotórax espontâneo revelou ser ruptura alveolar como consequência de dano alveolar difuso grave, por isso recomenda-se que o paciente seja monitorado cuidadosamente para evitar deterioração respiratória.

Palavras-chave: COVID-19; Pneumotórax; Pneumotórax espontâneo; Danos alveolares.

Introducción

En diciembre de 2019, se notificó por primera vez una nueva neumonía relacionada con un nuevo coronavirus en la ciudad de Wuhan, China. Desde entonces, la enfermedad se ha extendido por todo el mundo, a lo largo de Asia, Europa, América y África (1). En Ecuador, los primeros casos de infecciones por coronavirus se informaron el 29 de febrero de 2020 (2). Los pacientes con enfermedad por COVID-19 pueden tener síntomas leves como fiebre, tos, fatiga y disfunción del olfato y el gusto, o problemas respiratorios más graves y que progresan rápidamente, como el Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA) (3,4). La presentación radiológica en la tomografía computarizada se caracteriza por infiltrados intersticiales bilaterales con opacidades en vidrio deslustrado, múltiples consolidaciones lobares, subsegmentarias y broncograma aéreo. Otros hallazgos como derrame pleural, cavitación, neumomediastino y neumotórax suelen ser infrecuentes. Se han reportado escasos casos en la literatura de neumotórax espontáneo y el neumomediastino asociado a COVID 19 (5,6). En estos casos, el desarrollo del neumotórax fue precedido por síntomas respiratorios significativos y acompañado de infiltrados pulmonares característicos en los estudios de imagen de tórax (4,7). La asociación neumotórax y COVID-19 puede presentarse en pacientes de todas las edades con diferentes niveles de gravedad, teniendo predilección en SARS grave (7). Actualmente, la importancia de identificar esta complicación de

manera precoz sigue siendo relativamente desconocida por muchos profesionales de la salud debido a la escasez de revisiones de la literatura. Esta revisión bibliográfica consolidará los datos disponibles, al igual que sintetizará la información correspondiente a la presentación de neumotórax espontáneo y enfermedad por COVID-19.

Objetivo

Efectuar una revisión bibliográfica acerca de Neumotórax Espontáneo como complicación en la enfermedad por COVID-19, mediante análisis crítico de evidencia actual para inferir en un mejor abordaje de este en nuestro medio.

Materiales y métodos

En el presente trabajo de investigación se llevó a cabo una revisión bibliográfica de la literatura científica existente con relación a neumotórax espontáneo como complicación en COVID-19. De tal forma que, mediante el uso de operadores Booleanos (AND, OR y NOT) se realizó una búsqueda estratégica en bases de datos de bibliografía médica, como: PubMed, The New England Journal of Medicine, Scopus, Elsevier's ScienceDirect, Directory of Open Access Journals. No se hizo restricción al tipo de estudio. Se incluyeron artículos publicados en los idiomas español e inglés relacionados con los criterios de búsqueda desde el inicio de la pandemia COVID-19 hasta enero del 2022. Los términos de búsqueda incluyeron "COVID-19", "coronavirus 2019" o "SARS-CoV-2" en combinación con terminología relevante como "neumotórax", "neumotórax espontáneo". De esta forma y mediante los criterios de búsqueda mencionados se obtuvo la evidencia científica utilizada para la recopilación de datos.

Resultados

Epidemiología

La enfermedad por COVID-19 es una patología infecciosa causada por el virus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), el cual se dio a conocer por primera vez en diciembre de 2019 en Wuhan: China. El virus se distribuyó rápidamente por el resto del mundo a tal punto que el 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) tomo la decisión de

declarar su expansión como una pandemia (8,9). Hasta la fecha 17 de Enero del año 2022, según la OMS el COVID-19 ha afectado a más de 328 millones de personas a nivel mundial, siendo Ecuador uno de los países más perjudicados a nivel de Latinoamérica con cerca de 603.000 casos confirmados por el Ministerio de Salud Pública (MSP) mediante pruebas PCR (1,2).

Algarín, Rodado & Aldana et al. (2021) mencionan que en escasas ocasiones y en ausencia de ventilación mecánica se ha evidenciado una complicación poco común de la neumonía viral por COVID-19, siendo esta el neumotórax espontáneo (10,11). Diversos estudios han demostrado que esta asociación puede llegar a tener una incidencia del 1% en pacientes hospitalizados y hasta un 2% en pacientes en unidad de cuidados intensivos (UCI), con una media de tiempo de presentación a los 24.3 días de ingreso hospitalario (12–14). La tasa de mortalidad reportada en informes de neumotórax espontáneo con casos COVID-19, llega hasta un 33% (15).

Patología

El neumotórax se define como la presencia de aire libre en la cavidad pleural. El neumotórax espontáneo puede ser primario o secundario, dependiendo de la ausencia o presencia de una enfermedad pulmonar subyacente. Puede ser causado por un traumatismo en el tórax o puede ser iatrogénico, por ejemplo, como una complicación de la colocación de un catéter venoso central (3). Los factores de riesgo para un neumotórax espontáneo incluyen fumar cigarrillos y cannabis, sexo masculino, estatura alta, complexión delgada, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, deficiencia de alfa-1 antitripsina, fibrosis quística, otros trastornos pulmonares quísticos, malignidad, infecciones pulmonares o anomalías arquitectónicas como Síndrome de Marfan, síndrome de Ehlers-Danlos u homocistinuria (3,4).

La histopatología de los estudios de autopsia en pacientes fallecidos con COVID-19 informan daño alveolar difuso (DAD) bilateral, descamación evidente de neumocitos y formación de membrana hialina. También se informa con frecuencia de microtrombos, microangiopatía “daño endotelial y vascular extenso” e infiltración de leucocitos, en su mayoría linfocitos. El DAD observado en pacientes con COVID-19 ventilados y no ventilados puede causar el desarrollo de ampollas y, por lo tanto, predisponer al neumotórax en diferentes etapas de la enfermedad (7).

En cuanto a la histología Bellini et al. Mencionan que el principal hallazgo es una neumonía intersticial con procesos reparativos en curso, asociada a cambios vasculares probablemente responsables del aumento de la resistencia vascular. La inflamación crónica intensa, difusa y

uniforme se localiza en el intersticio septal, con predominio de linfocitos y células plasmáticas. Se presentan extensos voladizos fibroblásticos endoalveolares ubicados en el asiento centrolobulillar. Los espacios alveolares pueden estar llenos de raros macrófagos alveolares y exudados proteicos. Los signos de infección viral consisten en pseudoinclusiones nucleares, que indican efectos citopáticos. Los cambios vasculares residen en extravasaciones de sangre intersticiales y endoalveolares múltiples y extensas, y un marcado engrosamiento de la mioíntima con estasis de sangre asociada, a veces con microtrombos. También puede estar inmerso un infiltrado subendotelial de linfocitos, sugestivo de endotelitis. Por último, también se observan áreas de enfisema distal y formaciones bullosas subpleurales con contenido hemorrágico (16,17). La patología pulmonar de la COVID-19 se parece mucho a la del SARS, mostrando daño alveolar difuso, exudados de fibromiositis celular, descamación evidente de neumocitos y formación de membrana hialina. La ruptura alveolar como consecuencia de daño alveolar difuso severo y episodios de tos o la maniobra de Valsalva pueden aumentar la presión en el tórax como factores inductores, provocando luego enfisema intersticial, y disección de aire a lo largo de las vainas broncovasculares hacia el mediastino, sucesos que podrían explicar por qué el neumotórax y el enfisema subcutáneo ocurren simultáneamente (16,17).

Diagnóstico

Con relación a la clínica, el dolor en el pecho, así como la disnea y la taquipnea suelen ser los síntomas que se presentan con mayor frecuencia en pacientes con neumotórax espontáneo en enfermedad por COVID-19, siendo característico la presencia de sintomatología en reposo. Si los pacientes con COVID-19 presentan disnea súbita acompañada de disminución de la saturación de oxígeno en sangre y de la presión arterial, aumento de la frecuencia cardíaca y disminución de la amplitud del movimiento torácico unilateral y/o bilateral, la aparición de neumotórax debe ser altamente sospechoso (18).

A la exploración física, los hallazgos más comunes son hemitórax aplanado y contralateral expandido, enfisema subcutáneo, a la percusión hiperresonancia del hemitórax afectado y a la auscultación disminución o ausencia de los ruidos respiratorios (18).

Por recomendación de la OMS la reacción en cadena de polimerasa en tiempo real con transcriptasa inversa (RT-PCR) es considerado el método estándar de oro para la detección de

SARS-CoV-2 y, actualmente, una de las pruebas más utilizadas en muchos países para el cribado de poblaciones (19).

Después del primer brote, se implementaron varios ensayos de RT-PCR para la detección de SARS-CoV-2 a partir de muestras clínicas. El ensayo RT-PCR se desarrolló dirigido a diferentes genes, como el gen de la polimerasa de ARN dependiente de ARN (RdRp), el gen de la nucleocápside (N), el gen de la envoltura (E), el gen de la espiga (S) y las regiones ORF1b u ORF8 del SARS-CoV-2 genoma. La OMS recomienda un ensayo basado en RT-PCR dirigido al gen E para la detección del SARS-CoV-2 seguido de una prueba de confirmación dirigida al gen RdRp (19).

La Tomografía Computarizada (TC) es el estudio de imagen de elección en los casos de COVID-19, caracterizada por presentarse en estadios iniciales como opacidad en vidrio esmerilado multilobar bilateral que puede tomar una distribución periférica o posterior, y que afecta principalmente a los lóbulos inferiores. En las últimas etapas de la enfermedad puede presentarse engrosamiento septal, las bronquiectasias, el engrosamiento pleural y la afectación subpleural. Durante el desarrollo de la enfermedad pueden verse inmersos hallazgos poco frecuentes, como: el derrame pleural, la cavitación, el signo del halo en la TC y el neumotórax (20–22).

Diagnóstico diferencial

Aunque otros tipos de neumonitis viral, como la influenza, el sarampión, el hantavirus y el citomegalovirus también se asocian con opacificación y consolidación bilaterales en vidrio deslustrado, no se ha informado la formación de ampollas. La neumonitis causada por los virus de la influenza causa principalmente atenuación en vidrio deslustrado con distribución y consolidación lobulares, que generalmente se resuelven después de tres semanas. No se ha descrito ninguna asociación entre estas infecciones, la formación de ampollas y el neumotórax(16).

La insuficiencia respiratoria grave que desarrollan los pacientes con COVID-19, también podría explicarse por una microangiopatía trombótica pulmonar consecuencia de una respuesta inmune exagerada del huésped que predispone a fenómenos trombóticos de localización venosa, siendo el tromboembolismo pulmonar (TEP) el más frecuente. Estudios recientes han demostrado que este estado de hipercoagulabilidad está caracterizado por niveles de dímero D superiores a 1.000

ng/ml en pacientes con COVID-19, constituyendo un índice pronóstico relevante de mortalidad(23).

Tratamiento

La literatura sobre el tratamiento del Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda “SDRA” con neumotórax es limitada. Las opciones de tratamiento varían desde observación, toracostomía con tubo tradicional, pleurodesis, toracotomía abierta hasta cirugía toracoscópica. Existen fugas de aire persistentes hasta en el 2% de los pacientes con SDRA, aumentando la tasa de mortalidad en un 26%. Martínez-Escobar et al. Informaron que el tratamiento de la fuga de aire persistente con pleurodesis usando sangre autóloga en pacientes con SDRA y neumotórax redujo la estancia en la UCI y el tiempo de destete y disminuyó la mortalidad. Los pacientes con SDRA y neumotórax generalmente están en estado crítico y no son aptos para la toracotomía o la cirugía toracoscópica. Wagner et al. encontraron que la toracotomía realizada por SDRA con neumotórax aumentó la mortalidad de los pacientes al 56 % frente al 32 % (24–26).

El manejo del neumotórax en pacientes con SARS-CoV-2 puede representar un desafío clínico (27). Según la British Thoracic Society (BTS), se debe proceder con un manejo conservador siempre y cuando el paciente este asintomático y no presente riesgo de inestabilidad hemodinámica (28). Mientras que el colegio Americano de Cirujanos de Tórax recomienda la colocación de drenaje intercostal cuando el neumotórax es mayor del 20%, independientemente de la sintomatología (24–26).

Discusión

La enfermedad por COVID-19 es capaz de causar infecciones leves a graves en humanos. Posterior a su aparición y pese a los esfuerzos realizados para su contención, el virus se distribuyó rápidamente por el mundo, al punto que en marzo de 2020 la OMS lo declaró una pandemia. Se caracterizó por hallazgos en la TC, comunes como opacidad en vidrio esmerilado multilobar bilateral que afectaba principalmente a los lóbulos inferiores y poco frecuentes como el neumomediastino y el neumotórax espontáneo. Siendo este último relacionado con un incremento significativo en la estancia en UCI y en la mortalidad. Para su presentación existen diversos factores de riesgo, en el que se incluyen: fumar cigarrillos, predisposición por el sexo

masculino, y afecciones que afectan al parénquima pulmonar. En cuanto a su fisiopatología, autopsias realizadas a pacientes que presentaron neumotórax espontáneo en enfermedad por COVID-19, demostraron que la causa probable de neumotórax espontáneo es la rotura alveolar como consecuencia de un daño alveolar difuso severo que en conjunto con episodios de tos o la maniobra de Valsalva provocarían un incremento en la presión intratorácica. Por lo que se recomienda que el paciente debe ser monitoreado cuidadosamente en búsqueda de sintomatología relacionada con neumotórax, como: dolor en el pecho, disnea súbita, taquicardia y taquipnea en reposo, desaturación y disminución de la amplitud del movimiento torácico. Que se comprueba al examen físico por la presencia de hallazgos, como: hemitórax aplanado y contralateral expandido, enfisema subcutáneo, a la percusión hiperresonancia del hemitórax afectado y a la auscultación disminución o ausencia de los ruidos respiratorios. Para confirmar el diagnóstico de SARS-CoV-2 la OMS recomienda a la reacción en cadena de polimerasa en tiempo real con transcriptasa inversa (RT-PCR) como el método estándar de oro. Se debe tener en cuenta que la insuficiencia respiratoria grave, también podría estar causada por una microangiopatía trombótica pulmonar, debiéndose pensar principalmente en el tromboembolismo pulmonar, para lo cual niveles de dímero D superiores a 1.000 ng/ml en pacientes con COVID-19 confirmarían su presencia. El manejo del neumotórax discrepa entre las diferentes organizaciones médicas, por lo que se procederá en función de la sintomatología que presente el paciente, su estabilidad hemodinámica y el porcentaje de aire libre en la cavidad pleural.

Conclusiones

El neumotórax es extremadamente raro en COVID-19. La causa probable de neumotórax espontáneo en COVID-19 es la rotura alveolar como consecuencia de un daño alveolar difuso severo que en conjunto con episodios de tos o la maniobra de Valsalva provocarían un incremento en la presión intratorácica. La presentación de neumotórax puede estar relacionada con un incremento significativo en la mortalidad, por lo que el paciente debe ser monitoreado cuidadosamente con el fin de prevenir el deterioro de la capacidad respiratoria, en especial cuando las lesiones pulmonares son graves.

Referencias

1. World Health Organization. Confirmed cases of COVID-19 [Internet]. 2021 [citado el 7 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://covid19.who.int/>
2. Ministerio de Salud Pública. Actualización de casos de coronavirus en Ecuador [Internet]. 2021 [citado el 28 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/actualizacion-de-casos-de-coronavirus-en-ecuador/>
3. Nunna K, Braun AB. To cite: Nunna K, Braun AB. BMJ Case Rep [Internet]. 2021;14:238863. Disponible en: <http://casereports.bmj.com/>
4. Quincho-Lopez A, Quincho-Lopez DL, Hurtado-Medina FD. Case Report: Pneumothorax and Pneumomediastinum as Uncommon Complications of COVID-19 Pneumonia- Literature Review. *Am J Trop Med Hyg.* 2020;103(3):1170–6.
5. Bellini R, Chiara Salandini M, Cuttin S, Mauro S, Scarpazza P, Cotsoglou C. Spontaneous pneumothorax as unusual presenting symptom of COVID-19 pneumonia: surgical management and pathological findings. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13019-020-01343-4>
6. Al-Shokri SD, Ahmed AOE, Saleh AO, Aboukamar M, Ahmed K, Mohamed MFH. Case Report: COVID-19-Related Pneumothorax-Case Series Highlighting a Significant Complication. *Am J Trop Med Hyg* [Internet]. 2020;103(3):1166–9. Disponible en: <https://www.>
7. Xuedong Y, Shan S, Guangming L, Wei L. Spontaneous pneumomediastinum, pneumothorax and subcutaneous emphysema in COVID-19: case report and literature review. Disponible en: <http://doi.org/10.1590/S1678-9946202062076>
8. Elhakim TS, Abdul HS, Pelaez Romero C, Rodriguez-Fuentes Y. Spontaneous pneumomediastinum, pneumothorax and subcutaneous emphysema in COVID-19 pneumonia: A rare case and literature review. *BMJ Case Rep.* 2020;13(12):1–7.
9. Hameed M, Jamal W, Yousaf M, Thomas M, Haq IU, Ahmed S, et al. Pneumothorax In Covid-19 Pneumonia: A case series. *Respir Med Case Reports.* el 1 de enero de 2020;31:101265.
10. Algarín Lara H, Rodado Villa R, Aldana Roa MF, Osorio Rodríguez EL, Patiño Patiño JJ. Neumotórax espontáneo primario no asociado a ventilación mecánica invasiva en pacientes con neumonía por COVID-19. Presentación de 2 casos. *Acta Colomb Cuid*

- Intensivo [Internet]. marzo de 2021;(xxxx). Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0122726221000252>
11. Alhakeem A, Khan MM, Soub H Al, Yousaf Z. Case Report: COVID-19–Associated Bilateral Spontaneous Pneumothorax—A Literature Review. *Am J Trop Med Hyg* [Internet]. el 1 de septiembre de 2020 [citado el 14 de septiembre de 2021];103(3):1162. Disponible en: </pmc/articles/PMC7470558/>
 12. Wang X, Duan J, Han X, Liu X, Zhou J, Wang X, et al. High incidence and mortality of pneumothorax in critically ill patients with COVID-19. *Hear Lung* [Internet]. el 1 de enero de 2021 [citado el 14 de septiembre de 2021];50(1):37. Disponible en: </pmc/articles/PMC7556825/>
 13. Zantah M, Castillo ED, Townsend R, Dikengil F, Criner GJ. Pneumothorax in COVID-19 disease- incidence and clinical characteristics. *Respir Res* [Internet]. el 16 de septiembre de 2020 [citado el 14 de septiembre de 2021];21(1). Disponible en: </pmc/articles/PMC7492794/>
 14. Hazariwala V, Hadid H, Kirsch D, Big C. Spontaneous pneumomediastinum, pneumopericardium, pneumothorax and subcutaneous emphysema in patients with COVID-19 pneumonia, a case report. *J Cardiothorac Surg* [Internet]. el 7 de octubre de 2020 [citado el 14 de septiembre de 2021];15(1). Disponible en: </pmc/articles/PMC7538537/>
 15. Perez-Lopez KP, Moreno-Madrigal LG. Spontaneous pneumothorax and pneumomediastinum in patients with pneumonia due to COVID-19. *Med Interna Mex* [Internet]. 2021;37(1):152–6. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/269/622>
 16. Janssen ML, van Manen MJG, Cretier SE, Braunstahl GJ. Pneumothorax in patients with prior or current COVID-19 pneumonia. *Respir Med Case Reports*. el 1 de enero de 2020;31.
 17. Xu Z, Shi L, Wang Y, Zhang J, Huang L, Zhang C, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med*. el 1 de abril de 2020;8(4):420–2.
 18. Hernández-rivera I, Pamanes-lozano A, Bolívar-rodríguez MA. Neumotórax en pacientes COVID-19 . 2021;11(3):258–68.

19. Rai P, Kumar BK, Deekshit VK, Karunasagar I, Karunasagar I. Detection technologies and recent developments in the diagnosis of COVID-19 infection. *Appl Microbiol Biotechnol* [Internet]. el 1 de enero de 2021 [citado el 13 de julio de 2022];105(2):441. Disponible en: [/pmc/articles/PMC7780074/](#)
20. Fraile Gutiérrez V, Ayuela Azcárate JM, Pérez-Torres D, Zapata L, Rodríguez Yakushev A, Ochagavía A. Ecografía en el manejo del paciente crítico con infección por SARS-CoV-2 (COVID-19): una revisión narrativa. *Med Intensiva* [Internet]. diciembre de 2020;44(9):551–65. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2405799120301201>
21. Razek A, Fouda N, Fahmy D, Tanatawy MS, Sultan A, Bilal M, et al. Computed tomography of the chest in patients with covid-19: What do radiologists want to know? *Polish J Radiol*. 2021;86(1):e122–35.
22. Salehi S, Abedi A, Balakrishnan S, Gholamrezanezhad A. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Systematic Review of Imaging Findings in 919 Patients. <https://doi.org/102214/AJR2023034> [Internet]. el 14 de marzo de 2020 [citado el 14 de septiembre de 2021];215(1):87–93. Disponible en: www.ajronline.org
23. Franco-Moreno A, Muñoz-Rivas N, Mestre-Gómez B, Torres-Macho J. Tromboembolismo pulmonar y COVID-19: un cambio de paradigma. *Rev Clin Esp* [Internet]. el 1 de octubre de 2020 [citado el 13 de julio de 2022];220(7):459. Disponible en: [/pmc/articles/PMC7241371/](#)
24. Tschopp J-M, Bintcliffe O, Astoul P, Canalis E, Driesen P, Janssen J, et al. ERS task force statement: diagnosis and treatment of primary spontaneous pneumothorax. *Eur Respir J* [Internet]. el 1 de agosto de 2015 [citado el 28 de septiembre de 2021];46(2):321–35. Disponible en: <https://erj.ersjournals.com/content/46/2/321>
25. Valencia JC, Zamarriego RJ, Bejarano M, Arzayuz L. Drenaje percutáneo con catéter del neumotórax en pacientes con COVID-19 TT - Percutaneous catheter drainage of pneumothorax in patients with COVID-19. *Rev colomb cir* [Internet]. 2020;35(3):404–13. Disponible en: <https://www.revistacirugia.org/index.php/cirugia/article/view/772/518>
26. Dhanasopon AP, Zurich H, Preda A. Chest Tube Drainage in the Age of COVID-19. *Physician Assist Clin* [Internet]. abril de 2021;6(2):261–5. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2405799120301201>

27. Martinelli AW, Ingle T, Newman J, Nadeem I, Jackson K, Lane ND, et al. COVID-19 and pneumothorax: a multicentre retrospective case series. *Eur Respir J* [Internet]. el 1 de noviembre de 2020 [citado el 28 de septiembre de 2021];56(5). Disponible en: <https://erj.ersjournals.com/content/56/5/2002697>
28. British Thoracic Society. Pleural services during the COVID-19 Pandemic. *Br Thorac Soc* [Internet]. 2021;(May):1–7. Disponible en: <https://www.brit-thoracic.org.uk/document-library/quality-improvement/covid-19/pleural-services-during-covid-19-pandemic/>

© 2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).