

# Neumotórax y neumomediastino espontáneos asociados a neumonía necrotizante en infección por COVID-19. Reporte de caso

Pneumothorax and spontaneous pneumomediastino associated with necrotizing pneumonia in COVID-19 infection. Case report

VOLUMEN 40 | N°2 | AGOSTO 2024

FECHA DE RECEPCIÓN: 23/06/2021  
FECHA DE APROBACIÓN: 25/05/2022  
FECHA PUBLICACIÓN: 09/08/2022



Estrella Lima Adriana Elizabeth<sup>1</sup>, Maita Zambrano Álvaro Israel<sup>2</sup>, Prado Falconí Augusto Yamil<sup>3</sup>

## RESUMEN



1. Instituto Oncológico Nacional Dr. Juan Tanca Marengo. SOLCA-Matriz Guayaquil. Departamento de Cuidados Paliativos. Guayaquil - Ecuador
2. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Hospital Manuel Ygnacio Monteros. Departamento de Medicina Interna. Loja - Ecuador.
3. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Hospital Manuel Ygnacio Monteros. Departamento de Cirugía General. Loja - Ecuador.

**Introducción:** en pacientes con COVID-19 la insuficiencia respiratoria aguda es frecuente; no obstante, existen complicaciones con alto riesgo de mortalidad a corto plazo como el neumotórax y el neumomediastino espontáneos que requieren un abordaje rápido y oportuno.

**Caso clínico:** paciente masculino de 70 años con síntomas respiratorios de siete días de evolución, que progresa a distrés respiratorio severo; con diagnóstico de neumonía viral por SARS-CoV-2. Durante su hospitalización además presenta hemoptisis, tos intensa y dolor torácico, en imágenes se reporta neumotórax derecho espontáneo y neumomediastino más enfisema subcutáneo. Luego de descartar tromboembolia pulmonar, se realiza toracostomía, se complica con infección generalizada y fallece.

**Conclusión:** neumomediastino y neumotórax asociado a enfisema subcutáneo y neumonía necrotizante son complicaciones infrecuentes de la neumonía por SARS-CoV2 asociadas a mal pronóstico.

**Palabras clave:** neumotórax, COVID-19, insuficiencia respiratoria, enfisema mediastínico.

Caso Clínico | Clinical Case

<https://doi.org/10.18537/RFCM.40.02.06>

Correspondencia:  
adriestrella92@hotmail.com

Dirección:  
Urbanización los Molinos de la  
UTPL, calle Manuel de Falla 8030

Código Postal:  
110104

Teléfonos:  
072615079 – 0981412098

Guayaquil - Ecuador

## ABSTRACT

**Introduction:** In patients with COVID-19 acute respiratory failure is frequent; however, there are complications with a high risk of short-term mortality such as pneumothorax and spontaneous pneumomediastinum that require a rapid and timely approach.

**Clinical case:** It is a case of a 70-year-old male patient with seven-day respiratory symptoms, which progresses severe respiratory distress; with a diagnosis of viral pneumonia by SARS-CoV-2. During the hospitalization, the patient also presents hemoptysis, intense cough and chest pain, in images spontaneous and pneumomediastinum right is reported plus subcutaneous emphysema. After discarding pulmonary thromboembolism, thoracostomy is performed, it is complicated with generalized infection and the patient dies.

**Conclusion:** Pneumomediastinum and pneumothorax associated with subcutaneous emphysema and necrotizing pneumonia are infrequent complications of SARS-CoV-2 pneumonia associated with poor prognosis.

**Key words:** pneumothorax, COVID-19, respiratory insufficiency, mediastinal emphysema.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad por COVID-19 es una infección causada por el virus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2). Se observó por primera vez en diciembre de 2019 en Wuhan, China y se extendió a nivel mundial, provocando la pandemia actual<sup>1</sup>. En los pacientes infectados por SARS-CoV-2 la insuficiencia respiratoria aguda es caracterizada por una hiperinflamación sistémica como resultado de un síndrome de liberación de citoquinas asociado a alteraciones de la coagulación y microtrombosis pulmonar que puede extenderse a otros órganos<sup>2</sup>.

En las primeras etapas de esta neumonía se producen síntomas leves mientras que, algunos pacientes desarrollan rápidamente síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) y otras complicaciones graves<sup>3</sup>. Debido a su complejidad y gravedad, no es sorprendente que estos pacientes puedan desarrollar enfermedades concomitantes, como neumotórax, pneumomediastino o sobreinfecciones bacterianas que evolucionan a neumonía necrotizante<sup>4</sup>.

La neumonía severa por COVID-19, que ocurre en aproximadamente el 15% de los pacientes, se asocia con una alta mortalidad y provocó sobreesaturación en unidades de cuidados intensivos (UCI)<sup>5</sup>. La tasa de mortalidad descrita en esta infección viral en el Ecuador hasta junio de 2021 es de 120 por cada 100 000 habitantes<sup>6</sup>.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente masculino de 70 años de edad, mestizo, residente en la parroquia Quinara del cantón Loja, instrucción primaria, agricultor, fumador ocasional, con antecedente de colecistectomía 1 mes antes de ingresar; sin otros antecedentes clínicos de importancia. Acude al servicio de emergencia por sintomatología respiratoria de 7 días de evolución caracterizada por tos productiva, disnea de moderados esfuerzos, malestar general que en las últimas horas se exacerba a disnea de pequeños esfuerzos, cianosis periférica y alza térmica.

Al ingreso presenta temperatura: 38.5°C, frecuencia cardíaca: 95 latidos por minuto, tensión arterial: 111/69, frecuencia respiratoria: 37 respiraciones por minuto, saturación de oxígeno 50% (FiO2 21%). Al examen físico: retracciones subcostales leves, pulmones murmullo vesicular disminuido en forma generalizada con roncus en tercio medio y

base. Se coloca oxígeno por mascarilla con reservorio a 10 litros por minuto con lo que satura hasta 84%; cuadro clínico compatible con neumonía grave por SARS CoV-2.

#### Calendario de evolución:

Día de hospitalización	Hito	Comentario
Día 1	Ingresa	Diagnóstico de neumonía grave, compromiso pulmonar mayor del 90%, Extrasístoles ventriculares en EKG Troponinas elevadas.
Día 2	RT-PCR	Hisopado positivo para COVID-19.
	Tos con producción viscosa rojiza	
	Urocultivo	Resultado negativo.
	Troponinas	Descienden hasta valores normales.
Día 3	Criterios de ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos	Paciente con criterios de ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos sin disponibilidad de espacio físico, con mala evolución clínica, persistencia de leucocitosis (20 000) Se recomienda rotación de antibiótico de ceftriaxona a piperacilina <b>más</b> tazobactam
Día 4	Dolor torácico	Inicia opioide
Día 8	Hemocultivo	Resultado negativo
Día 10	Se solicita tac de control de tórax	No se realiza por inestabilidad hemodinámica
Día 14	Rotación de antibiótico de piperacilina-tazobactam a meropenem más vancomicina	Leucocitosis de 24 000
Día 15	Pancultivos	Negativos
Día 20	Flujo moderado de oxígeno a 6 litros por minuto	Paciente con infección viral más sobreinfección bacteriana, cursa con sibilancias y broncoconstricción Neumólogo prescribe vilanterol <b>más</b> umeclidinio.
Día 22	Hemoptisis, descompensación súbita, dolor torácico intenso	Angiografía por tomografía computada: normal
	Colocación de tubo de tórax	Tomografía de tórax: neumotórax más neumomediastino Expansión pulmonar completa, producción 400 ml de líquido hemático
Día 25	Fallece	

En los exámenes de laboratorio de ingreso (14/04/2021) se evidencia leucocitos: 18 100, neutrófilos: 13 890, linfocitos: 2 130, glucosa: 142, creatinina: 1.72, sodio: 122, potasio: 3.60, cloro: 80, ferritina: >2 000, LDH: 676, TGO: 1 131, TGP: 917, troponina: 153.90, CK-MB: 37 .6, CPK: 168, TTP: 37.4, TP:12.2. Gasometría arterial: pH sanguíneo: 7.414, PCO2: 22.7, PO2: 37.4, HC03: 14.2, Anion

GAP: 31.4, PAFI:178 mmHg. Electrocardiograma: extrasístoles ventriculares.

Tomografía de tórax al ingreso: se observa opacidades en vidrio esmerilado que comprometen el 90%, más consolidaciones, sugestivo de neumonía viral por SARS COv-2 más sobreinfección bacteriana. No derrame pleural. (Imagen N°1)

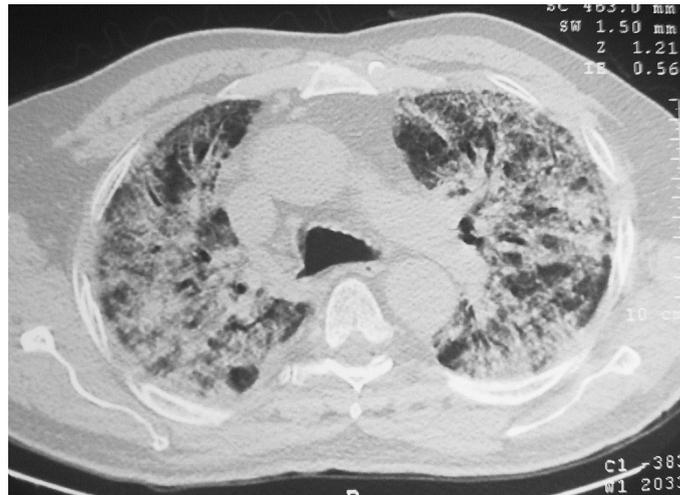


Imagen N°1

TAC de tórax de ingreso: patrón en empedrado y lesiones en vidrio esmerilado asociado a engrosamiento de los septos interlobulillares con predominio subpleural, con broncograma aéreo, se evidencia zonas de consolidado con compromiso de más del 90% (CORADS 5), más zonas de consolidado en ambos parénquimas pulmonares compatible con sobreinfección bacteriana, a correlacionar con la clínica.

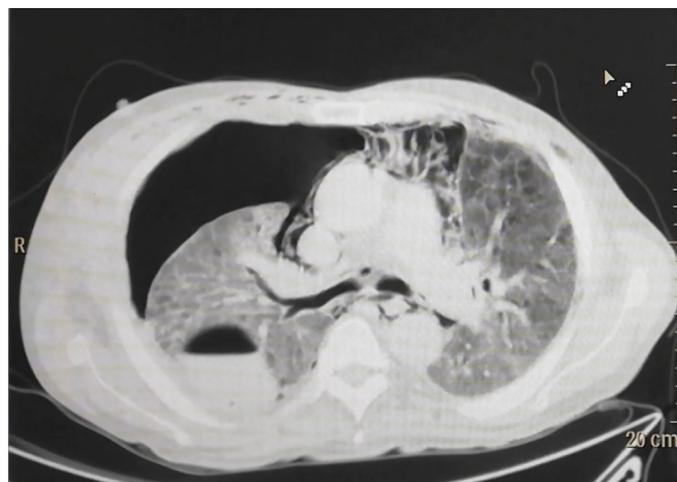


Imagen N°2

TAC de tórax de control: presencia de aire a nivel de la cavidad pleural derecha en relación a neumotórax GII, presencia de atelectasia de los segmentos pulmonares en lóbulo medio derecho, lesión cavitaria con nivel hidroaéreo compatible con absceso pulmonar, aire a nivel mediastinal.

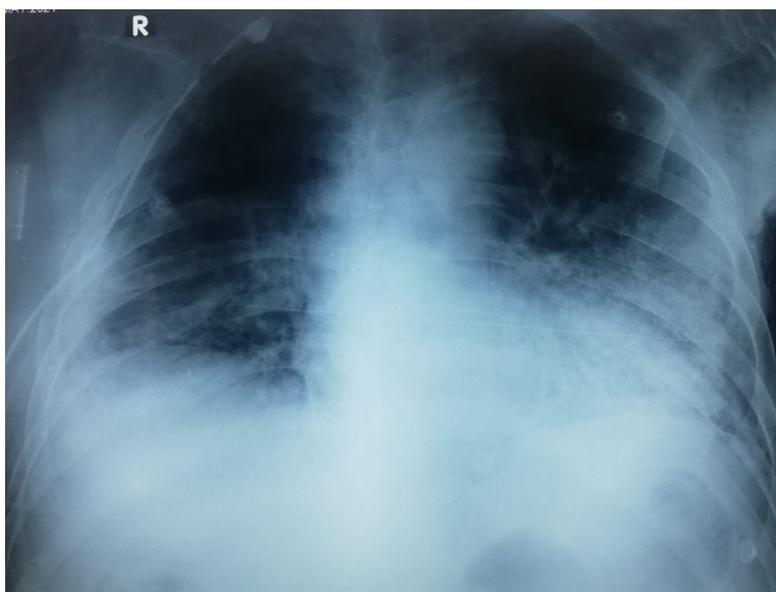


Imagen N°3

Radiografía estándar de tórax: control post colocación de drenaje torácico, se observa expansión del parénquima pulmonar derecho.

Por disnea súbita, dolor torácico, hipotensión y hemoptisis, se sospechó de tromboembolia pulmonar, por tratarse de una de las complicaciones más frecuentemente asociadas a COVID-19, se realiza Angiotomografía, la cual es normal.

Infarto agudo de miocardio, se descarta con niveles de troponinas normales y electrocardiograma normal. Por la larga estancia hospitalaria, leucocitosis marcada, antibioticoterapia de amplio espectro, mala evolución clínica se presume la presencia de absceso pulmonar por sobreinfección bacteriana que se descarta al no existir otros hallazgos como alza térmica o expectoración vómica.

Bulla enfisematosa, se trata de una complicación de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, no compatible con el cuadro actual.

Intervención terapéutica: anticoagulación, corticoterapia, acetilcisteína, analgésicos, broncodilatadores, oxigenoterapia con dispositivo de alto flujo, hidratación intravenosa, antibioticoterapia (ceftriaxona, piperacilina + tazobactam, meropenem + vancomicina), beta bloqueadores, anti agregación plaquetaria, colocación de tubo de drenaje torácico 20 Fr con expansión pulmonar completa. Ceftriaxona 1 gramo intravenoso cada 12 horas por 3 días, rotación a piperacilina más tazobactam

4.5 gr. intravenoso cada 6 horas por mala evolución clínica, niveles de leucocitos en ascenso, marcadores....

Según cuadro clínico y laboratorios de ingreso, leucocitos: 18.10, neutrófilos: 13.89, linfocitos 2.13, glucosa: 142, creatinina: 1.72, sodio: 122, potasio: 3.60, cloro: 80, ferritina: >2 000, LDH: 676, TGO: 1 131, TGP: 917, troponina: 153.90, CK-MB: 37.6 CPK: 168, TTP: 37.4, TP:12.2; hisopado nasofaríngeo RT-PCR positivo, patrón tomográfico pulmonar con un compromiso del 90% en vidrio deslustrado con tendencia a la consolidación, se decide instaurar tratamiento para Covid-19, con la evidencia disponible hasta el momento, más antibioticoterapia a base de ceftriaxona por la sospecha de sobreinfección bacteriana, neumonía adquirida en la comunidad, dicho esquema se mantiene durante tres días, sin evidencia de mejoría clínica y con persistencia de leucocitosis (20 000) cambiando de esquema antibiótico a piperacilina + tazobactam por diez días con discreta mejoría del cuadro clínico, lo que permite disminuir temporalmente el aporte de oxígeno suplementario; sin embargo, al finalizar se evidencia nuevo cuadro de leucocitosis hasta 24 000, mayor deterioro hemodinámico, con factores de riesgo para infección asociada a los cuidados de la salud, (antibioticoterapia de amplio espectro, terapia prolongada con corticoide y

oxígeno, edad avanzada, larga estancia hospitalaria) se decide rotar a meropenem + vancomicina.

Durante su estancia hospitalaria, con mala evolución clínica, con requerimiento de oxígeno a alto flujo, taquipnea persistente, tos intensa, mecánica ventilatoria alterada con uso de musculatura accesorias, acompaña de dolor torácico de moderada a severa intensidad con necesidad de opioides, franca hemoptisis e inestabilidad hemodinámica; en los exámenes de laboratorio marcada leucocitosis que persiste a pesar de doble rotación de antibióticos, así como marcadores inflamatorios elevados, pancultivos negativos, constante PaFi <100 mmHg. Control tomográfico evidencia neumotórax derecho espontáneo y neumomediastino más enfisema subcutáneo, además se descarta la sospecha de tromboembolismo pulmonar mediante Angiotomografía, se realiza colocación de drenaje torácico, que se complica con hemotórax; sin embargo, paciente con mayor deterioro de su función respiratoria, choque séptico que provoca falla multiorgánica con desenlace fatal. Paciente que desde su ingreso, requiere de manejo en unidad de cuidados intensivos que no es posible por falta de espacio físico en el contexto de la pandemia por COVID-19.

## DISCUSIÓN

En los pacientes críticos con COVID-19 es probable observar la coexistencia de distintas complicaciones que deben ser diagnosticadas y tratadas de forma precoz<sup>4</sup>. En el presente caso, el paciente desarrolló neumotórax y neumomediastino, en un paciente con COVID-19 sin antecedentes patológicos de importancia, confirmada por tomografía computarizada en la que, además, se evidenció la presencia de una bulla en base pulmonar derecha, manejado con drenaje torácico y con una alta sospecha de neumonía necrotizante. Este paciente requería soporte ventilatorio, sin embargo, por saturación de servicios de salud en contexto de la pandemia por SARS CoV 2, no fue posible su acceso.

Los neumotórax son eventos clínicos definidos como la presencia de aire en la cavidad pleural que puede ser de origen traumático o espontáneo; este último se presenta en el 1%-2% de los pacientes con COVID-19 que requieren ingreso a UCI<sup>3,7,8</sup>. El neumotórax y el neumomediastino en pacientes con COVID-19, pueden producirse como consecuencia del daño alveolar difuso de la neumonía

grave, sumándose a episodios de tos intensa y repetitiva que pueden provocar un incremento súbito de la presión en la vía aérea distal y generar una rotura alveolar y una fuga secundaria de gas al intersticio pulmonar peribroncovascular; desde aquí, el aire puede disecar proximalmente hasta alcanzar el mediastino. Este fenómeno es conocido como «efecto Macklin», que se ha implicado como responsable de estas complicaciones<sup>8</sup>.

En algunos casos de neumomediastino secundario a procesos infecciosos se han descrito imágenes de bullas o quistes subpleurales en tomografía computarizada<sup>8</sup>. El tabaquismo o patrones parenquimatosos que sugieran bullas o enfisema podrían ser factores predisponentes para el desarrollo de neumotórax<sup>9</sup>. Algunos estudios radiológicos concluyen que la mayoría de casos tienen patrones similares en la tomografía computarizada, como patrón en vidrio deslustrado o mixto con consolidaciones, la neumonía por COVID-19 suele tener una distribución periférica con compromiso bilateral, multifocal o basal<sup>10</sup>. La tomografía de tórax se considera una de las herramientas principales para evaluar la gravedad de la infección. Permite estratificar a los pacientes en categorías de riesgo y estimar su pronóstico ayudando a la toma de decisiones clínicas. El hallazgo de imagen más comúnmente asociado a la gravedad clínica es la extensión de la afectación pulmonar<sup>11</sup>.

La presencia del neumotórax espontáneo primario durante la infección por SARS-CoV-2 se relaciona con un mal pronóstico si no se resuelve inmediatamente. En una revisión de casos se determinó que aproximadamente el 30% de la población estudiada falleció y solo el 50% tuvo una evolución favorable<sup>7</sup>. En otro estudio, realizado por Cut et al.<sup>12</sup> en once pacientes que desarrollaron neumomediastino espontáneo, el 72.72% se asociaron con neumotórax, 9% a neumopericardio y 63.63% a enfisema subcutáneo, todos en ausencia de ventilación mecánica; ocho pacientes (72.72%) fallecieron y solo tres (27.27%) sobrevivieron. Todos los sujetos eran no fumadores, sin patología pulmonar conocida ni factores de riesgo de tales complicaciones. Algunos de los pacientes, además de la presencia de compromiso pulmonar presentan un deterioro hemodinámico que favorece a la falla multiorgánica y conlleva al fallecimiento<sup>7</sup>.

Según las pautas de la Sociedad Británica de Tórax, en pacientes críticos con enfermedad por

SARS CoV-2 y con hallazgos de neumotórax por imagen, se recomienda la colocación de drenaje torácico con sistema burbujeante<sup>7</sup>. La presencia de neumotórax y neumomediastino están asociadas con mayor gravedad y desenlace fatal de los pacientes<sup>13</sup>.

En los pacientes críticos con COVID-19 es probable observar la coexistencia de distintas complicaciones que deben ser diagnosticadas y tratadas de forma precoz<sup>4</sup>. En el presente caso, el paciente desarrolló neumotórax y neumomediastino, en un paciente con COVID-19 sin antecedentes patológicos de importancia, confirmada por tomografía computarizada en la que, además, se evidenció la presencia de una bulla en base pulmonar derecha, manejado con drenaje torácico y con una alta sospecha de neumonía necrotizante. Este paciente requería soporte ventilatorio, sin embargo, por saturación de servicios de salud en contexto de la pandemia por SARS CoV 2, no fue posible su acceso.

## CONCLUSIONES

Neumomediastino y neumotórax asociado a enfisema subcutáneo y neumonía necrotizante son complicaciones infrecuentes de la neumonía por SARS-CoV2, observándose mayoritariamente en pacientes varones con infección grave, relacionadas con hospitalización prolongada que son de mal pronóstico.

## ASPECTOS BIOÉTICOS

Los autores cuentan con el consentimiento informado escrito del familiar del paciente para la publicación del caso y sus imágenes.

## INFORMACIÓN DE LOS AUTORES

- Estrella Lima Adriana Elizabeth. Médica General. Instituto Oncológico Nacional Dr. Juan Tanca Marengo. SOLCA-Matriz Guayaquil. Departamento de Cuidados Paliativos. Guayaquil-Guayas-Ecuador.

**e-mail:** adriestrella92@hotmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6111-2653>

- Maita Zambrano Álvaro Israel. Médico. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Hospital Manuel Ygnacio Monteros. Departamento de Medicina Interna. Loja-Loja-Ecuador.

**e-mail:** alvaromaita87@gmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-2620-4127>

- Prado Falconí Augusto Yamil. Doctor en Medicina y Cirugía. Especialista en Cirugía General. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Hospital Manuel Ygnacio Monteros. Departamento de Cirugía General. Loja-Loja-Ecuador.

**e-mail:** agujam@hotmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9350-3026>

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

**ELAE, MZAI:** ejecución de tratamiento, seguimiento del caso, diseño, revisión bibliográfica, análisis crítico, redacción del manuscrito. **PFAY:** seguimiento del caso, análisis crítico, revisión, planificación y ejecución de tratamiento. Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no reportan conflicto de intereses.

## FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Autofinanciado

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos al Hospital General Manuel Ygnacio Monteros y al personal de salud que labora en esta institución por su aporte en el manejo de este caso a ser publicado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ucpinar BA, Sahin C, Yanc U. Spontaneous pneumothorax and subcutaneous emphysema in COVID-19 patient: Case report. *J Infect Public Health.* 2020;13(6):887-9. doi: 10.1016/j.jiph.2020.05.012.
2. Llauger KC, Ramírez IKP, León MG. Respuesta inmunitaria y trombótica en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda en la neumonía por SARS-CoV-2. *An Acad Cienc Cuba.* 2020;10(2):843. Disponible en: <http://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/843/858>
3. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet.* 2020;395(10223):507-13. doi: 10.1016/

- S0140-6736(20)30211-7. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30211-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30211-7/fulltext)
4. Puig G, Giménez-Milà M, Campistol E, Caño V, Valcarcel J, Colomina MJ. Desarrollo de enfermedades concomitantes en pacientes críticos con COVID-19. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2021;68(1):37-40. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7476558/>
  5. Rosas IO, Brău N, Waters M, GoRC, Hunter BD, Bhagani S, et al. Tocilizumab in Hospitalized Patients with Severe Covid-19 Pneumonia. *N Engl J Med.* 2021;384(16):1503-16. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2028700>
  6. MSP. Situación Nacional por COVID-19 al 11 de junio de 2021. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2021/06/INFOGRAFIA-NACIONALCOVID19-COE-NACIONAL-08h00-11062021-2.pdf>
  7. Algarín Lara H, Rodado Villa R, Aldana Roa MF, Osorio Rodríguez EL, 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.* 2022;22(2):149-153. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7980215/>
  8. Gorospe L, Ayala-Carbonero A, Ureña-Vacas A, Fra S, Muñoz-Molina GM, Arrieta P, et al. Neumomediastino espontáneo en pacientes con COVID-19: una serie de cuatro casos. *Arch Bronconeumol.* 2020;56(11):754-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7334953/>
  9. López Vega J, Parra M, Díez A, Ossaba S. Pneumomediastinum and spontaneous pneumothorax as an extrapulmonary complication of COVID-19 disease. *Emerg Radiol.* 2020;11:1-4. doi: 10.1007/s10140-020-01806-0. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7286744/>
  10. 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 . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32049601/>
  11. Martínez E, Díez A, Ibáñez L, Ossaba S, Borrue S. Diagnóstico radiológico del paciente con COVID-19. *Radiología.* 2021;63(1):56-73. doi: 10.1016/j.rx.2020.11.001. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7685043/>
  12. Cut T, Tudoran C, Lazureanu V, Marinescu A, Dumache R, Tudoran M. Spontaneous Pneumomediastinum, Pneumothorax, Pneumopericardium and Subcutaneous Emphysema—Not So Uncommon Complications in Patients with COVID-19 Pulmonary Infection—A Series of Cases. *J Clin Med.* 2021;10(7):1346. doi: 10.3390/jcm10071346. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33805118/>
  13. Parra M, Weiland G, García M, Choperena G. Aspectos radiológicos de la neumonía COVID-19: evolución y complicaciones torácicas. *Radiología.* 2021;63(1):74-88. doi: 10.1016/j.rx.2020.11.002. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7687358/>