

DOCUMENTOS
DE TRABAJO AREANDINA
ISSN: 2665-4644

V Encuentro de Investigación
Formativa
Facultad Ciencias de la Salud



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA: UNA MIRADA SOBRE EFECTOS FISIOLÓGICOS Y PATOLÓGICOS EN PACIENTES CON FIBROSIS QUÍSTICA Y PULMONAR ANTE LA EXPOSICIÓN AL VIRUS COVID-19

BETSY GUERRERO PEÑARANDA
DANIEL ENRIQUE LARA TRESPALACIOS
VIGDIS NADINE VILLEGAS FERREIRA
ANGIE MARCELA PABA SALAZAR
GÉNESIS VALENTINA BARRIOS QUINTERO
ROSALBA MARTINEZ ZUBIRÍA



Las series de documentos de trabajo de la Fundación Universitaria del Área Andina se crearon para divulgar procesos académicos e investigativos en curso, pero que no implican un resultado final. Se plantean como una línea rápida de publicación que permite reportar avances de conocimiento generados por la comunidad de la institución.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA: UNA MIRADA SOBRE EFECTOS FISIOLÓGICOS Y PATOLÓGICOS EN PACIENTES CON FIBROSIS QUÍSTICA Y PULMONAR ANTE LA EXPOSICIÓN AL VIRUS COVID-19

Betsy Guerrero Peñaranda
Daniel Enrique Lara Trespalacios
Vigdís Nadine Villegas Ferreira
Angie Marcela Paba Salazar
Génesis Valentina Barrios Quintero

Estudiantes de la Facultad Ciencias de la Salud,
Fundación Universitaria del Área Andina, sede
Valledupar.

Correos electrónicos:

bguerrero12@estudiantes.areandina.edu.co;
bguerrero12@estudiantes.areandina.edu.co;
willegas6@estudiantes.areandina.edu.co; apaba5@
estudianes.areandina.edu.co;
gbarrios5@estudiantes.areandina.edu.co

Rosalba Martínez Zubiría

Docente de la Facultad Ciencias de la Salud,
Fundación Universitaria del Área Andina, sede
Valledupar.

Correo electrónico:

rmartinez65@areandina.edu.co

Cómo citar este documento:

Guerrero Peñaranda, B., Lara Trespalacios, D. E., Villegas Ferreira, V. N., Paba Salazar, A. M., Barrios Quintero, G. V. y Martínez Zubiría, R. (2020). Revisión bibliográfica: una mirada sobre efectos fisiológicos y patológicos en pacientes con fibrosis quística y pulmonar ante la exposición al virus COVID-19. *Documentos de Trabajo Areandina* (1). Fundación Universitaria del Área Andina. <https://doi.org/10.33132/26654644.2121>

Resumen

La fibrosis pulmonar idiopática se define como una enfermedad con neumonía intersticial fibrosante crónica, limitada al pulmón, de causa desconocida, con mal pronóstico y escasas opciones terapéuticas. La COVID-19 (*coronavirus disease, 2019*) es conocida como enfermedad síndrome respiratorio agudo severo, que provoca una amplia gama de síntomas, principalmente la infección respiratoria. La presencia de una enfermedad pulmonar condiciona posiblemente a complicación del estado salud de los pacientes. Objetivos: analizar efectos fisiopatológicos en pacientes con fibrosis quística pulmonar ante la exposición al virus (SARS-CoV-2). Metodología: tipo documental de diseño bibliográfico, análisis de fuentes bibliográficas, criterios de búsqueda: palabras claves en páginas académicas (PubMed, Scielo, Science Direct, Nature, Researchgate, Revista Española de Patología, base de datos de la Fundación Universitaria del Área Andina). Conclusión: la relación entre SARS-CoV-2 y la patogenicidad en pacientes con desarrollada fibrosis pulmonar, la infección por SARS CoV-2 (causante de la COVID-19), actúa a nivel sistémico, la expresión de la enfermedad en estos pacientes evoluciona hacia la cronicidad, complicaciones que, unido a la enfermedad pulmonar, pueden condicionar a enfermedad grave, e incluso ocasionar fallo respiratorio, estados irreversibles que dejan secuelas de gran magnitud con la consecuente muerte del paciente.

Palabras clave: fibrosis pulmonar, fibrosis quística, fisiología, patología, SARS CoV-2.



● IV Encuentro de Investigación Formativa

Caridad Brito-Ballesteros¹

El IV Encuentro de Investigación Formativa es el reflejo de la evolución y el interés por la investigación que han demostrado los estudiantes de la Fundación Universitaria del Área Andina, investigaciones que se encuentran articuladas al currículo y que hacen parte de la estrategia transversal que proyecta el Sello Transformador Areandina. Desde el 2018, la Subdirección de Investigación de la Sede Valledupar viene realizando acciones que motiven a los docentes y estudiantes de los diferentes programas académicos a realizar investigación desde el aula, a partir de esas iniciativas cada semestre de trabajo ha venido mostrando experiencias de éxito que vinculan la experiencia de los docentes con los intereses y la creatividad de los estudiantes.

Para el segundo semestre del 2020, aún nos encontramos en el contexto de pandemia por COVID-19, situación que permitió fortalecer el uso de herramientas virtuales para el desarrollo del Encuentro que se realizó en dos fases: la primera con el envío de textos tipo artículo, en donde los trabajos que tuvieron un puntaje superior eran seleccionados para la segunda fase; esta consistía en que los estudiantes debían exponer sus proyectos en el formato *pitch*. La evaluación se realizó por pares ciegos externos nacionales e internacionales, y como detalle a destacar en esta versión del IV Encuentro, la Sede Bogotá se vinculó a este evento, participando con veintiun proyectos de investigación.



¹ Historiadora, MSc. en Gestión Cultural. Profesional de apoyo en la Subdirección de Investigación de la Fundación Universitaria del Área Andina, Sede Valledupar. Correo electrónico: caridadbritob@gmail.com



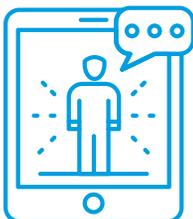
El eje del IV Encuentro de Investigación Formativa 2020-II fue la “Investigación en el aula aumentada”, entendiendo aula aumentada como una estrategia de mediación que amplía los límites físicos de la clase y generando un tráfico de contenidos digitales, lo que en tiempos de pandemia por COVID-19, se volvió una transformación acelerada en la educación. Asimismo, el aula aumentada emplea un espacio virtual complementario que combina elementos de la presencialidad y la virtualidad y los convierte en una propuesta educativa en la práctica misma, en donde los docentes han tenido que utilizar su creatividad y capacidad de innovar sus clases para poder hacerlas mas comprensibles, cercanas y empáticas. La estrategia de aula aumentada posibilita compartir ideas y conocimientos, lo que genera transferencia de conocimientos y ayuda a pensar, crear y realizar acciones direccionadas a la producción.

En total, se recibieron para esta versión 121 proyectos, siendo el programa de Derecho (sumando las sedes Bogotá y Valledurar) el que mas proyectos presentó, para un total de 48 artículos, en el que los temas de interés de fueron el derecho a la protesta en Colombia, las intercepciones ilegales y el *dopping*. A continuación, presentamos los mejores trabajos de los estudiantes apoyados por sus docentes, se realizó desde el 6 de octubre hasta el 4 de diciembre del 2020, contó con la participación de 10 programas académicos y 258 estudiantes. Finalmente, los invitamos a leer ocho documentos de trabajo que estuvieron entre los finalistas para esta versión, cuatro de ellos desde las diferentes Ingenierías, dos de Psicología, uno de Administración de Empresas y uno de Medicina.

Introducción

El SARS-Cov-2 se conoce como el virus causante de la pandemia global COVID-19, a partir de esto, tomamos un enfoque de revisión bibliográfica sobre la sintomatología, mecánica fi-

Debido a que la fibrosis pulmonar es una afección en donde el tejido pulmonar va cicatrizando después de presentar un periodo de inflamación, volviéndose grueso y duro, dificultando la capacidad respiratoria...



siopatológica de enfermedades como fibrosis quística y pulmonar y su relación con la infección del COVID-19. Además del comportamiento la referencia indica que los casos graves que se han reportado, son aquellos en donde hay un daño a nivel pulmonar. La fibrosis pulmonar idiopática se define como una enfermedad con neumonía intersticial fibrosante crónica, limitada al pulmón, de causa desconocida, con mal pronóstico y escasas opciones terapéuticas (Fielbaum, 2017). Esto hace que los pacientes con padecimiento de fibrosis pulmonar sean considerados de mayor riesgo, ya que las infecciones de las vías respiratorias, en estos pacientes, son más graves que la población general; por consiguiente, representa un mayor riesgo de complicaciones y un impacto negativo a esta población.

Debido a que la fibrosis pulmonar es una afección en donde el tejido pulmonar va cicatrizando después de presentar un periodo de inflamación, volviéndose grueso y duro, dificultando la capacidad respiratoria, es posible que la sangre no reciba suficiente oxígeno (Rodríguez, 2020). Sobre la base de las ideas expuestas, los pacientes con esta patología constituyen un grupo de riesgo especial a padecer complicaciones por SARS-CoV-2. En este orden de ideas, se evidencia que alrededor de 1,2 millones de personas en todo el mundo se han recuperado del COVID-19, pero sigue existiendo la preocupación de fallo orgánico, incluidos los pulmones, generando deterioro a largo plazo después de la infección (Pérez Abreu *et al.*, 2020; Spagnolo *et al.*, 2020).

La COVID-19 (*coronavirus disease 2019*) es conocida como enfermedad síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2) provocó una amplia gama de síntomas, principalmente la infección respiratoria, por lo que se convirtió rápidamente en una emergencia sanitaria mundial que afectó a millones de personas, con malos resultados para los pacientes con enfermedades cróni-



Aún se desconoce datos que informen sobre la incidencia o mortalidad de la infección por SARS-CoV-2 en pacientes con FQ.

cas y una enorme presión sobre los sistemas de salud. Los pacientes pueden variar desde asintomáticos hasta aquellos con insuficiencia respiratoria, complicada por el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). Una posible complicación de la afectación pulmonar en COVID-19 es la fibrosis pulmonar, que conduce a dificultades respiratorias crónicas, discapacidad a largo plazo afectando la calidad de vida de los pacientes (Lechowicz *et al.*, 2020).

Dada la rápida propagación mundial de la pandemia de COVID-19, los esfuerzos centrados en el manejo de los pacientes con enfermedades agudas como la neumonía por COVID-19 han supuesto un reto en las comunidades clínicas de investigación de la fibrosis pulmonar, debido al poco tiempo para recopilar datos suficientes que evalúen a fondo la enfermedad en cuanto a riesgos y beneficios potenciales de iniciar y continuar la terapia antifibrótica en este entorno. Aún se desconoce datos que informen sobre la incidencia o mortalidad de la infección por SARS-CoV-2 en pacientes con FQ. Dado que los factores de riesgo en este grupo de pacientes con la infección por SARS-CoV-2 son desfavorables, lo que ocasiona una reducción de la respuesta pulmonar.

Objetivo general

Analizar efectos fisiológicos patológicos en pacientes con fibrosis quística pulmonar ante la exposición al virus COVID-19.

Metodología



Tipo documental de diseño bibliográfico, análisis de fuentes bibliográficas, criterios de búsqueda: palabras claves en páginas académicas (PubMed, Scielo, Science Direct, Nature, Researchgate, Revista Española de Patología, base de datos de la Fundación Universitaria del Área Andina). Conclusión: se realizó un análisis de los artículos y por medio de la síntesis objetiva de la información, analizar la relación del virus SARS-CoV-2 con los pacientes que han desarrollado fibrosis pulmonar, luego de la recuperación del contagio, o en medio de la enfermedad. Se realizó la selección, el análisis, la clasificación y la síntesis de los artículos relevantes con la información más sobresaliente contenida en una fuente académicas.

Resultados y discusión

Los pacientes con fibrosis pulmonar se identifican como una población con factores predisponentes con condiciones de base, lo que aumenta la posibilidad de caer en complicaciones clínicas favorecedores de la infección COVID-19. Las personas con fibrosis pulmonar diagnosticada con COVID-19, todo esto tiene gran importancia en la recuperación de los pacientes. Este padecimiento se considera un resultado patológico de la inflamación pulmonar crónica causada por diferentes procesos, entre lo cual, se destaca la lesión pulmonar persistente biológica por virus y la lesión pulmonar persistente iatrogénica por ventilación mecánica. La manifestación fisiopatológica es que las células epiteliales alveolares anormalmente activadas producen mediadores celulares para inducir el reclutamiento de fibrosis, lo que provoca la contracción del tejido pulmonar y las vías respiratorias y de la misma forma, reduce la distensibilidad pulmonar.



Los efectos nocivos de la ventilación mecánica no solo están mediados por la liberación sistémica de citocinas inflamatorias locales, sino también por los mecanismos celulares y moleculares....

Según un metaanálisis de 50 466 pacientes hospitalizados por COVID-19, el 14,8 % de los pacientes por COVID-19 tienen SDRA (síndrome de distrés respiratorio agudo), menos del 20 % de los pacientes tienen SRAS (síndrome respiratorio agudo grave). Los supervivientes de SDRA a menudo desarrollan fibrosis pulmonar, mientras que el 36 % y el 30 % de los pacientes de SRAS desarrollan fibrosis pulmonar de 3 a 6 meses después de la infección. Las evidencias muestran que los pacientes diagnosticado COVID-19 leve pueden progresar al estado grave, para posterior avance a fibrosis pulmonar.

Además, una gran cantidad de pacientes con COVID-19 y pacientes contagiados de SARS acompañados con SDRA requieren ventilación mecánica para mantener la función respiratoria durante el tratamiento y la lesión pulmonar relacionada con la ventilación mecánica es una reacción adversa importante causada por el ventilador a los pacientes. Los efectos nocivos de la ventilación mecánica no solo están mediados por la liberación sistémica de citocinas inflamatorias locales, sino también por los mecanismos celulares y moleculares que provocan el estrés mecánico en la lesión pulmonar. Se evidencia que la lesión pulmonar causada por la ventilación mecánica puede ser el segundo golpe secundario a la lesión pulmonar aguda (LPA), agravando la LPA e induciendo fibrosis pulmonar. El mecanismo subyacente de estos cambios puede ser la transición epitelio-mesenquimal (EMT) y la liberación de mediadores pro fibróticos causada por el estiramiento celular y la ventilación mecánica (Chen *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2020).

La problemática en la que los pacientes se encuentran constantemente al presentar fibrosis es el daño continuo que esta produce en los tejidos pulmonares; según la Asociación Médica China afirma que

Los casos graves de infección por SARS-CoV-2 progresan hacia el síndrome de dificultad respiratoria aguda, una afección que se caracteriza por la producción excesiva de citocinas...

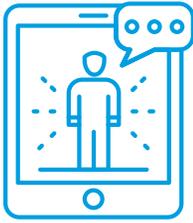
El reclutamiento de Fb y la deposición de colágeno son la respuesta inherente del cuerpo a la reparación de tejidos y la resistencia a la invasión de posibles microorganismos patógenos extraños. Cuando la causa del daño tisular no se puede eliminar a tiempo, lo que da como resultado un daño tisular continuo, eventualmente se desarrollará fibrosis tisular. Además del daño pulmonar causado por el virus en sí, otros factores también han jugado un papel extremadamente importante en COVID-19.

Los casos graves de infección por SARS-CoV-2 progresan hacia el síndrome de dificultad respiratoria aguda, una afección que se caracteriza por la producción excesiva de citocinas y quimiocinas proinflamatorias, que reclutan monocitos, macrófagos y células T, conduciendo al daño en los pulmones y provocando la insuficiencia respiratoria, además de que su sistema inmune también se hace susceptible a una coinfección bacteriana (Stanton *et al.*, 2020).

De acuerdo con estudios realizados, en donde se evaluaba los volúmenes pulmonares de pacientes con fibrosis pulmonar, se encontró que la media de supervivencia de estos pacientes es de 36 meses y se asocia a los bajos niveles de capacidad vital forzada, y la capacidad pulmonar (Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística, 2014).

Algunas observaciones realizadas a pacientes críticos con la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), y algunos pacientes cuyos resultados ante la prueba de ácidos nucleicos fue negativa, logró evidenciarse un avance progresivo en insuficiencia respiratoria fatal irreversible. Considerándose que el único tratamiento efectivo para tratar a los pacientes con fibrosis pulmonar en etapa terminal relacionada con dificultad respiratoria aguda es el trasplante de pulmón (TP). Del 10 de febrero al 10 de marzo de 2020, tres pacientes varones fueron evaluados de manera urgente y enlistados para trasplante. Después de realizar una revisión ética completa y obtener el consentimiento de la familia de los pacientes, se realizaron tres procedimien-





tos de TH para pacientes con COVID-19 con una duración de la enfermedad de más de un mes y puntuaciones de evaluación secuencial de insuficiencia orgánica extremadamente altas. Dos de los tres receptores sobrevivieron después del TP y comenzaron a participar en un programa de rehabilitación. Las perlas de la colaboración del equipo de LT y la logística perioperatoria se resumieron y mejoraron continuamente. Los resultados patológicos de los pulmones explantados coincidieron con la manifestación clínica crítica y proporcionaron información para comprender mejor la enfermedad (Chen *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2020).

Conclusión

La incidencia de los pacientes con COVID-19, con estado respiratorio afectado en gran medida, corren el riesgo de desarrollar fibrosis pulmonar debido a diferentes factores que contribuyen a la patología, uno de los más significativos es el desgaste nocivo de los pulmones por la ventilación mecánica que se les proporciona a los pacientes. Es importante tener en cuenta los medicamentos que tienen una reacción terapéutica en el paciente; tratar a la persona y evitar cualquier complicación ante la presencia del virus, para así prevenir las consecuencias de las fibrosis en un futuro, ya sea a corto o largo plazo.

Es necesario recordar que la infección por SARS CoV-2, que causa la COVID-19, actúa a nivel sistémico. Y la expresión de la enfermedad de grave a crítico, involucra algunas complicaciones que no se pueden revertir, unido a eso los pacientes con enfermedad pulmonar pueden llegar a desarrollar enfermedad grave, e incluso ocasionar fallo respiratorio, que no se revierten y dejan secuelas que varían en magnitud y pueden ser medibles desde la clínica, con la

consecuente muerte del paciente. Es necesario recordar la protección que deben tener estos pacientes, reforzar las condiciones de bioseguridad y aislamiento, oportuno lavado de manos y confinamiento. Es recomendable que estos pacientes adquieran hábitos de estilo de vida saludables, en el que reemplacen sus rutinas por unas nuevas, y que, a su vez, la práctica del ejercicio físico incluya la fuerza y la resistencia es una estrategia que sirve para que las vías respiratorias estén más limpias, lo que proporciona un bienestar que fortalece su sistema inmune.

Referencias

- Chen, C., Zhang, X. R., Ju, Z. Y., & He, W. F. (2020). Advances in the research of cytokine storm mechanism induced by Corona Virus Disease 2019 and the corresponding immunotherapies. *Chinese Journal of Burns*, 36(6), 471-475. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn501120-20200224-00088>
- Chen, R. R., Li, Y. J., Chen, J. J., & Lu, C. L. (2020). A review for natural polysaccharides with anti-pulmonary fibrosis properties, which may benefit patients infected by 2019-nCoV. *Carbohydrate Polymers*, 247, 116740. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.116740>
- Colombo, C., Burgel, P. R., Gartner, S., van Koningsbruggen-Rietschel, S., Naehrlich, L., Sermet-Gaudelus, I., & Southern, K. W. (2020). Impact of COVID-19 on people with cystic fibrosis. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(5), e35-e36. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(20\)30177-6](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(20)30177-6)
- Comisión de Salud Municipal de Wuhan. (2020, 18 de junio). *Informe de neumonía por agrupamiento de etiología desconocida en la ciudad de Wuhan*.
- Docea, A. O., Tsatsakis, A., Albulescu, D., Cristea, O., Zlatian, O., Vinceti, M., Moschos, S. A., Tsoukalas, D., Goumenou, M., Drakoulis, N., Dumanov, J. M., Tutelyan, V., Onischenko, G., Aschner, M., Spandidos, D. A., & Calina, D. (2020). A new threat from an old enemy: Reemergence of coronavirus. *International Journal of Molecular Medicine*, 45(6), 1631-1643. <https://doi.org/10.3892%2Fijmm.2020.4555>

- Farrell, P. M., White, T. B., Ren, C. L., Hempstead, S. E., Accurso, F., Derichs, N., Howenstine, M., McColley, S. A., Rock, M., Rosenfeld, M., Sermet-Gaudelus, I., Southern, K. W., Marshall, B. C., & Sosnay, P. R. (2017). Diagnosis of cystic fibrosis: consensus guidelines from the Cystic Fibrosis Foundation. *The Journal of Pediatrics*, 181, S4-S15. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.09.064>
- Fielbaum O. (2017). Manejo actual de la fibrosis quística. *Revista Médica Clínica las Condes*, 28(1), 60-71. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.02.009>
- Guerra-Morillo, M. O., Rabasco-Álvarez, A. M. y González-Rodríguez, M. L. (2020). Fibrosis quística: tratamiento actual y avances con la nanotecnología. *Ars Pharmaceutica*, 61(2), 81-96. <https://scielo.isciii.es/pdf/ars/v61n2/2340-9894-ars-61-02-81.pdf>
- Keyeux, G., Sánchez, D., Garavito, P., Stand, I., Rodas, C., Bienvenu, T., Aristizábal, G., Zarante, I., Prieto, J. C., Anaya, F., Aristizábal, R., Barón, O., Bermúdez, A., Bravo, M. L., Cala, L. L., Correa, A., Dueñas, E. Escamilla, J. M., Naranjo, M. M., Parra, W., ... Bernal, J. E. (1997). Estudios moleculares en pacientes colombianos con fibrosis quística. *Acta Médica Colombiana*, 22(4), 167-173. <http://actamedicacolombiana.com/anexo/articulos/04-1997-03-.pdf>
- Ochoa Muñoz, J. F. (2020). Recomendaciones para una conducta temprana en el manejo clínico de los pacientes con Covid-19. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca*, 38(1), 17-21. <https://doi.org/10.18537/RFCM.38.01.04>
- Ojo, A. S., Balogun, S. A., Williams, O. T., & Ojo, O. S. (2020). Pulmonary fibrosis in COVID-19 survivors: Predictive factors and risk reduction strategies. *Pulmonary Medicine*. <https://doi.org/10.1155/2020/6175964>
- Ortigosa, L. (2007). Fibrosis quística. Aspectos diagnósticos. *Colombia Médica*, 38(suppl 1), 41-49. <http://www.scielo.org.co/pdf/cm/v38n1s1/v38n1s1a06.pdf>
- Ortiz Calderón, M. V., Páez Pineda, O. D., Rodríguez Puerto, N. E., Jime Martínez, N. L. y León Solarte, M. A. (2020). *Prevención y manejo del desacondicionamiento físico en el paciente hospitalizado por COVID-19*. Editorial Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. <https://librosaccesoabierto.uptc.edu.co/index.php/editorial-uptc/catalog/book/103>

- Peckham, D., McDermott, M.F., Savic, S., & Meta, A. (2020). COVID-19 meets Cystic Fibrosis: for better or worse? *Genes & Immunity*, 21, 260–262. <https://doi.org/10.1038/s41435-020-0103-y>
- Peiro Chamarro, M., Ruiz de Gopegui Miguelena, P., Sampedro Martín, I., Callau Calvo, A., Martínez Lamazares, M. T., & Fuertes Schott, C. (2020). Disociación histo-radiológica en fibrosis pulmonar secundaria a infección por SARS-CoV-2. *Medicina Intensiva*, 45(8), e34-e36. <https://doi.org/10.1016%2Fj.medin.2020.06.018>
- Pérez Abreu, M. R., Gómez Tejeda, J. J. y Dieguez Guach, R. A. (2020). Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(2), e3254. <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v19n2/1729-519X-rhcm-19-02-e3254.pdf>
- Spagnolo, P., Balestro, E., Aliberti, S., Cocconcelli, E., Biondini, D., Della Casa, G., Sverzellati, N., & Maher, T. M. (2020). Pulmonary fibrosis secondary to COVID-19: a call to arms? *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(8), 750-752. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30222-8](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30222-8)
- Stanton, B. A., Hampton, T. H., & Ashare, A. (2020). SARS-CoV-2 (COVID-19) and cystic fibrosis. *American Journal of Physiology. Lung Cellular and Molecular Physiology*, 319(3), L408–L415. <https://doi.org/10.1152/ajplung.00225.2020>
- Torres González, J. V., Botero Bahamon, J. D., Celis Preciado, C. A., Fernández Sánchez, M. J., Villaquirán Torres, C., García Morales, O. M., Solarte Rodríguez, I., Hidalgo Martínez, y Bermúdez, M. (2020). Fibrosis pulmonar en infección por SARSCoV-2: ¿qué sabemos hasta ahora? ¿Qué podemos esperar? *Universitas Medica*, 61(4). <https://doi.org/10.1011144/Javeriana.umed61-4.fibr>
- Venkataraman, T., & Frieman, M. B. (2017). The role of epidermal growth factor receptor (EGFR) signaling in SARS coronavirus-induced pulmonary fibrosis. *Antiviral Research*, 143, 142-150. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2017.03.022>
- Wang, J., Wang, B. J., Yang, J. C., Wang, M. Y., Chen, C., Luo, G. X., & He, W. F. (2020). Advances in the research of mechanism of pulmonary fibrosis induced by Corona Virus Disease 2019 and the corresponding therapeutic measures. *Chinese Journal of Burns*, 36(8), 691-697. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn501120-20200307-00132>

- World Health Organization (WHO) (2020, 31 de julio). Characterizes COVID-19 as a pandemic [EB/OL]. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/events-as-they-happen>
- World Health Organization (WHO). (2020, 14 de marzo). Situation report - 54 Coronavirus Disease 2019 (COVID-19).
- Xaubet, A., Ancochea, J., & Molina-Molina, M. (2017). Idiopathic pulmonary fibrosis. *Medicina Clínica*, 148(4), 170-175. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2016.11.004>
- Yu, M., Liu, Y., Xu, D., Zhang, R., Lan, L., & Xu, H. (2020). Prediction of the development of pulmonary fibrosis using serial thin-section CT and clinical features in patients discharged after treatment for COVID-19 Pneumonia. *Korean Journal of Radiology*, 21(6), 746-755. <https://doi.org/10.3348/kjr.2020.0215>

