

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

<http://dx.doi.org/10.35381/s.v.v6i1.1721>

COVID-19 y complicaciones cardiovasculares

COVID-19 and cardiovascular complications

Juan Alberto Viteri-Rodríguez

ua.juanviteri@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Ambato
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-2463-7036>

Diana Sofía Iglesias-Espín

ma.dianasie52@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Ambato
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-4187-6984>

Mónica Rosalía Palacios-Paredes

ma.monicarpp@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Ambato
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-1962-6487>

Recibido: 15 de noviembre 2021

Revisado: 10 de diciembre 2021

Aprobado: 15 de febrero 2022

Publicado: 01 de marzo 2022

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

RESUMEN

Objetivo: Analizar el COVID - 19 y complicaciones cardiovasculares. **Método:** revisión sistemática. **Análisis de los resultados:** Una gran proporción de pacientes tiene enfermedad cardiovascular subyacente y factores de riesgo cardíaco. Los factores asociados con la mortalidad incluyen el sexo masculino, la edad avanzada y la presencia de comorbilidades como las enfermedades cardiovasculares. La lesión cardíaca aguda determinada por niveles elevados de troponina de alta sensibilidad se observa comúnmente en casos graves y está fuertemente asociada con la mortalidad, al igual que el síndrome de dificultad respiratoria aguda. **Conclusión:** La infección por el SARS-CoV-2 presenta una baja mortalidad en la mayoría de los casos, pero un porcentaje significativo de los infectados sufren una enfermedad pulmonar con diferentes grados de afección sistémica que sí conlleva mayor mortalidad. Estos pacientes presentan grados variables de afección miocárdica, tanto directa por el virus como por la situación sistémica grave, que incrementan el riesgo de muerte.

Descriptor: Fármacos cardiovasculares; sistema cardiovascular; fenómenos fisiológicos cardiovasculares. (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

Objective: To analyze COVID-19 and cardiovascular complications. **Methods:** Systematic review. **Analysis of results:** A large proportion of patients have underlying cardiovascular disease and cardiac risk factors. Factors associated with mortality include male sex, advanced age and the presence of comorbidities such as cardiovascular disease. Acute cardiac injury as determined by elevated high-sensitivity troponin levels is commonly seen in severe cases and is strongly associated with mortality, as is acute respiratory distress syndrome. **Conclusion:** SARS-CoV-2 infection has a low mortality in most cases, but a significant percentage of those infected have pulmonary disease with varying degrees of systemic involvement that does lead to increased mortality. These patients have varying degrees of myocardial involvement, both direct from the virus and from the severe systemic situation, which increase the risk of death.

Descriptors: Cardiovascular agents; cardiovascular system; cardiovascular physiological phenomena. (Source: DeCS).

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

INTRODUCCIÓN

A medida que el virus del COVID-19 se propaga se ha observado que la mayoría de las personas poseen síntomas leves, aunque por lo general, la enfermedad progresa a una forma grave en el 10-20% de los pacientes, lo que requiere ingreso hospitalario o incluso tratamiento en la unidad de cuidados intensivos (UCI). Aunque algunos se recuperan de la infección, otros también han muerto ^{1 2 3 4}. El sello distintivo de COVID-19 es una profunda inflamación, descrita como "tormenta de citoquinas", la cual puede provocar un rápido deterioro con insuficiencia circulatoria y respiratoria, coagulopatía y una letalidad de aproximadamente el 7%. ^{5 6 7 8 9 10}.

Debido a la abrumadora cantidad de casos de muerte causados por COVID-19, se ha expresado mucha preocupación por determinar los factores de riesgo de mal pronóstico, como la edad avanzada, el sexo masculino, índice de masa corporal (IMC) alto, enfermedades no transmisibles (ENT) y comorbilidades subyacentes como obesidad, hipertensión, diabetes, enfermedad renal, enfermedad respiratoria crónica y principalmente la enfermedad cardiovascular, en donde el sistema renina-angiotensina (SRA) es un conocido regulador de su función. Los pacientes con enfermedad cardiovascular subyacente (ECV) son propensos a la infección viral y también tienen un mayor riesgo de desarrollar casos graves y ser ingresados en (UCI). ^{11 12 13 14 15}

El objetivo es analizar el COVID - 19 y complicaciones cardiovasculares.

MÉTODO

Se realizó una revisión sistemática mediante estudio descriptivo de artículos científicos recuperados en las bases de datos de: SciELO - Medline (PubMed), de acuerdo con las pautas de PRISMA para identificar los artículos relevantes que discutían los factores de riesgo de las manifestaciones cardiovasculares, las manifestaciones cardíacas en los pacientes con COVID-19 y su relación con otros coronavirus y los biomarcadores

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

cardíacos específicos con sus implicaciones clínicas sobre COVID-19. Se seleccionaron 33 artículos con referencia directa del tema.

Las palabras clave empleadas fueron: "Enfermedad cardiovascular", "lesión cardíaca", "sistema cardiovascular", "COVID-19", "SARS-CoV-2", "coronavirus patógenos", "Enzima convertidora de angiotensina II", "comorbilidades cardíacas preexistentes", "miocardiopatías", "predictores clínicos de mortalidad", "factores de riesgo", "enzimas cardíacas", biomarcadores cardíacos "predictores de gravedad", "enfermedades no transmisibles", "miocarditis", "pericarditis". La búsqueda también se realizó utilizando el descriptor MeSH (Medical Subject Headings) para maximizar el resultado de los hallazgos de la literatura y obtener resultados más precisos.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Una gran proporción de pacientes tiene enfermedad cardiovascular subyacente y factores de riesgo cardíaco. Los factores asociados con la mortalidad incluyen el sexo masculino, la edad avanzada y la presencia de comorbilidades como las enfermedades cardiovasculares. La lesión cardíaca aguda determinada por niveles elevados de troponina de alta sensibilidad se observa comúnmente en casos graves y está fuertemente asociada con la mortalidad, al igual que el síndrome de dificultad respiratoria aguda. ^{16 17 18 19 20 21}

Los pacientes con COVID-19 presentan varios factores de riesgo entre las que se encuentran la diabetes mellitus (DM), enfermedad cardiovascular y cerebrovascular e hipertensión arterial (HPA), siendo esta última con 24,3% la que lidera el rango de enfermedades, obteniendo el porcentaje mediante la media de todos los estudios retrospectivos que incluyen esta comorbilidad; seguida de las enfermedades cardiovasculares con 13,29 %. ²²

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

Cao incluyó al mayor número de personas en su estudio (n=46,959) y la manifestación que se encuentra liderando es la HPA con 18,3%, seguida de la enfermedad cardiovascular con 11,2%. El análisis propuesto refiere que, la HPA representa aproximadamente una diferencia del 50% con respecto a los antecedentes en pacientes infectados por COVID-19 en comparación con la ECV. (Tabla 1).²²

Se determinó que, aproximadamente 1/7 de los pacientes con COVID-19 tenían DM o enfermedad cardiovascular preexistente y 1/10 tenían enfermedad cerebrovascular, mientras que ¼ tenían hipertensión. A partir de los datos disponibles, no se puede concluir con seguridad que los pacientes con cualquiera de los factores de riesgo mencionados anteriormente tengan un mayor riesgo de infección por el virus COVID-19. Incluso en el caso de la hipertensión, la prevalencia global es del 22% según el sitio oficial de la OMS.²²

Tabla 1.

Características demográficas de los pacientes infectados por COVID-19 en diferentes estudios.

ESTUDIO/ NÚMERO DE PACIENTES INCLUIDOS	Diabetes Mellitus %	Enfermedades Cardiovasculares %	Hipertensión %	Enfermedades Cerebrovasculares %
Huang (n= 41)	20	15	15	-
Zhou (n=191)	19	8	30	-
Wang (n=138)	10.1	14.5	31.2	5.1
Yang (n=52)	17	10	-	13.5
Wu (n=201)	10.9	4	19.4	-
Guan (n1099)	7.4	2.5	15	1.4
Kui (n=137)	10.2	7.3	9.5	-
Liu (Sin datos)	7.3	10.5	6.0	-
Inciardi (n=99)	31	52	64	30
Yan (n=193)	24.9	16.1	37.8	4.1
Yang (n=1576)	9.7	8.4	21.1	-
Cao (n=46 959)	10.3	11.2	18.3	-
Valor medio +/-	14.82 +/- 7.57	13.29 +/- 12.88	24.30 +/- 16.23	10.82 +/- 11.64

Fuente: Voulalas et al.²²

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

Los pacientes con diabetes, la enfermedad cerebrovascular y cardiovascular tuvieron resultados inferiores con una lesión cardíaca aguda, una de las complicaciones comunes, que condujo a la muerte. Un análisis de 150 pacientes con COVID-19 demostró que la hipertensión, la diabetes, las enfermedades cardiovasculares preexistentes y las enfermedades cerebrovasculares fueron responsables del 43%, 18%, 19% y 10% de todas las muertes, respectivamente ²³. De estas muertes, el 39% se atribuyó a insuficiencia cardíaca o insuficiencia respiratoria. ²⁴

En diferentes estudios se observa la clara relación entre el antecedente de Hipertensión Arterial y el curso evolutivo desfavorable en pacientes con COVID-19. ⁽²⁵⁾. Adicionalmente se encuentra una gran cantidad de prevalencia de enfermedades cardiovasculares, especialmente entre los pacientes con comorbilidades, a través de mecanismos directos o indirectos. Además, la gravedad de COVID-19 se correlaciona con las manifestaciones preexistentes. ²⁵

Es importante señalar que, la enfermedad cardiovascular en estos 6 estudios representa un riesgo para la gravedad de COVID-19 con respecto a las comorbilidades descritas, con un cociente de riesgo total de 3,30, calculado a través de la media, el cual coincide con el resultado del estudio de Li; aunque el cociente más alto se encuentra en el estudio de Zheng para ECV (5,19) e HPA (2,72). Se incluyó a un gran número de pacientes en todas estas investigaciones siendo el mayor el de Zhu (n=7337), seguido de Pranata (n=4448), no obstante, estos dos últimos no presentaron ningún riesgo para hipertensión. (Tabla 2)

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

Tabla 2.

Cocientes de riesgo (HR) para la gravedad de COVID-19 con respecto a diabetes preexistente enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares e hipertensión.

ESTUDIO / NÚMERO DE PACIENTES INCLUIDOS	Diabetes	Enfermedades cardiovasculares	Hipertensión	Enfermedades cerebrovasculares
Zhu (n=7337)	2.90	-	-	-
Zheng (n=3027)	3.68	5.19	2.72	-
Shi (n=1561)	1.58	2.24	2.50	-
Yang (n=1576)	-	3.42	2.36	-
Pranata (n=4448)	-	2.23	-	2.38
Li (n=1527)	2.21	3.30	2.03	-

Fuente: Voulalas et al. ²²

Varios brotes de coronavirus han presentado diversas manifestaciones cardiovasculares. El SARS-CoV-2 es menos similar genéticamente al MERS-CoV (alrededor del 50% de identidad de nucleótidos). La infección por SARS-CoV-2 causa una enfermedad respiratoria grave con muchos hallazgos epidemiológicos, clínicos, radiológicos y de laboratorio similares a la infección por SARS-CoV en 2003. ²¹

Para determinar las complicaciones por el brote del SARS, se han tomado como referencia tres estudios, de los cuales el que presenta un tamaño mayor de la cohorte es el de Yu y col. (n=121), evidenciando hipotensión, taquicardia, bradicardia, cardiomegalia y arritmia, las cuales fueron transitorias. Comparando estas afecciones cardíacas con las presentadas en la pandemia actual del COVID-19, el (16,7%) equivalente a 23 pacientes hospitalizados de los 138, también presentó arritmias, aunque no se especifica qué tipo de arritmia. (Tabla 3) ²⁶. En este contexto de hipoxia, inflamación y desorden neuro-hormonal por la infección viral, es esperable que se evidencie esta manifestación en pacientes con o sin ECV.

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

En el estudio de Huang *et al.* ⁵, la que predominó fue la lesión miocárdica, la cual presentó biomarcadores cardíacos elevados (troponina I). De los 41 pacientes que constaron en este estudio, 5 presentaron esta afección, de los cuales 4 ingresaron a Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Es posible que la lesión miocárdica se relacione con miocarditis (elevación del segmento ST y los biomarcadores) e isquemia coherente con la infección; además, es un factor pronóstico significativo en COVID-19.

Tabla 3.

Estudios representativos que abordan las manifestaciones cardiovasculares agudas de la infección por coronavirus y sus implicaciones clínicas.

BROTOS	PRIMER AUTOR Y TAMAÑO DE LA COHORTE	MANIFESTACIONES CARDIOVASCULARES	RESULTADOS
SARS	Yu y col. (n = 121)	Hipotensión, taquicardia, bradicardia, cardiomegalia y arritmia	Mayormente transitorio
	Pan y col. (n = 15)	Infarto de miocardio	Muerte
	Li y col. (n = 46)	Deterioro diastólico subclínico sin afectación sistólica en la ecocardiografía	Reversible en recuperación clínica
MERS	Alhogbani (n = 1)	Miocarditis aguda e insuficiencia cardíaca de inicio agudo	Recuperado
COVID-19	Huang y col. (n = 41)	Lesión miocárdica (con un aumento de la troponina I cardíaca de alta sensibilidad) en cinco pacientes	Cuatro pacientes requirieron cuidados intensivos
	Wang y col. (n = 138)	Lesión cardíaca aguda (7,2%), shock (8,7%) y arritmia (16,7%)	La mayoría de los pacientes requirieron cuidados intensivos

Fuentes: Xiong et al. ²⁶

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

Hasta un 20-30% de los pacientes con COVID-19 presentan estos problemas cardiovasculares ²⁷. Específicamente, este virus se asoció con una mayor instancia hospitalaria, ingreso a UCI y riesgo de muerte en comparación con los demás brotes, que referían recuperación o deterioro reversible a excepción del infarto de miocardio con muerte inmediata.

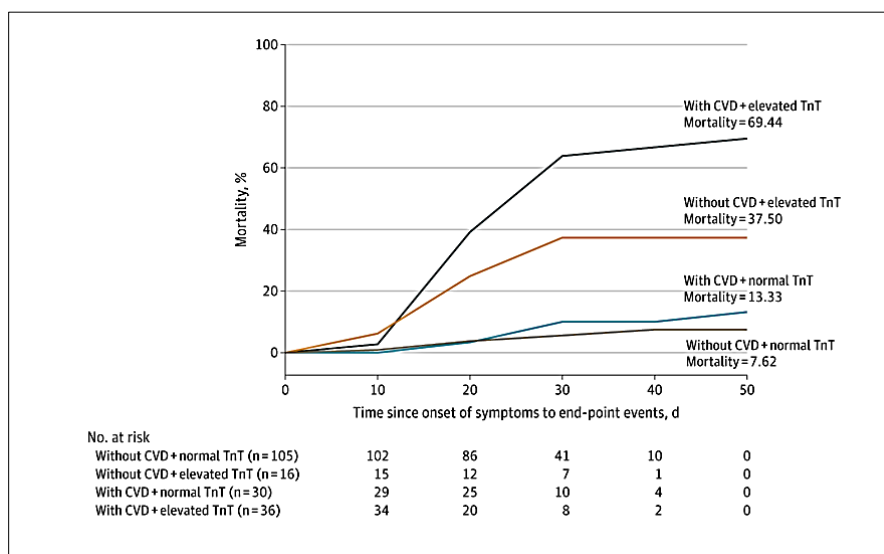


Figura 1. Mortalidad de pacientes con enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) con o sin enfermedad cardiovascular (ECV) y con o sin niveles elevados de troponina T (TnT). **Autor:** Madjid et al. ²⁸

En este estudio con 187 pacientes, 7,62% (8 de 105) presentaron niveles normales de TnT sin ECV subyacente, 13,33% (4 de 30) con niveles normales de TnT con ECV subyacente, 37,50% (6 de 16) con niveles elevados de TnT sin ECV subyacente, y el 69,44% de los pacientes (25 de 36) en los que se evidenció niveles elevados de TnT con ECV subyacente, murieron durante la hospitalización. ²⁹

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

Los pacientes con ECV subyacente tenían más probabilidades de presentar elevación de los niveles de TnT (36 [54,5%]) en comparación con los pacientes sin ECV (16 [13,2%]). Durante la hospitalización, los pacientes con niveles elevados de TnT desarrollaron complicaciones más frecuentes, incluido el síndrome de dificultad respiratoria aguda (30 [57,7%] frente a 16 [11,9%]), arritmias malignas (6 [11,5%] frente a 7 [5,2%]) que incluyen taquicardia ventricular / fibrilación ventricular, coagulopatía aguda (25 [65,8%]) frente a 17 [20,0%]) y lesión renal aguda (14 [36,8%] frente a 4 [4,7%]), en comparación con aquellos con niveles normales de TnT.²⁹

En un estudio Guo y colaboradores⁽³⁴⁾ demostraron la importancia de los niveles de troponina para informar la probabilidad de que ocurran manifestaciones cardiovasculares. Los pacientes con niveles elevados de troponina tenían arritmias malignas más frecuentes y niveles más altos de otros biomarcadores cardíacos³⁰. Por lo tanto, el COVID-19 podría provocar peores resultados, y este hecho debe tenerse en cuenta al diseñar futuras medidas terapéuticas.

DISCUSIÓN

Desde el principio, la capacidad de 2019-nCoV para propagarse e infectar a las personas en Wuhan, China, fue alarmante, y la infección se ha extendido por el resto del mundo, provocando manifestaciones graves.³⁰ Aunque el SARS-CoV-2 ataca principalmente a los pulmones, la ECA2 se expresa ampliamente en varios órganos, como el corazón, provocando lesión del miocardio como característica patogénica importante del virus²⁵. Las complicaciones cardíacas pueden ser de dos tipos: injuria cardíaca aguda con disfunción en la presentación de la infección y la injuria cardíaca secundaria a la gravedad de la enfermedad (por respuesta inflamatoria)

La presencia de ECV preexistente y / o lesión miocárdica ha dado lugar a resultados inferiores en los pacientes con COVID-19, en términos de mortalidad y morbilidad. Los pacientes con comorbilidades cardiovasculares preexistentes se presentan con casos

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

graves de infección por COVID-19 y representan más del 20% de todas las muertes con una tasa de letalidad reportada del 10,5%.³¹

Actualmente hay datos suficientes para respaldar la hipótesis de que los pacientes con enfermedades cardiovasculares preexistentes, hipertensión y diabetes son propensos a un mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares cuando se infectan con el virus COVID-19. Inciardi y colaboradores informaron que el 17% de los pacientes con enfermedad cardíaca preexistente, como insuficiencia cardíaca, enfermedad de las arterias coronarias y fibrilación auricular, desarrollaron tromboembolismo venoso (TEV), mientras que el 6% de ellos desarrollaron tromboembolismo arterial: la tasa de mortalidad global fue 36% en pacientes con enfermedad cardíaca preexistente en comparación con aquellos sin enfermedad cardíaca (36% vs 15%, $P=0,019$) 36% frente a 15%; $P=0,019$; riesgo relativo 2,35; IC del 95%: 1,08-5,09. El Centro Chino para el Control y la Prevención de Enfermedades publicó recientemente la serie de casos más grande hasta la fecha de COVID-19 en China continental; la tasa global de letalidad fue del 2,3% (1023 muertes entre 44 672 casos confirmados), pero la mortalidad alcanzó el 10,5% en pacientes con ECV subyacente.²³

Diez estudios realizados en Italia y Porcelana concluyeron en que el factor de riesgo más común asociado con una complicación cardiovascular adversa en pacientes con COVID-19 fue la comorbilidad de hipertensión (27%) que contribuyó a las manifestaciones cardíacas. La ECV y la diabetes se observaron en el 12,1% y el 11,5% de los pacientes, respectivamente, resultados que se relacionaron con la recopilación realizada.³²

Se han propuesto varios mecanismos que abordan la asociación entre COVID-19 y el sistema cardiovascular,³¹ que incluyen la toxicidad viral, desregulación del sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS), daño de las células endoteliales y tromboinflamación, tormenta de citocinas y desajuste entre el suministro y la demanda de oxígeno, exacerbando los factores de riesgo CV y aumentando potencialmente la susceptibilidad de desarrollar nuevas complicaciones CV. Entre estas complicaciones se

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

encuentran lesión cardíaca aguda, infarto agudo de miocardio (IAM), miocarditis, arritmia, insuficiencia cardíaca, shock, tromboembolismo venoso (TEV) / embolia pulmonar (EP) y choque cardiogénico. ³³

CONCLUSIONES

La infección por el SARS-CoV-2 presenta una baja mortalidad en la mayoría de los casos, pero un porcentaje significativo de los infectados sufren una enfermedad pulmonar con diferentes grados de afección sistémica que sí conlleva mayor mortalidad. Estos pacientes presentan grados variables de afección miocárdica, tanto directa por el virus como por la situación sistémica grave, que incrementan el riesgo de muerte.

La literatura hasta la fecha muestra una clara correlación entre la enfermedad cardiovascular y la gravedad del COVID-19 con la hipertensión, diabetes, enfermedad cardiovascular y la edad, las comorbilidades más prevalentes asociadas con resultados cardiovasculares adversos. Las manifestaciones cardíacas son un aspecto importante de la manifestación de la enfermedad en COVID-19 con arritmias (fibrilación auricular), miocarditis, insuficiencia cardíaca, shock cardiogénico como manifestaciones notificadas con mayor frecuencia.

Los medios diagnósticos por biomarcadores cardíacos (troponina y NT-proBNP) ha mostrado un valor pronóstico con niveles elevados relacionados con una mayor incidencia de mortalidad, y aumentan principalmente en los no supervivientes. Esto resalta la necesidad de monitorear de manera efectiva la salud del corazón para prevenir la miocarditis en pacientes infectados con COVID-19. En última instancia puede resultar en una escalada más rápida del tratamiento.

La enfermedad cardiovascular puede contribuir a los resultados clínicos adversos y puede tener implicaciones a largo plazo para la salud cardiovascular en general. El manejo interdisciplinario de los casos graves (con prioridad para aquellos con

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

enfermedad cardiovascular preexistente) y el seguimiento clínico prolongado son, por lo tanto, esenciales.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación del artículo.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Regional Autónoma de los Andes; por apoyar el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

1. Álvarez Moreno, Yadira, Bú Figueroa, Janeth, Bú Figueroa, Efraín, Soto Fonseca, Marco, Escobar Torres, Javier, Trombosis de arteria carótida interna en COVID 19. Colombia Médica [Internet]. 2020; 51 (3). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28365569006>
2. Arno R Bourgonje , Amaal E Abdulle , Wim Timens , Jan-Luuk Hillebrands , Gerjan J Navis , Sanne J Gordijn , Marieke C Bolling , Gerard Dijkstra , Adriaan A Voors , Albert DME Osterhaus , Peter HJ van der Voort , Douwe J Mulder , Harry van Goor. Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2), SARS-CoV-2 and the pathophysiology of coronavirus disease 2019 (COVID-19). J Pathol 2020; 251: 228–248. doi: [org/10.1002/path.5471](https://doi.org/10.1002/path.5471)
3. Huang X, Wei F, Hu L, Wen L, Chen K. Epidemiology and Clinical Characteristics of COVID-19. Arch Iran Med. 2020 Apr 1;23(4):268-271. doi: [10.34172/aim.2020.09](https://doi.org/10.34172/aim.2020.09). PMID: 32271601.

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

4. Liu J, Liao X, Qian S, Yuan J, Wang F, Liu Y, Wang Z, Wang FS, Liu L, Zhang Z. Community Transmission of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2, Shenzhen, China, 2020. *Emerg Infect Dis.* 2020 Jun;26(6):1320-1323. doi: [10.3201/eid2606.200239](https://doi.org/10.3201/eid2606.200239). Epub 2020 Jun 17. PMID: 32125269; PMCID: PMC7258448.
5. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, Zhang L, Fan G, Xu J, Gu X, Cheng Z, Yu T, Xia J, Wei Y, Wu W, Xie X, Yin W, Li H, Liu M, Xiao Y, Gao H, Guo L, Xie J, Wang G, Jiang R, Gao Z, Jin Q, Wang J, Cao B. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020 Feb 15;395(10223):497-506. doi: [10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5). Epub 2020 Jan 24. Erratum in: *Lancet.* 2020 Jan 30;: PMID: 31986264; PMCID: PMC7159299.
6. Li J, Gong X, Wang Z, Chen R, Li T, Zeng D, Li M. Clinical features of familial clustering in patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Virus Res.* 2020 Sep;286:198043. doi: [10.1016/j.virusres.2020.198043](https://doi.org/10.1016/j.virusres.2020.198043). Epub 2020 Jun 2. PMID: 32502551; PMCID: PMC7265838.
7. Wu J, Li J, Zhu G, Zhang Y, Bi Z, Yu Y, Huang B, Fu S, Tan Y, Sun J, Li X. Clinical Features of Maintenance Hemodialysis Patients with 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2020 Aug 7;15(8):1139-1145. doi: [10.2215/CJN.04160320](https://doi.org/10.2215/CJN.04160320). Epub 2020 May 22. PMID: 32444393; PMCID: PMC7409740.
8. Ellul MA, Benjamin L, Singh B, Lant S, Michael BD, Easton A, Kneen R, Defres S, Sejvar J, Solomon T. Neurological associations of COVID-19. *Lancet Neurol.* 2020 Sep;19(9):767-783. doi: [10.1016/S1474-4422\(20\)30221-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(20)30221-0). Epub 2020 Jul 2. PMID: 32622375; PMCID: PMC7332267.
9. Aziz S, Arabi YM, Alhazzani W, Evans L, Citerio G, Fischkoff K, Salluh J, Meyfroidt G, Alshamsi F, Oczkowski S, Azoulay E, Price A, Burry L, Dzierba A, Benintende A, Morgan J, Grasselli G, Rhodes A, Møller MH, Chu L, Schwedhelm S, Lowe JJ, Bin D, Christian MD. Managing ICU surge during the COVID-19 crisis: rapid guidelines. *Intensive Care Med.* 2020 Jul;46(7):1303-1325. doi: [10.1007/s00134-020-06092-5](https://doi.org/10.1007/s00134-020-06092-5). Epub 2020 Jun 8. PMID: 32514598; PMCID: PMC7276667.
10. Joebges S, Biller-Andorno N. Ethics guidelines on COVID-19 triage-an emerging international consensus. *Crit Care.* 2020 May 6;24(1):201. doi: [10.1186/s13054-020-02927-1](https://doi.org/10.1186/s13054-020-02927-1). PMID: 32375855; PMCID: PMC7202791.

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

11. Shovlin CL, Vizcaychipi MP. Implications for COVID-19 triage from the ICNARC report of 2204 COVID-19 cases managed in UK adult intensive care units. *Emerg Med J.* 2020 Jun;37(6):332-333. doi: [10.1136/emmermed-2020-209791](https://doi.org/10.1136/emmermed-2020-209791). Epub 2020 May 4. PMID: 32366619.
12. Swiss Academy Of Medical Sciences. COVID-19 pandemic: triage for intensive-care treatment under resource scarcity. *Swiss Med Wkly.* 2020 Mar 24;150:w20229. doi: [10.4414/smw.2020.20229](https://doi.org/10.4414/smw.2020.20229). PMID: 32208495.
13. Leclerc T, Donat N, Donat A, Pasquier P, Libert N, Schaeffer E, D'Aranda E, Cotte J, Fontaine B, Perrigault PF, Michel F, Muller L, Meaudre E, Veber B. Prioritisation of ICU treatments for critically ill patients in a COVID-19 pandemic with scarce resources. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2020 Jun;39(3):333-339. doi: [10.1016/j.accpm.2020.05.008](https://doi.org/10.1016/j.accpm.2020.05.008). Epub 2020 May 17. PMID: 32426441; PMCID: PMC7230138.
14. Lamblin A, de Montgolfier S. COVID-19 and ethical considerations: Valuable decision-making tools from the leading medical societies in France. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2020 Jun;39(3):365-366. doi: [10.1016/j.accpm.2020.05.001](https://doi.org/10.1016/j.accpm.2020.05.001). Epub 2020 May 7. PMID: 32414630; PMCID: PMC7204662.
15. Kim SYH, Grady C. Ethics in the time of COVID: What remains the same and what is different. *Neurology.* 2020 Jun 9;94(23):1007-1008. doi: [10.1212/WNL.00000000000009520](https://doi.org/10.1212/WNL.00000000000009520). Epub 2020 Apr 6. PMID: 32253351; PMCID: PMC7455363.
16. Umakanthan S, Sahu P, Ranade AV, Bukelo MM, Rao JS, Abrahao-Machado LF, Dahal S, Kumar H, Kv D. Origin, transmission, diagnosis and management of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Postgrad Med J.* 2020 Dec;96(1142):753-758. doi: [10.1136/postgradmedj-2020-138234](https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-138234). Epub 2020 Jun 20. PMID: 32563999.
17. Parasher A. COVID-19: Current understanding of its Pathophysiology, Clinical presentation and Treatment. *Postgrad Med J.* 2021 May;97(1147):312-320. doi: [10.1136/postgradmedj-2020-138577](https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-138577). Epub 2020 Sep 25. PMID: 32978337.
18. Li YD, Chi WY, Su JH, Ferrall L, Hung CF, Wu TC. Coronavirus vaccine development: from SARS and MERS to COVID-19. *J Biomed Sci.* 2020 Dec 20;27(1):104. doi: [10.1186/s12929-020-00695-2](https://doi.org/10.1186/s12929-020-00695-2). PMID: 33341119; PMCID: PMC7749790.

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

19. Atzrodt CL, Maknojia I, McCarthy RDP, Oldfield TM, Po J, Ta KTL, Stepp HE, Clements TP. A Guide to COVID-19: a global pandemic caused by the novel coronavirus SARS-CoV-2. *FEBS J.* 2020 Sep;287(17):3633-3650. doi: [10.1111/febs.15375](https://doi.org/10.1111/febs.15375). Epub 2020 Jun 16. PMID: 32446285; PMCID: PMC7283703.
20. Yao TT, Qian JD, Zhu WY, Wang Y, Wang GQ. A systematic review of lopinavir therapy for SARS coronavirus and MERS coronavirus-A possible reference for coronavirus disease-19 treatment option. *J Med Virol.* 2020 Jun;92(6):556-563. doi: [10.1002/jmv.25729](https://doi.org/10.1002/jmv.25729). Epub 2020 Mar 12. PMID: 32104907; PMCID: PMC7217143.
21. Madjid M, Safavi-Naeini P, Solomon SD, Vardeny O. Potential Effects of Coronaviruses on the Cardiovascular System: A Review. *JAMA Cardiol.* 2020 Jul 1;5(7):831-840. doi: 10.1001/jamacardio.2020.1286. PMID: 32219363.
22. Voulalas G, Tsui J, Candilio L, Baker D. SARS-CoV-2 and Pre-existing Vascular Diseases: Guilt by Association? *Clin Med Insights Cardiol.* 2021 May 16;15:11795468211010705. doi: [10.1177/11795468211010705](https://doi.org/10.1177/11795468211010705). PMID: 34035654; PMCID: PMC8132081.
23. Ruan Q, Yang K, Wang W, Jiang L, Song J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med.* 2020 May;46(5):846-848. doi: [10.1007/s00134-020-05991-x](https://doi.org/10.1007/s00134-020-05991-x). Epub 2020 Mar 3. Erratum in: *Intensive Care Med.* 2020 Apr 6;: PMID: 32125452; PMCID: PMC7080116.
24. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA.* 2020 Apr 7;323(13):1239-1242. doi: [10.1001/jama.2020.2648](https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648). PMID: 32091533.
25. Salazar M, Barochiner J, Espeche W, Ennis I. COVID-19, hipertensión y enfermedad cardiovascular [COVID-19 and its relationship with hypertension and cardiovascular disease]. *Hipertens Riesgo Vasc.* 2020 Oct-Dec;37(4):176-180. Spanish. doi: [10.1016/j.hipert.2020.06.003](https://doi.org/10.1016/j.hipert.2020.06.003). PMID: 32591283; PMCID: PMC7301092.

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

26. Xiong TY, Redwood S, Prendergast B, Chen M. Coronaviruses and the cardiovascular system: acute and long-term implications. *Eur Heart J*. 2020 May 14;41(19):1798-1800. doi: [10.1093/eurheartj/ehaa231](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa231). PMID: 32186331; PMCID: PMC7454513.
27. Bansal M. Cardiovascular disease and COVID-19. *Diabetes Metab Syndr*. 2020 May-Jun;14(3):247-250. doi: [10.1016/j.dsx.2020.03.013](https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.03.013). Epub 2020 Mar 25. PMID: 32247212; PMCID: PMC7102662.
28. Madjid M, Safavi-Naeini P, Solomon SD, Vardeny O. Potential Effects of Coronaviruses on the Cardiovascular System: A Review. *JAMA Cardiol*. 2020 1;5(7):831-840. doi: [10.1001/jamacardio.2020.1286](https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1286). PMID: 32219363.
29. Guo T, Fan Y, Chen M, Wu X, Zhang L, He T, Wang H, Wan J, Wang X, Lu Z. Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol*. 2020 Jul 1;5(7):811-818. doi: [10.1001/jamacardio.2020.1017](https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1017). Erratum in: *JAMA Cardiol*. 2020 Jul 1;5(7):848. PMID: 32219356; PMCID: PMC7101506.
30. Babapoor-Farrokhran S, Gill D, Walker J, Rasekhi RT, Bozorgnia B, Amanullah A. Myocardial injury and COVID-19: Possible mechanisms. *Life Sci*. 2020 Jul 15;253:117723. doi: [10.1016/j.lfs.2020.117723](https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.117723). Epub 2020 Apr 28. PMID: 32360126; PMCID: PMC7194533.
31. Unudurthi SD, Luthra P, Bose RJC, McCarthy JR, Kontaridis MI. Cardiac inflammation in COVID-19: Lessons from heart failure. *Life Sci*. 2020 Nov 1;260:118482. doi: [10.1016/j.lfs.2020.118482](https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.118482). Epub 2020 Sep 21. PMID: 32971105; PMCID: PMC7505073.
32. Shi S, Qin M, Shen B, Cai Y, Liu T, Yang F, Gong W, Liu X, Liang J, Zhao Q, Huang H, Yang B, Huang C. Association of Cardiac Injury With Mortality in Hospitalized Patients With COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Cardiol*. 2020 Jul 1;5(7):802-810. doi: [10.1001/jamacardio.2020.0950](https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.0950). PMID: 32211816; PMCID: PMC7097841.
33. Li JW, Han TW, Woodward M, Anderson CS, Zhou H, Chen YD, Neal B. The impact of 2019 novel coronavirus on heart injury: A Systematic review and Meta-analysis. *Prog Cardiovasc Dis*. 2020 Jul-Aug;63(4):518-524. doi: [10.1016/j.pcad.2020.04.008](https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.04.008). Epub 2020 Apr 16. PMID: 32305557; PMCID: PMC7160645.

Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. **SALUD Y VIDA**

Volumen 6. Número 1. Año 6. Edición Especial. 2022

Hecho el depósito de Ley: FA2016000010

ISSN: 2610-8038

FUNDACIÓN KOINONIA (F.K).

Santa Ana de Coro, Venezuela.

Juan Alberto Viteri Rodríguez; Diana Sofía Iglesias Espín; Mónica Rosalía Palacios Paredes

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/>).