



Trastornos cardiovasculares asociados a la COVID-19

Cardiovascular disorders associated with COVID-19

Doenças cardiovasculares associadas a COVID-19

Leonor Solange Medina-González^I
dra.solangemedina@outlook.com
<https://orcid.org/0000-0003-4572-8567>

Diego Omar Drouet-Morales^{II}
diegodrouetmorales@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1910-0514>

Paula Estefania Chávez-Tandazo^{III}
paulitachavez93@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-4312-1270>

Paul Allan Martínez-Ordoñez^{IV}
paultek_83@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3645-1052>

Correspondencia: dra.solangemedina@outlook.com

Ciencias de la Salud
Artículo de revisión

***Recibido:** 30 de septiembre de 2020 ***Aceptado:** 31 de octubre de 2020 * **Publicado:** 30 de noviembre de 2020

- I. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.
- II. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.
- III. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.
- IV. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.

Resumen

El objetivo del presente estudio fue analizar los trastornos cardiovasculares asociados a la COVID-19. A este respecto se realizó una revisión documental-bibliográfica de trabajos relacionadas con el objeto de estudio. La metodología se enmarcó en el análisis de contenido. Para ello se realizó una búsqueda de información en páginas web de organismos como Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud, Sociedad Interamericana de Cardiología, y en bases de datos como Scielo, Redalyc, Elsevier, Asimismo, se realizó una búsqueda sistemática de publicaciones científicas como artículos y tesis que reportaron el análisis de los trastornos cardiovasculares asociados a la COVID-19. Se utilizaron términos de búsqueda vinculados al tema. Para la selección de los materiales literarios se asumieron criterios de calidad metodológica y científica, aportes y año de publicación entre 2015 a 2020. Sin embargo, se incluyó trabajos de otros años por considerarlos valiosos para este estudio. Los resultados obtenidos de los trabajos de investigación consultados, sugieren que la enfermedad cardiovascular subyacente está asociada con un aumento del riesgo de muerte intrahospitalaria de pacientes ingresados por COVID-19. Se puede concluir que cada vez hay más pruebas de los graves problemas cardiovasculares asociados a la COVID-19.

Palabras clave: COVID-19; riesgo; trastornos cardiovasculares.

Abstract

The aim of this study was to analyze the cardiovascular disorders associated with COVID-19. In this regard, a documentary-bibliographic review of works related to the object of study was carried out. The methodology was framed in content analysis. To do this, a search for information was carried out on the web pages of organizations such as the World Health Organization, the Pan American Health Organization, the Inter-American Society of Cardiology, and in databases such as Scielo, Redalyc, Elsevier, and a systematic search was also carried out. of scientific publications such as articles and theses that reported the analysis of cardiovascular disorders associated with COVID-19. Search terms linked to the topic were used. For the selection of literary materials, criteria of methodological and scientific quality, contributions and year of publication between 2015 and 2020 were assumed. However, works from other years were included as they were considered valuable for this study. The results obtained from the consulted research studies suggest that the underlying cardiovascular disease is associated with an increased risk of in-hospital death in patients admitted for COVID-19. It

can be concluded that there is increasing evidence of the serious cardiovascular problems associated with COVID-19.

Keywords: COVID-19; risk; cardiovascular disorders.

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar as doenças cardiovasculares associadas ao COVID-19. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica documental de obras relacionadas ao objeto de estudo. A metodologia foi enquadrada na análise de conteúdo. Para isso, foi realizada uma busca de informações nas páginas da Internet de organizações como a Organização Mundial da Saúde, a Organização Pan-Americana da Saúde, a Sociedade Interamericana de Cardiologia e em bases de dados como Scielo, Redalyc, Elsevier e também realizada uma busca sistemática de publicações científicas, como artigos e teses que relatam a análise de doenças cardiovasculares associadas ao COVID-19. Foram utilizados termos de busca vinculados ao tema. Para a seleção dos materiais literários, foram assumidos critérios de qualidade metodológica e científica, contribuições e ano de publicação entre 2015 e 2020. No entanto, foram incluídas obras de outros anos por serem consideradas valiosas para este estudo. Os resultados obtidos nos estudos de pesquisa consultados sugerem que a doença cardiovascular subjacente está associada a um risco aumentado de morte intra-hospitalar em pacientes internados para COVID-19. Pode-se concluir que há evidências crescentes de problemas cardiovasculares graves associados ao COVID-19.

Palavras-chave: COVID-19; risco; doenças cardiovasculares.

Introducción

COVID-19 es el nombre de la enfermedad producida por un nuevo coronavirus. Es de la misma familia de virus que causan algunos resfriados comunes, así como el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS) y el Síndrome Respiratorio del Medio Oriente (MERS). (Wyman, 2020). Se considera similar a otras infecciones respiratorias como la influenza; los síntomas van desde fiebre, tos, dificultad para respirar hasta casos más graves de neumonía e insuficiencia orgánica. (OPS & OMS, 2020). También es conocido como, el virus del coronavirus 2 (CoV2), (Huang & Otros, 2020), causando la enfermedad por CoV2 (COVID-19), que ocasiona un síndrome respiratorio agudo severo 2 (SARS-CoV2) con implicaciones a escala internacional, por su rápida propagación.

Esta afección, tuvo su epicentro en China y se trasladó rápidamente hacia otros continentes, entre ellos Europa, América del Norte y América del Sur. Es una enfermedad nueva y temible. Actualmente, no hay ninguna vacuna que proteja de la COVID-19. El tratamiento de la enfermedad se limita a atender y tratar los síntomas cuando aparecen y al tratamiento complementario de apoyo en casos graves. (OPS & OMS, 2020)

Debido a su rápida propagación y nivel de contagio, fue declarada como una pandemia por la Organización Mundial de la Salud. (OMS, 2020). La pandemia del COVID-19, ha generado enormes consecuencias mundiales a nivel sanitario, social y económico. (Wyman, 2020). A nivel sanitario, los efectos han repercutido de manera más significativa en personas con enfermedades crónicas. (Alfonso, Llerena, & Rodríguez, 2020). Según boletín del (Observatorio venezolano de la salud, 2016), las enfermedades crónicas son de larga duración y por lo general evolucionan lentamente. Los 4 tipos principales de enfermedades crónicas son: las enfermedades cardíacas, los infartos, el cáncer, las enfermedades respiratorias y la diabetes. En el mismo documento también se indica que las enfermedades crónicas, son enfermedades que no se transmiten de persona a persona, son las principales causas de mortalidad en el mundo, siendo responsables del 80% de las muertes por en los países de ingresos bajos y medio. En tal sentido, en la disertación presentada por (Figuroa & Otros, 2020), se indica que en las etapas iniciales de la pandemia, se creía que el coronavirus causaba síntomas netamente respiratorios; no obstante...se observó que la enfermedad cardiovascular tenía un papel fundamental en el desarrollo y pronóstico de la infección. Similarmente, en la investigación de (Xiong & Otros, 2020), afirman que los pacientes con antecedentes cardiovasculares conforman el grupo de mayor riesgo de morbilidad y mortalidad; sin embargo, los individuos sanos que cursan con infección grave también pueden tener compromiso cardiovascular agudo.

Así las cosas, (Figuroa & Otros, 2020), dicen que los pacientes con COVID-19 tienen un aumento en el riesgo de infarto agudo del miocardio, miocarditis, insuficiencia cardíaca, choque, arritmias y muerte súbita, en relación con la respuesta sistémica al virus y a los tratamientos necesarios en la fase aguda.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, el objetivo de este estudio fue analizar los trastornos cardiovasculares asociados a la COVID-19.

Desarrollo

Los coronavirus no son nuevos virus. Conviven con el ser humano como especie animal y afectan a otras muchas especies. (Ávila, 2020). No obstante ello, el mismo autor señala lo

siguiente “la potencial capacidad que tienen de saltar de una especie a otra (demostrada en procesos epidémicos previos por otros coronavirus como el SARS) es una característica que hace que la especie humana se enfrente por vez primera a una nueva infección.” (Ávila, 2020, pág. 3). A tal efecto, (García & Otros, 2020), han señalado que el virus conocido en sus inicios como coronavirus asociado al SARS (SARS-CoV) no pertenece a ninguno de los grupos de coronavirus conocidos con anterioridad (HCoV-OC43 y HCoV-229E), y con los cuales solo está moderadamente relacionado.

Diferentes investigaciones, han revelado según el análisis de su genoma, realizado mediante reacción en cadena de polimerasa (PCR por sus siglas en inglés), que se trata de un nuevo coronavirus, uno nunca antes visto en los seres humanos. (Figuroa E. , 2020).

Etiología COVID-19

El análisis secuencial del SARS-CoV, planteó la hipótesis inicial de que es un virus de origen animal cuyo huésped o reservorio aún es desconocido y que ha desarrollado la capacidad de traspasar la barrera de las especies. (Shi, 2020). En la misma dirección, los mismos autores han hecho el siguiente planteamiento “es por ello que posee la “habilidad” de infectar a los seres humanos. (Shi, 2020).

En un informe emanado de (OPS, 2020), se ha indicado que la secuencia genómica completa de este nuevo betacoronavirus está disponible y se han desarrollado diferentes protocolos de detección. Por su parte, (Ávila, 2020, pág. 7), ha expresado que aun siendo este nuevo agente aislado similar a otros betacoronavirus detectados en murciélagos, es diferente del SARS-CoV y del MERS-CoV, y conforma un nuevo linaje del subgénero Sarbecovirus dentro del género Betacoronavirus.

Es así que, los CoV forman parte de la subfamilia Coronavirinae, pertenecientes a la familia Coronaviridae del orden Nidovirales. (Che, 2020). Antes de SARS-CoV-2, (COVID-19), se conocían otros seis CoV causantes de enfermedades en humanos. A decir de, (Qingme & Otros, 2020), estos se pueden dividir de acuerdo con el grado de patogenicidad que provocan, es decir, como virus pocos o altamente patógenos. De esta manera, los CoV de baja patogenicidad corresponden a 229E, HKU1, OC43 y NL63, los que representan entre un 10 % y un 30 % de las infecciones del tracto respiratorio superior y que, por lo general, causan enfermedades respiratorias leves. (Qingme & Otros, 2020). Por otro lado, los CoV altamente patógenos corresponden al Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV) y al Síndrome Respiratorio

Medio Oriente (MERS-CoV), los cuales, infectan predominantemente las vías respiratorias inferiores y pueden causar neumonía fatal.

Relacionado con la morfología y estructura del SARS-CoV-2, (COVID-19), se tiene que (Li & Otros, 2020), han manifestado que mediante imágenes de microscopía electrónica de transmisión, la apariencia que tiene la partícula vírica o vírion de SARS-CoV-2 es la de una corona solar (de allí el nombre de coronavirus). Esta partícula vírica presenta una morfología esférica de un diámetro que varía entre 60 a 140 [nm] junto con espigas o "Spikes" de 8 a 12 [nm] de longitud aproximadamente. La estructura del virión consiste principalmente en una nucleocápside (que protege al material genético viral) y en una envoltura externa.

El genoma de SARS-CoV-2 está formado por una única cadena de RNA monocatenario de polaridad positiva (+ssRNA) de aproximadamente 30.000 pares de bases. Esta cadena de RNA se asemeja, estructuralmente a un RNA mensajero (RNAm) de células eucarióticas, ya que, presenta un capuchón metilado (cap) en el extremo 5' y una colapoliadenilada (poli-A) en el extremo 3', lo que le da un gran parecido a los RNAm de la célula huésped. Sin embargo, a diferencia de los RNAm eucarióticos, este genoma viral contiene al menos seis marcos abiertos de lectura (ORF). (Mousavizadeh & Ghasemi, 2020), los que, al comienzo de la infección, serán traducidos directamente en dos poliproteínas de gran tamaño o llamadas pp1a y pp1ab. Estas poliproteínas posteriormente serán procesadas proteolíticamente para generar 16 proteínas no estructurales (nsps), las cuales estarán implicadas en la replicación del genoma viral y en la transcripción de RNAm subgenómicos (sgRNAs). (Qingme & Otros, 2020).

Para infectar las células huésped, una proteína de la cápside vírica se une a una proteína de receptor de membrana celular. El mecanismo más estudiado ha sido el del MERS-CoV que se une a su receptor, la dipeptidil peptidasa. De esta forma se libera el ARN genómico vírico en el citoplasma del huésped. (Zumla, Hui, & Perlman, 2015).

La replicación del coronavirus comienza con su entrada en la célula. Una vez dentro de ella, la partícula descubierta deposita el ARN en el citoplasma. El ARN genómico del coronavirus tiene un extremo 5' metilado y un extremo 3' poliadenilado. Esto permite que el ARN se adhiera a los ribosomas para su traducción. (Ávila, 2020).

Manifestaciones clínicas de la COVID-19

Se estima que la infección tiene un período de incubación de 2 a 14 días y que tiene potencial de transmisión asintomática, a diferencia de la afectación por el SARS-CoV. (Zhu & Otros, 2020), las características clínicas leves de la COVID-19 incluyen síntomas comunes a otras

infecciones virales (fiebre, tos, disnea, mialgias, fatiga y diarrea), y recuentos leucocitarios anormales con linfopenia. (Li & Otros, 2020). En los casos severos, la COVID-19 puede presentarse como neumonía, síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), ambas afecciones y en ocasiones asociado a un shock cardiogénico, siendo las poblaciones de ancianos con comorbilidades preexistentes las más vulnerables. (Wang & Otros, 2020).

Otros autores como, (Guan & Otros, 2020), expresan que, los síntomas y signos más relevantes son fiebre, tos, disnea, mialgias, fatiga y diarrea, aunque un 10% de los casos puede cursar sin fiebre y alteración del olfato y el gusto; estos dos últimos síntomas se han agregado recientemente. La mayoría de las personas tienen una enfermedad leve o no complicada (81%), mientras otros (19%) pueden desarrollar un cuadro severo conformado por neumonía, síndrome de dificultad respiratoria y choque cardiogénico (14% se maneja con oxigenoterapia y 5% amerita tratamiento en la unidad de cuidados intensivos). Pueden existir coinfecciones con otros virus, como los de la influenza.

Trastornos Cardiovasculares

De acuerdo con la (Fundación Española del Corazón , 2018), las enfermedades cardiovasculares se deben a trastornos del corazón y los vasos sanguíneos. Dentro de estas afecciones se pueden mencionar: Arritmias, Insuficiencia cardiaca, Tromboembolismo pulmonar (TEP), infarto de miocardio, Cardiopatías causada por la arterosclerosis, Fibrilación auricular, Insuficiencia cardiaca, Cardiopatías congénitas, la enfermedad de Kawasaki , Síndrome del corazón roto, entre otras.

De manera similar, las enfermedades cardiovasculares (ECV), según (Sánchez & Otros, 2016), son un grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos, entre los que se incluyen:

- La cardiopatía coronaria: Enfermedad de los vasos sanguíneos que irrigan el músculo cardíaco.
- Las enfermedades cerebrovasculares: Enfermedades de los vasos sanguíneos que irrigan el cerebro.
- Las arteriopatías periféricas: enfermedades de los vasos sanguíneos que irrigan los miembros superiores e inferiores.
- Las cardiopatías congénitas: Malformaciones del corazón presentes desde el nacimiento.

- Las trombosis venosas profundas y embolias pulmonares: coágulos de sangre (trombos) en las venas de las piernas, que pueden desprenderse (émbolos) y alojarse en los vasos del corazón y los pulmones.

Arritmia cardíaca

Una arritmia es una alteración del ritmo cardiaco, muy prevalentes en todos los grupos de edad y pueden darse tanto en el contexto de una cardiopatía subyacente como en corazones estructuralmente normales. Son las alteraciones en el automatismo, la actividad desencadenada y la reentrada. (Gaztañaga & Otros, 2012).

Es de resaltar que, las arritmias cardíacas son otras de las manifestaciones descritas en pacientes con infección por COVID-19. Aunque inespecíficas, las palpitaciones del corazón fueron parte de la sintomatología de presentación en un 7,3 % de los pacientes en una cohorte de 137 pacientes ingresados por dicha enfermedad. (Liu & Otros, 2020)

Insuficiencia cardíaca (IC)

Se define a la insuficiencia cardíaca (IC) como el estado fisiopatológico y clínico en el cual el corazón es incapaz de aportar sangre de acuerdo a los requerimientos metabólicos periféricos. (Pereira & Otros, 2016). En los trabajos publicados por (Zhou & Otros, 2020), se observó que 23 % de los pacientes con COVID-19 presentaron insuficiencia cardíaca. Junto a ello (Mendoza, 2020), indica que: la insuficiencia cardiaca (IC) puede estar presente hasta en un 23% de los pacientes con COVID-19. Esta puede ser por una descompensación de una IC o una nueva miocardiopatía asociada a miocarditis o miocardiopatía por estrés.

Enfermedad tromboembólica venosa (ETV)

La enfermedad tromboembólica venosa (ETV) es una entidad clínica muy frecuente que merece mayor atención, ya que es causa de tromboembolia pulmonar y puede ser mortal. Incluye a la trombosis venosa profunda (TVP), al síndrome posttrombótico (SPT) y a la tromboembolia pulmonar (TEP), y está causada por alteraciones que hacen que la sangre pierda la propiedad de permanecer líquida favoreciendo la formación del trombo que provocará el detenimiento del flujo venoso. (Valdivia, 2011)

En el caso de los pacientes infectados con el virus SARS-CoV2, poseen un riesgo elevado de tromboembolismo venoso (TEV). Aunque no hay series de casos publicadas hasta el momento,

hay informes de parámetros de coagulación anormales en pacientes hospitalizados con enfermedad grave por COVID-19. (Fan & Otros, 2020)

Infarto Agudo de Miocardio (IAM)

El Infarto Agudo de Miocardio (IAM), es la necrosis de las células del miocardio como consecuencia de una isquemia prolongada producida por la reducción súbita de la irrigación sanguínea coronaria, que compromete una o más zonas del miocardio (Arós & Otros, 1999).

Con base en ello, en un trabajo llevado a cabo por la Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (SEC, 2020), los resultados indican que la COVID-19 ha tenido un tremendo impacto sobre la mortalidad aguda por infarto. En concreto, la mortalidad hospitalaria por esta causa prácticamente se ha doblado durante la pandemia frente al periodo previo”

Trastornos cardiovasculares asociadas con la COVID-19

La infección por coronavirus 2019 (coronavirus disease 2019, COVID-19) es una enfermedad infecciosa causada por el coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo 2 (SARS-CoV-2, por sus siglas en inglés), que tiene importantes manifestaciones sobre el sistema cardiovascular. (Driggin & Otros, 2020)

La literatura especializada da cuenta de que la infección por SARS-CoV2 conduce a complicaciones cardiovasculares (CV) o exacerbación de la Enfermedad Cardiovascular (ECV) preexistente. (Zheng , 2020). A este propósito, en un metaanálisis de seis estudios con 1.527 pacientes positivos a COVID-19, se examinó la prevalencia de ECV e informó prevalencias de hipertensión, enfermedad cardíaca y cerebrovascular y diabetes mellitus de 17,1 %, 16,4 % y 9,7 %, respectivamente. (Biondi & Otros, 2020). Asimismo, se ha reportado dolor torácico y cambios electrocardiográficos típicos en pacientes con arterias coronarias epicárdicas sin lesiones significativas, que fueron positivos para COVID-19. (Wood , 2020)

Es importante observar que los informes recientes sugieren que la lesión cardíaca aguda está presente en un 7 % de los pacientes con COVID-19 y puede representar Infarto al miocardio (IM) tipo 2 o miocarditis. (Wang & Otros, 2020). También, se han presentado reportes de casos en la literatura de pacientes con miocarditis aguda y fulminante debido a coronavirus. (Alhobgani , 2016). En el mismo marco, (Guo & Otros, 2020), dieron a conocer en un reporte los siguiente: el 27,8 % de los pacientes hospitalizados por COVID-19 presentó daño miocárdico determinado por la elevación de troponina-T (Tn-t). La mortalidad guardó relación

con la elevación de este biomarcador (59,6 %) y resultó ser superior en pacientes con antecedentes de enfermedad cardíaca y elevación de Tn (69,4 %).

Aunado a lo anterior, (Zhou & Otros, 2020), aseguran que, durante esta pandemia, los estudios de seguimiento institucionales han descrito que las complicaciones mayores durante la hospitalización incluyen SDRA, arritmias y choque.

Frente a este panorama, (Mendoza, 2020), dice que, desde el punto de vista cardiovascular, se mencionarán cinco puntos importantes a tener en cuenta en esta pandemia:

1. Los pacientes con COVID – 19 y con enfermedad cardiovascular previa tienen un riesgo mayor de enfermedad severa y muerte
2. La infección se ha asociado a múltiples complicaciones cardiovasculares de manera directa e indirecta e incluye: lesión miocárdica aguda, miocarditis, arritmias, tromboembolismo venoso.
3. Las terapias en investigación para tratar la infección por COVID-19 pueden tener efectos cardiovasculares secundarios.
4. Medicamentos como los IECA (inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina) o los BRA (bloqueadores del receptor de angiotensina), utilizados para la hipertensión y en insuficiencia cardíaca están en estudio sobre si pueden tener beneficio o no en los pacientes que los utilizan.
5. La situación de los trabajadores de la salud puede llegar a ser crítica si no se siguen las recomendaciones sobre medidas de protección y estos pueden ser huéspedes o vectores en la transmisión del virus.

Diagnóstico

A este respecto, (Mendoza, 2020), considera que a los pacientes con alteración de los signos vitales y de la oxigenación y/o factores de riesgo con sospecha de infección o infección confirmada por SARS–CoV–2, se les debe realizar:

- Hemograma, proteína C reactiva, transaminasas, bilirrubinas, función renal, LDH, CK, troponina, electrocardiograma (ECG) y dímero D.
- Un hemograma con presencia de linfopenia (linfocitos < 800), neutrófilos > 10.000, trombocitopenia < 150.000), alteración de la función renal, dímero D muy alto y niveles de LDH > 350 se considera de riesgo y ayudaría a definir la hospitalización y mal pronóstico.

- La radiografía de tórax o una tomografía con opacidades parenquimatosas con patrón de vidrio esmerilado /consolidación de distribución periférica y predominio basal pueden sugerir el diagnóstico por COVID-19 en un contexto clínico apropiado. (Madjid & Otros, 2020)

Tratamiento

En la actualidad no hay terapias específicas y efectivas para los pacientes infectados con COVID-19, pero se están utilizando varios medicamentos, la mayoría en investigación, como ribavirina, remdesivir, lopinavir/ritonavir. Ribavirina y lopinavir/ritonavir están en estudio, pero se han utilizado en otras enfermedades como hepatitis C y HIV. El lopinavir/ritonavir puede prolongar el PR y el intervalo QT. Se recomienda valorar la medicación concomitante ya que interfiere con medicamentos antitrombóticos y con estatinas (Driggin & Otros, 2020)

Al tener en cuenta que los pacientes con enfermedades cardiovasculares de base son propensos a complicaciones tras presentar daño miocárdico inducido por la COVID-19 resulta oportuno extremar las medidas de monitorización y pesquisa activa precoz de síntomas en este subgrupo de pacientes. (García & Otros, 2020)

Conclusiones

A principios del año en curso, se identificó una nueva sepa de coronavirus, la cual fue denominada SARS-CoV-2 y, la enfermedad producida por este virus es conocida como COVID-19. Durante las etapas iniciales de la pandemia generada debido al elevado nivel de propagación y contagio de este virus y dado los escasos estudios existentes en ese momento, se pensaba que el radio de acción de esta patología se circunscribía a síntomas netamente respiratorios. Posteriormente, con la evolución de la afección se observó que también tenía incidencia en la enfermedad cardiovascular, la cual ha tenido un papel fundamental en el desarrollo y pronóstico de la infección.

Los resultados de las investigaciones consultadas en este estudio, dan cuenta de que, cada vez hay más pruebas de los graves problemas cardiovasculares asociados a la COVID-19, así diversos estudios sugieren que la enfermedad cardiovascular subyacente está asociada con un aumento del riesgo de muerte intrahospitalaria de pacientes ingresados por COVID-19.

Por tanto, una mejor comprensión de la relación de la influencia de la COVID-19 sobre el sistema cardiovascular, tendrá implicaciones importantes para los pacientes con trastornos

cardiovasculares, aunado al hecho del valor pronóstico para la aplicación del tratamiento más adecuado.

Referencias

1. Alfonso, E., Llerena, L., & Rodríguez, L. (2020). Consideraciones para pacientes con enfermedades cardiovasculares durante la pandemia de la COVID-19. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*; 39(3):e795, pp.1-20.
2. Alhogbani , T. (2016). Acute myocarditis associated with novel Middle East respiratory syndrome coronavirus. *Ann Saudi Med*;36, pp.78-80.
3. Arós , F., & Otros. (1999). Guías de actuación clínica de la Sociedad Española de Cardiología en el infarto agudo de miocardio. *Revista Española de Cardiología*; (52), pp. 919-956.
4. Ávila, J. (2020). *Coronavirus COVID-19; Patogenia, Prevención y Tratamiento*. Leioa, Bizkaia, País Vasco: Salusplay editorial. 2ª edición.
5. Biondi , G., & Otros. (2020). SARS CoV-2 amd COVID-19: facing the pandemic together as citizens and cardiovascular practitioners. *Minerva Cardioangi*;68, pp.61-4.
6. Che, Y. (2020). Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis. *J. Med. Virol*, pp. 418-23.
7. Driggin , E., & Otros. (2020). Cardiovascular considerations for patients, health care workers and health systems during the Coronavirus Disease 2019 (COVID – 19) Pandemic . *J Am Coll Cardiol*. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.03.031>.
8. Fan , B., & Otros. (2020). Hematologic parameters in patients with COVID-19 infection. *Am J Hematol* 1;95(6). <https://doi.org/10.1002/ajh.25774>, pp. 131-4.
9. Figueroa, E. (2020). Síndrome respiratorio agudo severo. *Rev Med Hon*; 71, pp. 42-7.
10. Figueroa, J., & Otros. (2020). COVID-19 y enfermedad cardiovascular. *Revista Colombiana de Cardiología*;27(3). Publicado en: Elsevier. España, S.L.U. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2020.04.004>, pp.166-174 .
11. Fundación Española del Corazón . (2018). Enfermedades Cardiovasculares. Fundación Española del Corazón. <https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/enfermedades-cardiovasculares.html>.

12. García, R., & Otros. (2020). 2019-COV: en torno al sistema cardiovascular. *Revista Ciencias Biomédicas*. Volumen 10, Número 2, pp. 1-16.
13. Gaztañaga, L., & Otros. (2012). Mecanismos de las arritmias cardiacas. *Revista Española de Cardiología*. Vol. 65. Núm. 2. DOI: 10.1016/j.recesp.2011.09.018, pp. 174-185.
14. Guan , W., & Otros. (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020 doi: 10.1056/NEJMoa2002032.
15. Guo, T., & Otros. (2020). Cardiovascular implications of fatal outcomes of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol*. <https://jamanetwork.com/journals/jamacardiology/fullarticle/10.1001/jamacardio.2020.1017>.
16. Huang, C., & Otros. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*;395. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5), pp. 497-506.
17. Li, G., & Otros. (2020). Coronavirus infections and immune responses. *J. Med. Virol.*, 92(4), pp. 424-32.
18. Liu , Y., & Otros. (2020). Clinical and biochemical indexes from 2019-nCoV infected patients linked to viral loads and lung injury. *Sci China Life Sci*;63, pp. 364-374.
19. Madjid , M., & Otros. (2020). Potencial effects of coronaviruses on the cardiovascular system, a review. *JAMA Cardiol*. Doi:10.1001/jamacardio.2020.1286.
20. Mendoza, F. (2020). La Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular y la pandemia COVID-19. *Revista Colombiana de Cardiología*. March-April; 27(2).doi: 10.1016/j.rccar.2020.04.002, pp. 69–72.
21. Mousavizadeh, L., & Ghasemi, S. (2020). Genotype and phenotype of COVID-19: Their roles in pathogenesis. *J. Microbiol. Immunol. Infec.* doi:DOI: <https://www.doi.org/10.10>.
22. Observatorio venezolano de la salud. (2016). Enfermedades crónicas. Observatorio venezolano de la salud. Volumen 4, Caracas, Venezuela, pp. 1-3.
23. OMS. (2020). WHO Director-General's opening remarks at the media. World Health Organization (WHO). <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-themedia->.

24. OPS & OMS. (2020). COVID-19. Guía para líderes: Orientaciones para comunicar sobre la enfermedad por el coronavirus 2019. . Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) Washington, DC, pp. 16.
25. OPS. (2020). Directrices de laboratorio para la detección y el diagnóstico de la infección por el virus responsable de la COVID-19. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Licencia CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
26. Pereira, J., & Otros. (2016). Insuficiencia cardíaca: Aspectos básicos de una epidemia en aumento. *CorSalud*; 8(1). Sociedad Cubana de Cardiología, pp. 58-70.
27. Qingme, H., & Otros. (2020). Coronavirus 2019-nCoV: A brief perspective from the front line. *J. Infect*, 80, 373-7. *J. Infect*; 80, pp. 373-7.
28. Sánchez, A., & Otros. (2016). Enfermedad cardiovascular: primera causa de morbilidad en un hospital de tercer nivel. *Revista Mexicana de Cardiología*. Vol. 27 Suplemento 3, pp. 98-102.
29. SEC. (2020). Impacto de la COVID-19 en el tratamiento del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. La experiencia española. *Revista Española de Cardiología*. <https://secardiologia.es/comunicacion/notas-de-prensa/notas-de-prensa-sec/11771-la-mortalidad-hospitalaria-por-infarto-de-miocardio-se-ha-duplicado-durante-la-pandemia-de-la-covid-19>.
30. Shi, Y. (2020). 9. Shi Y, Yi Y, Li P, Kuang T, Li L, Dong M, et al. Diagnosis of severe acute respiratory syndrome (SARS) by detection of SARS Coronavirus Nucleocapsid antibodies in an antigen-capturing enzyme linked immunosorbent assay. *J Clin Microbiol* .
31. Valdivia, G. (2011). Enfermedad tromboembólica venosa (ETV) . *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*; 49 (4), pp. 383-392.
32. Wang , D., & Otros. (2020). Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. <http://10.1001/jama.2020.1585>.
33. Wood , S. (2020). COVID-19 and the Heart Insights From the Front Lines tctmd. Published 2020. <https://www.tctmd.com/news/covid-19-and-heart-insights-front-lines>.
34. Wyman, O. (2020). Responding to COVID-19. Primer and Implications for Supply Chain and Banking. pp. 35.

35. Xiong , T., & Otros. (2020). Coronaviruses and the cardiovascular system: acute and long-term implications. *Eur Heart J* ;0:1. <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa231>, pp.1-3.
36. Zheng , Y. (2020). COVID-19 and the cardiovascular system. *Nat Rev Cardiol.* May;17(5), pp. 259-260.
37. Zhou , F., & Otros. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study . *Lancet*;6736. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30566-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30566-3), pp. 1-9.
38. Zhu, N., & Otros. (2020). A novel coronavirus from patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*; 382(8). https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2001017?url_ver=Z39.882003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dwww.ncbi.nlm.nih.gov, pp.727-33.
39. Zumla, A., Hui, D., & Perlman, S. (2015). Middle East respiratory syndrome. *The Lancet*;386 (9997), pp. 995-1007.

2020 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/>).