

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Factores de riesgo asociados al desarrollo de insuficiencia cardiaca Post COVID-19

Risk factors associated with the development of Post COVID-19

Kelly Paola Gómez Guapizaca¹  , María Daniela Carpio Toro¹  , Jessica Alexandra Estrada Morocho¹  ,
Glenda Iris Montenegro Ortiz¹  

¹Universidad Católica de Cuenca, Carrera de Medicina-Campus Cuenca. Cuenca, Ecuador.

Citar como: Gómez Guapizaca KP, Carpio Toro MD, Estrada Morocho JA, Montenegro Ortiz GI. Factores de riesgo asociados al desarrollo de insuficiencia cardiaca Post COVID-19. Salud Cienc. Tecnol. 2022;2(S1):221. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2022221>

Enviado: 08-12-2022

Revisado: 24-12-2022

Aceptado: 30-12-2022

Publicado: 31-12-2022

Editor: Prof. Dr. William Castillo-González 

RESUMEN

Introducción: los factores de riesgo fueron una de las principales problemáticas asociadas a complicaciones cardiovasculares en pacientes post-infección por SARS CoV-2, de acuerdo con diversos estudios los principales factores de riesgo asociados al desarrollo de insuficiencia cardiaca fueron la hipertensión y la diabetes, asociados a alteración del Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona y del receptor ECA-2 así como alteraciones a nivel estructural y funcional a nivel cardíaco.

Objetivo: describir los factores de riesgo asociados al desarrollo de la insuficiencia cardiaca post infección por SARS CoV-2.

Métodos: revisión bibliográfica de tipo narrativa usando una búsqueda sistemática, por medio de bases de datos SciELO, ScienceDirect y PubMed.

Resultados: se encontraron 14 artículos, de los cuales 7 artículos explicaban y detallaban los principales los factores de riesgo asociados mientras que los otros 7 artículos describían los mecanismos patogénicos asociados al desarrollo de la insuficiencia cardiaca post infección.

Conclusiones: los principales factores de riesgo asociados al desarrollo de insuficiencia cardiacas son la hipertensión arterial, así como la diabetes mellitus, además de ello gracias a la recopilación de información también se evidencio que dichos factores se encuentran relacionados con un aumento de la tasa de mortalidad y deterioro en la calidad de vida del paciente.

Palabras clave: Insuficiencia Cardiaca; COVID-19; Post COVID-19; Enfermedades Cardiovasculares; Factores de Riesgo Cardiovascular.

ABSTRACT

Introduction: risk factors were one of the main problems associated with cardiovascular complications in patients post SARS CoV-2 infection. According to several studies, the main risk factors associated with the development of heart failure were hypertension and diabetes, associated with alterations in the Renin-Angiotensin-Aldosterone System and the ACE-2 receptor, as well as structural and functional alterations at the cardiac level.

Aim: to describe the risk factors associated with the development of heart failure after SARS CoV-2 infection.

Methods: narrative literature review using a systematic search through SciELO, ScienceDirect and PubMed databases.

Results: 14 articles were found and analyzed of which 7 articles explained and detailed the main risk factors while the other 7 articles described the pathogenic mechanisms associated with the development of post-infection heart failure.

Conclusions: the main risk factors associated with the development of heart failure are arterial hypertension, as well as diabetes mellitus, in addition to this thanks to the collection of information it was also evidenced that these factors are related to an increase in the mortality rate and deterioration in the quality of life of

the patient.

Keywords: Heart Failure; COVID-19; Post COVID-19; Cardiovascular Diseases; Cardiovascular Risk Factors.

INTRODUCCIÓN

La infección por el virus del SARS CoV2 originada en la ciudad de Wuhan-China, se caracteriza por presentar una alta tasa de mortalidad secundaria a la activación del sistema inmunitario durante el proceso infeccioso, causando severas lesiones a nivel estructural y funcional en diversos órganos principalmente cardíaco y respiratorio.⁽¹⁾

De acuerdo con el reporte estadístico de la Organización Mundial de la Salud (OMS) señaló que a nivel mundial la infección por el virus causó alrededor de 6,3 millones de muertes hasta la actualidad.⁽²⁾ Además, se pudo observar que las altas tasas de mortalidad se encontraban relacionadas a los factores de riesgo.⁽³⁾

Dou et al.⁽⁴⁾ reportan que la tasa de mortalidad asociadas a pacientes con enfermedad cardiovasculares preexistentes o factores de riesgo incrementa hasta en un 13,2 % en relación a personas sanas (1,4 %), además reportan que tienen mayor probabilidad de complicaciones cardiovasculares entre las cuales destaca la insuficiencia cardíaca (IC), infarto agudo de miocardio, miocarditis, entre otras.

Según datos estadísticos se estima que la cuarta parte de la población mundial presenta factores de riesgo tales como hipertensión arterial (HTA) (6 %), diabetes mellitus (DM) y las enfermedades cardiovasculares preexistentes (ECV) (10,5 %), de cuales el 71 % presenta complicaciones y fallece, de hecho, se predice que estas cifras incrementan en los años posteriores. Por otro lado, se menciona que las ECV es una de las principales causas de muerte (38 %) al igual que la DM⁵. A nivel nacional, de acuerdo con datos reportados por el Instituto nacional de censo y estadísticas (INEC) la prevalencia de muertes asociada a comorbilidades es de aproximadamente el 53 % de las cuales las ECV representan 48,6 % y la DM el 12,4 %.⁽⁶⁾

Se ha evidenciado que la presencia de factores de riesgo cardiovascular puede ser un componente clave de peor pronóstico en los pacientes infectados por el virus. Dentro de los principales factores de riesgo mencionados por diversos autores se reporta que entre los pacientes infectados el factor más prevalente es la hipertensión arterial (HTA) (40 %) seguido de la diabetes mellitus tipo II (DM II) (17 %), enfermedades respiratorias (8 %) y las enfermedades cardiovasculares preexistentes (ECV) (3 %); sin embargo, se relaciona a la HTA y a las ECV como los factores de mayor peligro, en comparación con las enfermedades respiratorias y las de tipo metabólicas.^(7,8)

Conocemos que la insuficiencia cardíaca, es una de las principales complicaciones cardiovasculares asociadas a la infección por el virus del SARS-CoV-2 debido a las diversas alteraciones y procesos inflamatorios producidos durante el proceso infeccioso, además de adhesión del virus a los ECA-2.⁽⁹⁾

En ese mismo contexto según Edina Cenko et al.⁽¹⁰⁾ reportaron que existe una fuerte asociación entre los cambios producidos en el organismo y el desarrollo de IC post infección, de hecho, mencionan que la respuesta del tejido vascular secundario a las citoquinas liberadas además una inadecuada respuesta del receptor ECA 2 provoca que la contractibilidad cardíaca disminuya y con ello su funcionabilidad.

La IC sigue siendo hasta la actualidad aun problema de salud, que afecta a más de 23 millones de personas a nivel global. Datos recientes revelan la tasa de mortalidad de acuerdo con la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) entre las cuales la población con Insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida (IC FEr) representa un (8,8 %), IC con fracción de eyección ligeramente reducida (FEI_r) (7,6 %) y IC con fracción de eyección conservada (FEc) (6,3 %). Se menciona que el riesgo de desarrollarla se encuentra relacionado con factores de riesgo tales como HTA, DM, dislipidemias, entre otros.⁽¹¹⁾

De acuerdo con Gordo Águila D et al.⁽³⁾ (2021), evidenciaron que la incidencia para desarrollar un evento cardiovascular mayor durante el proceso infeccioso es del 9,6 % y de las cuales la complicación más destacable fue la insuficiencia cardíaca (IC) (23 %) asociadas a una lesión miocárdica aguda.

Este artículo tiene como objetivo describir cuales son los principales factores de riesgo asociados al desarrollo de Insuficiencia Cardíaca post-SARS CoV-2.

MÉTODOS

Se realizó estudio tipo revisión bibliográfica, el cual nos enfocamos en los factores de riesgo asociados al desarrollo de insuficiencia cardíaca en pacientes post-infección por SARS CoV-2.

Para ello usamos diversos buscadores científicos como, SciELO, ScienceDirect y PubMed.

Dentro de los criterios de inclusión: el factor de impacto de la revista en donde fue publicado cada artículo en la cual se tomó en cuenta revistas de cuartil de acuerdo con el ranking establecido por la plataforma Scimago, estudios retrospectivos, prospectivos, artículos de revisión, metaanálisis, revisiones sistemáticas, en idioma español, inglés y portugués, así como artículos que fueron publicados desde enero 2018 hasta el 2022.

La estrategia de búsqueda fue por medio de la utilización de los buscadores previamente descritos y para la cual se tomó en cuenta las diversas palabras claves en base a las guías DeCS/MeSH como: insuficiencia cardiaca, COVID-19, enfermedades cardiovasculares y comorbilidades, del mismo modo, se realizó la combinación de estas, a través de los operadores booleanos “And”, “Or” y “Not”.

Se recuperaron un total de 374 artículos, que contenían información acerca del tema, de revistas indexadas como PubMed: 132 documentos, ScienceDirect: 210, SciELO: 32, posteriormente se seleccionaron artículos de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión, logrando identificar un total de número 14 artículos científicos finales para el análisis (Figura 1).

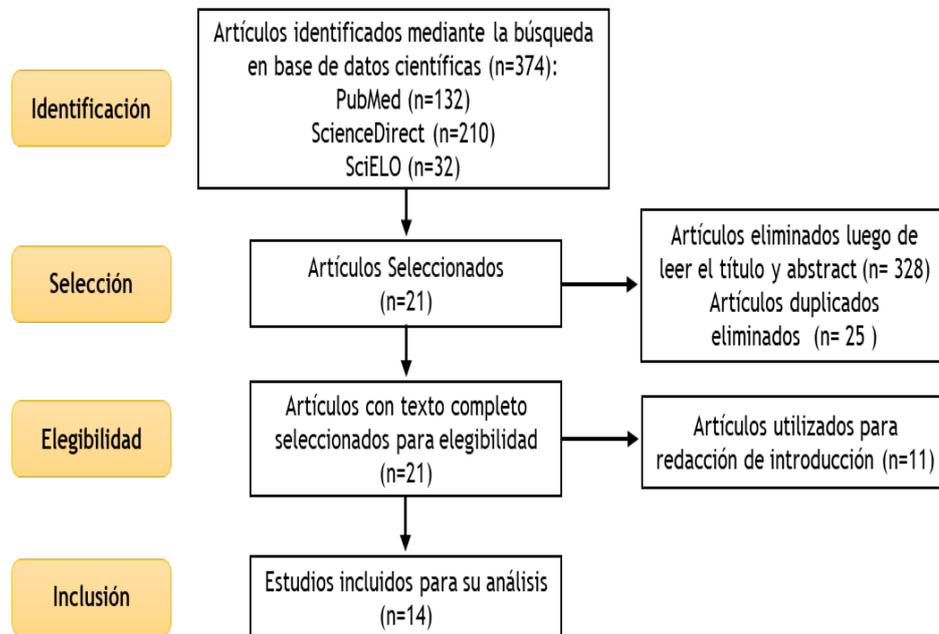


Figura 1. Diagrama de flujo de recolección y selección de estudios

RESULTADOS

Referente a la revisión de los factores de riesgo implicados en el desarrollo de complicaciones cardiovasculares principalmente Insuficiencia cardiaca post infección por SARS Cov-2, hubo diversos autores que destacaron la relación entre los factores de riesgo tales como HTA, DM, ECV; y la IC.

La Tabla 1 muestra los principales resultados y características de los estudios sobre factores de riesgo asociados a complicaciones cardiovasculares Post COVID-19.

De acuerdo con Guo et al.⁽⁷⁾ el cual analizó la relación entre las ECV y el desarrollo de una lesión miocárdica asociada a complicaciones cardiovasculares por medio de un estudio en un centro en Wuhan, China en el 2020 con 187 pacientes de los cuales el 35,3 % padecía alguna ECV de las cuales destacaba la HTA y la miocardiopatía. Finalmente, en el resultado de su estudio se evidencio que el pronóstico de los pacientes con comorbilidades está asociada al desarrollo de disfunción miocárdica y a un peor pronóstico.

Liu Y et al.⁽¹²⁾ en un metaanálisis que incluyó 22 estudios pudo evidenciar que dentro de las principales comorbilidades de riesgo cardiovascular destacaban la HTA, ECV y la DM todas asociadas a complicaciones cardiovasculares como la IC y el IAM.

Asimismo, Navarrete-Mejía et al.⁽¹³⁾ realizaron un estudio en el 2020 con 1947 pacientes de un hospital peruano entre un rango de edad de treinta años o superior 1947 pacientes de 30 años o más, con diagnostico confirmado de SARS CoV-2. Como resultado de su investigación concluye que la DM (17 %) y la HTA (24 %) fueron los factores más prevalentes asociados a complicaciones cardiovasculares, de hecho, menciona que se encuentran relacionas a alteraciones del SRAA además de un estado de hipercoagulabilidad asociadas a un daño miocárdico y con ello complicaciones cardiovasculares como IC, IAM, arritmias y en casos más complejos e incluso la muerte del paciente.

En relación con los mecanismos patogénicos asociados al desarrollo de insuficiencia cardiaca post infección, los autores mencionan diversos mecanismos implicados tales como la tormenta de citocinas inflamatorias, disfunción ventricular izquierda, isquemia miocárdica, entre otros; los cuales aumentan la susceptibilidad y el riesgo de desarrollar complicaciones cardiovasculares debido a que producen alteraciones estructurales y funcionales a nivel cardíaco.

La Tabla 1 muestra los principales resultados y características de los estudios sobre los mecanismos patológicos asociados al desarrollo de la IC y el COVID-19.

De acuerdo con Augustine et al.⁽⁸⁾ (2022), en su estudio se menciona que gracias a la unión del virus al receptor se produce la expresión exagerado de ECA2 como mecanismo de respuesta al daño cardíaco producido por el virus tiene un efecto contraproducente alterando el ciclo normal de liberación del a Angiotensina 1-9 y 1-7, las cuales cumplen funciones de protección a nivel cardíaco principalmente del desarrollo de IC, asimismo este desequilibrio en conjunto con factores de riesgo induce a la liberación de ECA-2 anómalos los cuales provocan un proceso inflamatorio así como vasoconstricción al igual que una alteración del SRAA aumentando la susceptibilidad de desarrollar IC.

Ying et al.⁽¹⁴⁾ mencionan que debido a la infección por SARS CoV-2 se produce una lesión cardiaca aguda, la cual está asociada con una alteración con los ECA-2 así como la tormenta de citocinas sobre todo mediada por las células T tipo 1 y 2 así como por la hipoxia todo como mecanismo de protección frente el virus.

Es importante mencionar que otro mecanismo asociado al desarrollo de IC es la miocarditis, la cual está producida debido a todo el proceso infeccioso relacionada al virus el cual le permite diseminarse por vía hematogena, además de ello se debe gracias al procesos inflamatorio a nivel de las células miocárdicas y finalmente a un deterioro de la función ventricular izquierda; contribuyendo al desarrollo de IC.⁽¹⁵⁾

Tabla 1. Principales factores de riesgo asociados a complicaciones cardiovasculares Post COVID-19

AUTOR/AÑO/PAÍS	TÍTULO	MUESTRA DEL ESTUDIO	TIPO DE ESTUDIO	PRINCIPALES RESULTADOS
Guo et al. ⁽⁷⁾ , 2020, China	Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease	187 pacientes con infección por SARS CoV-2	Retrospectivo	ECV subyacente como hipertensión, cardiopatía y miocardiopatía (35,3 %)
Yang et al. ⁽¹²⁾ , 2020, China	Prevalence of Cardiovascular Comorbidities in Coronavirus Disease 2019, Severe Acute Respiratory Syndrome, and Middle East Respiratory Syndrome: Pooled Analysis of Published Data	22 estudios	Metaanálisis	Hipertensión (17,1 %) ECV (4,5 %) DM (8,5 %)
Hierrezuelo et al. ⁽¹⁶⁾ , 2022, Cuba	Factores de riesgo cardiovascular asociados a la mortalidad de adultos mayores con COVID-19	25 pacientes adultos mayores (casos) y 50 paciente vivos (controles)	Casos y controles	Hipertensión 28 % Diabetes Mellitus 33 %
Navarrete-Mejía et al. ⁽¹³⁾ , 2020, Perú	Diabetes mellitus e hipertensión arterial como factor de riesgo de mortalidad en pacientes con Covid-19	1947 pacientes, todos con dx confirmado de infección por SARS CoV-2	Cohorte prospectiva	Diabetes 14,4 % Hipertensión 17,6 %
Carriel et al. ⁽¹⁷⁾ , 2022, Ecuador	CURB-65 como predictor de mortalidad a 30 días en pacientes hospitalizados con COVID-19 en Ecuador: estudio COVID-EC	247 pacientes	Cohorte	HTA 48,6 % Obesidad 28,3 %
Yupari-Azabache et al. ⁽¹⁸⁾ , 2021, Perú	Factores de riesgo de mortalidad por COVID-19 en pacientes hospitalizados: Un modelo de regresión logística	64 pacientes	Descriptivo-correlacional, retrospectivo	Enfermedad cardiovascular 42,86 % Diabetes 14,29 %
Giacomo Grasselli et al. ⁽¹⁹⁾ , 2020, Italia	Características basales y resultados de 1591 pacientes infectados con SARS-CoV-2 ingresados en UCI de la región de Lombardía, Italia.	1591 pacientes con resultado positivo para SARS CoV-2	Retrospectivo	Hipertensión (49 %)

DISCUSIÓN

Luego de la revisión se encontró que existen diversos factores de riesgo que incrementan el riesgo de desarrollar insuficiencia cardiaca post infección por SARS CoV-2, que no están esclarecidos en su totalidad, sin embargo, se cuenta con evidencia científica en la cual diversos autores comparan desde sus puntos de vista.

Guo et al.⁽⁷⁾, en Wuhan-China (2021), en su estudio retrospectivo, exponen que las principales factores de riesgo asociadas a complicaciones cardiovasculares son la Hipertensión Arterial, las cardiopatías, así como, las miocardiopatías; de hecho, reporta que incrementan el riesgo de desarrollar una disfunción miocárdica y un peor pronóstico de recuperación.

Datos similares, fueron reportados por Hierrezuelo Rojas et al.⁽¹⁶⁾, en Cuba (2022), Navarrete Mejía et al.⁽¹³⁾, en Perú (2020), Yupari-Azabache et al.⁽¹⁸⁾, en Perú (2020), y Giacomo Grasselli et al.⁽¹⁹⁾, en Italia (2020); en sus investigaciones como meta-análisis, casos y controles, estudios de cohortes y descriptivos correlacionales, respectivamente.

Aunque, Yang Liu. et al.⁽¹²⁾, coinciden con lo propuesto anteriormente, en su estudio de metaanálisis, estos destacan otro factor de riesgo importante como es la Diabetes Mellitus, debido que un elemento fundamental para el desarrollo de afecciones cardiovasculares, así como el desarrollo de un síndrome respiratorio más

Tabla 2. Mecanismos patológicos asociados al desarrollo de la IC y el COVID-19

AUTOR/AÑO/LUGAR	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO NUMERO ARTÍCULO	RESULTADOS - MECANISMO PATOLÓGICO
Augustine et al. ⁽⁸⁾ , 2022, Catar	Increased complications of COVID-19 in people with cardiovascular disease: Role of the renin-angiotensin-aldosterone system (RAAS) dysregulation	No especifica	Respuesta inflamatoria. Hipercitocinemia. Miocarditis Y Síndrome inflamatorio multisistémico. Acumulación de Angiotensina 2.
Ying-Ying Zheng , et al. ⁽¹⁴⁾ , 2020, China	COVID-19 y el sistema cardiovascular	No especifica	Isquemia a nivel miocárdico. Lesión miocárdica asociada a hipercitocinemia debido a un desequilibrio de los linfocitos T Helper 1 y 2. Desequilibrio en los ACE-2. Invasión de las células del miocardio y proteólisis.
Sena et al. ⁽⁹⁾ , 2020, Brasil	Cardiopatías crónicas e o Covid-19: virulência, patogenia e interação medicamentosa / Chronic cardiopathies and Covid-19: virulence, pathogeny and drug interaction	18 artículos Metaanálisis	Liberación exagerada de citocina como IL-6, IL-7, IL-22. Proliferación celular con predominio de mastocitos, neutrófilos, etc. Hipoxia tisular. Disfunción endotelial
Dou et al. ⁽⁴⁾ , 2020, China	Cardiovascular Manifestations and Mechanisms in Patie COVID-19	No especifica	Toxicidad inducida por el virus, desequilibrio del SRAA. Disfunción endotelial. Hipercitocinemia. Hipoxia a nivel del tejido.
Gershan et al. ⁽²⁰⁾ , 2020, Reino Unido	SARS-CoV-2 pandemic and the cardiovascular system: What the non-cardiologist needs to know	No especifica	Disfunción sistólica ventricular izquierda. Tormenta de citocinas. Miocarditis.
Alfonso Bryce-Moncloa et al. ⁽²¹⁾ , 2020, Perú	COVID-19 from a cardiovascular perspective	No especifica.	Disfuncionalidad de ECA 2. Hipoxemia. Daño tisular. Reacción inflamatoria. Disfunción cardiaca severa.
Moreno-Martinez et al. ⁽¹⁵⁾ , 2020, Cuba-España	Repercusión cardiovascular de la infección por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19)	No especifica	Disfunción ventricular. Isquemia. Inflamación. Daño miocárdico directo. Alteración del SRAA.

severo. Los autores, exponen que la existencia de factores de riesgo incrementa la tasa de mortalidad incluso hasta en un 10,5 %, de hecho, son un grupo mucho más vulnerable para desarrollar una lesión cardiaca e insuficiencia ventricular de lado izquierdo.

Carriel et al.⁽¹⁷⁾, en Ecuador de igual manera coinciden con los otros autores, sin embargo, agregan un nuevo factor como es la obesidad con una prevalencia del 28,3 %, refiriéndose a que la obesidad es un factor determinante en la tasa de mortalidad, así como de complicaciones durante el proceso infeccioso; además de ello, menciona que la presencia de factores de riesgo aumenta el riesgo de requerir ventilación mecánica y de desarrollar una infección mucho más severa con mayor repercusiones lesivas a nivel cardiovascular.

Augustine et al.⁽⁸⁾, reportan que existen diversos mecanismos patológicos asociado al desarrollo de IC y el SARS CoV-2 entre los cuales destaca la respuesta inflamatoria con incremento de las citoquinas mediada por IL, TNF y péptido natriurético lo cual puede inducir a una disfunción e inflamación ventricular, lo cual puede progresar a una IC inducida por estrés, además de ello mencionan que la acumulación de ACE-2 estimulada por el virus induce a un deterioro de las ECV preexistentes así como un mayor estímulo lesivo a nivel cardíaco; además de ello destaca un elemento principal y actualmente establecido como la principal causa de desarrollo de IC en niños, como es el síndrome inflamatorio multisistémico inducido durante el proceso infeccioso; de igual manera Moreno-Martinez et al.⁽¹⁵⁾, reportan en su estudio datos similares.

Ying- Ying et al.⁽¹⁴⁾, coinciden en los mecanismos propuestos por Augustine et al.⁽⁸⁾, sobre la lesión cardiaca asociada a la tormenta inflamatoria, pero por lado reportan que dicha alteración es provocada por un desequilibrio a nivel de los linfocitos TH-1 Y TH-2 los cuales inducen a un daño e isquemia a nivel de las células del miocardio.

Sena et al.⁽⁹⁾, coinciden con los otros autores, sobre la hipercitocinemia, así como la isquemia a nivel miocárdico inducida durante el proceso infeccioso; pero evidencian que además de lo mencionado anteriormente, la respuesta inflamatoria provoca una disfunción a nivel endotelial lo cual conlleva a mayor repercusión a nivel cardiovascular; además describe que existe un incremento en la proliferación celular con predominio de mastocitos, neutrófilos, etc.

Dou et al.⁽⁴⁾, concuerdan con lo mencionado; sin embargo, en conjunto como Moreno-Martinez et al.⁽¹⁵⁾, mencionan que existen otros factores patológicos implicado como el desequilibrio en el sistema renina-angiotensina-aldosterona; lo cual es uno de los principales factores etiopatogénicos implicados en el desarrollo de insuficiencia cardiaca post-infección.

Gershan et al.⁽²⁰⁾, de igual manera concuerdan; sin embargo, destacan otro hallazgo fundamental como la asociación entre la miocarditis y el desarrollo de IC; provocada por el proceso inflamatorio, así como una

disfunción ventricular; del mismo modo Augustine et al.⁽⁸⁾, reportan datos similares.

Alfonso Bryce-Moncloa et al.⁽²¹⁾, coinciden con diversos autores sobre los mecanismos patogénicos asociados al desarrollo de IC tales como la isquemia, respuesta inflamatoria, disfunción cardíaca; sin embargo, acotan que existen otros factores involucrados como la disfuncionalidad en los receptores ECA-2, conllevando a una disfunción del SRAA, así como a un proceso inflamatorio y un aumento en la permeabilidad a nivel vascular dando como resultado una disfunción miocárdica.

CONCLUSIONES

Entre los factores de riesgo y comorbilidades asociados al desarrollo de complicaciones cardiovasculares sobresale la insuficiencia cardíaca, que es una de las patologías con mayor repercusión en la calidad de vida, así como a nivel económico y social. Es importante destacar que a nivel global los factores que más prevalecen hasta la actualidad son la hipertensión y la diabetes mellitus, los cuales no solo tienen consecuencia a nivel cardiovasculares sino en distintos órganos y sistemas del cuerpo humano. El conocer de manera adecuada cuales son los mecanismos patológicos implicados durante el proceso infeccioso por SARS CoV-2 nos ayuda a orientarnos y nos permite realizar un abordaje y manejo adecuado en la paciente con el fin de reducir la mortalidad, así como prevenir las complicaciones cardiovasculares a largo y mediano plazo, logrando así una mejoría en la calidad de vida del paciente post-infección por SARS-CoV-2.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Krishnan A, Hamilton JP, Alqahtani SA, A Woreta T. A narrative review of coronavirus disease 2019 (COVID-19): clinical, epidemiological characteristics, and systemic manifestations. *Intern Emerg Med* 2021;16:815-30. <https://doi.org/10.1007/s11739-020-02616-5>.
2. OPS. Informes de situación de la COVID-19. Organización Panamericana de la Salud 2022. <https://www.paho.org/es/informes-situacion-covid-19>.
3. Águila-Gordo D, Martínez-del Rio J, Negreira-Caamaño M, Mateo Gómez C, Soto Pérez M, Piqueras-Flores J. Enfermedad cardiovascular tras infección por SARS-CoV-2 en pacientes ancianos. Resultados del seguimiento anual de una cohorte de supervivientes. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2022;57:100-4. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2021.10.003>.
4. Dou Q, Wei X, Zhou K, Yang S, Jia P. Cardiovascular Manifestations and Mechanisms in Patients with COVID-19. *Trends Endocrinol Metab* 2020;31:893-904. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2020.10.001>.
5. Nelson C, Cancio R, Rivas-Estany E. Factores de riesgo cardiovasculares, diabetes y COVID-19. *Cardiovascular risk factors, diabetes and COVID-19*. 2021;27:e1100.
6. Bazarro GS, Castro MH, Núñez DS, Cedeño IB. Análisis de las complicaciones post-COVID-19 en pacientes con Enfermedades crónicas no transmisibles. *Revista Científica Higía de la Salud* 2020;3. <https://doi.org/10.37117/higia.v1i3.467>.
7. Guo T, Fan Y, Chen M, Wu X, Zhang L, He T, et al. Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiology* 2020;5:811-8. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1017>.
8. Augustine R, S A, Nayeem A, Salam SA, Augustine P, Dan P, et al. Increased complications of COVID-19 in people with cardiovascular disease: Role of the renin-angiotensin-aldosterone system (RAAS) dysregulation. *Chemico-Biological Interactions* 2022;351:109738. <https://doi.org/10.1016/j.cbi.2021.109738>.
9. Sena TC de S, Romão VS, Rocha RM, Ibieta GS, Silva ALF da, Feitosa IB. Cardiopatias crônicas e o Covid-19: virulência, patogenia e interação medicamentosa / Chronic cardiopathies and Covid-19: virulence, pathogeny and drug interaction. *Brazilian Journal of Development* 2022;8:21749-62. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n3-396>.
10. Cenko E, Badimon L, Bugiardini R, Claeys MJ, De Luca G, de Wit C, et al. Cardiovascular disease and COVID-19: a consensus paper from the ESC Working Group on Coronary Pathophysiology & Microcirculation, ESC Working Group on Thrombosis and the Association for Acute CardioVascular Care (ACVC), in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Cardiovasc Res* 2021;cvab298. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvab298>.

11. Comitê Coordenador da diretoria de ICC Y ICA. Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda. *Arq Bras Cardiol* 2018;111:436-539. <https://doi.org/10.5935/abc.20180190>.
12. Liu Y, Wu S, Qin M, Jiang W, Liu X. Prevalence of Cardiovascular Comorbidities in Coronavirus Disease 2019, Severe Acute Respiratory Syndrome, and Middle East Respiratory Syndrome: Pooled Analysis of Published Data. *Journal of the American Heart Association* 2020;9:e016812. <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.016812>.
13. Navarrete-Mejía PJ, Lizaraso-Soto FA, Velasco-Guerrero JC, Loro-Chero LM, Navarrete-Mejía PJ, Lizaraso-Soto FA, et al. Diabetes mellitus e hipertensión arterial como factor de riesgo de mortalidad en pacientes con Covid-19. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo* 2020;13:361-5. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2020.134.766>.
14. Zheng Y-Y, Ma Y-T, Zhang J-Y, Xie X. COVID-19 and the cardiovascular system. *Nat Rev Cardiol* 2020;1-2. <https://doi.org/10.1038/s41569-020-0360-5>.
15. Moreno-Martínez FL, Moreno-López FL, Oroz Moreno R, Moreno-Martínez FL, Moreno-López FL, Oroz Moreno R. Repercusión cardiovascular de la infección por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19). *CorSalud* 2020;12:3-17.
16. Hierrezuelo Rojas N, Durruty Medina LE, Hernández Magdariaga A, García Gonzales E, Castellanos Hardy T, Hierrezuelo Rojas N, et al. Factores de riesgo cardiovascular asociados a la mortalidad de adultos mayores con COVID-19. *MEDISAN* 2022; 26(3):e4083.
17. Carriel J, Muñoz-Jaramillo R, Bolaños-Ladinez O, Heredia-Villacreses F, Menéndez-Sanchón J, Martín-Delgado J. CURB-65 como predictor de mortalidad a 30 días en pacientes hospitalizados con COVID-19 en Ecuador: estudio COVID-EC. *Revista Clínica Española* 2022;222:37-41. <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.10.001>.
18. Yupari-Azabache I, Bardales-Aguirre L, Rodríguez-Azabache J, Barros-Sevillano JS, Rodríguez-Díaz Á, Yupari-Azabache I, et al. Factores de riesgo de mortalidad por COVID-19 en pacientes hospitalizados: Un modelo de regresión logística. *Revista de la Facultad de Medicina Humana* 2021;21:19-27. <https://doi.org/10.25176/rfmh.v21i1.3264>.
19. Grasselli G, Greco M, Zanella A, Albano G, Antonelli M, Bellani G, et al. Risk Factors Associated With Mortality Among Patients With COVID-19 in Intensive Care Units in Lombardy, Italy. *JAMA Intern Med* 2020;180:1345-55. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.3539>.
20. Davis GK, Adlan A, Majewski J, Ibrahim B. SARS-CoV-2 pandemic and the cardiovascular system: What the non-cardiologist needs to know. *Clin Med (Lond)* 2020;20:262-5. <https://doi.org/10.7861/clinmed.2020-0158>.
21. Alfonso Mnocloa Bryce, Bryce M, Baracco A. COVID-19 desde una perspectiva cardiovascular. *Archivos de Cardiología de México* 2021;91(Supl2):86-94. <https://doi.org/10.24875/ACM.20000304>.

FINANCIACIÓN

Sin financiación externa.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Kelly Paola Gómez Guapizaca, María Daniela Carpio Toro, Jessica Alexandra Estrada Morocho y Glenda Iris Montenegro Ortiz.

Investigación: Kelly Paola Gómez Guapizaca, María Daniela Carpio Toro, Jessica Alexandra Estrada Morocho y Glenda Iris Montenegro Ortiz.

Metodología: Kelly Paola Gómez Guapizaca, María Daniela Carpio Toro, Jessica Alexandra Estrada Morocho y Glenda Iris Montenegro Ortiz.

Administración del proyecto: Kelly Paola Gómez Guapizaca, María Daniela Carpio Toro, Jessica Alexandra Estrada Morocho y Glenda Iris Montenegro Ortiz.

Redacción-borrador original: Kelly Paola Gómez Guapizaca, María Daniela Carpio Toro, Jessica Alexandra Estrada Morocho y Glenda Iris Montenegro Ortiz.

Redacción- revisión y edición: Kelly Paola Gómez Guapizaca, María Daniela Carpio Toro, Jessica Alexandra Estrada Morocho y Glenda Iris Montenegro Ortiz.