



ARTÍCULO ORIGINAL



# Incidencia y características generales de injuria miocárdica en pacientes Covid-19 del Hospital Regional Rafael Hernández de David, Chiriquí de julio a diciembre de 2020.

Autores: González Corella, Juan De Dios<sup>1</sup> ; Llerena Chávez, Juan Marcos<sup>1</sup> 

Centro Hospitalario Especializado Dr. Rafael Hernández. Chiriquí<sup>1</sup>

Recibido 31 de Mayo 2024; aceptado 18 de Julio 2024

Disponible en internet el 31 de Julio 2024

**PALABRAS CLAVE:** *Injuria Miocárdica, Troponina, COVID-19*

**KEY WORDS:** *Miocardial Injury, Troponin, COVID-19.*

## RESUMEN

**Introducción:** La injuria miocárdica es una de las principales manifestaciones cardíacas en pacientes con COVID-19; la cual es propiciada a través de su fisiopatología, por una mayor respuesta proinflamatoria, aumento del remodelado cardíaco, favorecimiento de la isquemia microvascular cardíaca, hipercoagulabilidad, lesión endotelial difusa, falla respiratoria e hipoxemia, llevando a mayor depresión miocárdica.

La incidencia de injuria miocárdica asociada a COVID-19 en pacientes hospitalizados se ha estimado en 38%, con algunas variaciones de acuerdo con la región y la población estudiada.

En estos pacientes los altos niveles de troponina I desde el ingreso se relacionan con mayor estancia intrahospitalaria, peor evolución clínica, eventos cardiovasculares, complicaciones y aumento de la mortalidad.

**Objetivo:** El objetivo de este estudio, es determinar la incidencia de la injuria miocárdica en los pacientes hospitalizados con COVID-19 en el Hospital Regional Rafael Hernández en el periodo de julio a diciembre de 2020.

La hipótesis de trabajo será que la incidencia de injuria miocárdica en pacientes con COVID-19 será mayor al 38%.

**Métodos:** Es un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo para determinar la incidencia de la injuria miocárdica en los pacientes hospitalizados con COVID-19 así como sus características generales ingresados en el Hospital Regional Rafael Hernández en el periodo de Julio a diciembre de 2020. Los datos para la investigación serán

\*Autor para correspondencia: Juan De Dios González Corella

Correo electrónico: juangonzalezcorella@hotmail.com

Autor niega conflictos de interes y financiamiento.

DOI: <https://doi.org/10.59722/rmcu.v1i2.762>



obtenidos de los expedientes clínicos mediante un instrumento para la recolección de datos y procesados en los softwares de Microsoft Excel 2020 y Epi info.

## ABSTRACT

**Introduction:** Myocardial injury is one of the main cardiac manifestations in patients with COVID-19, propitiates through its pathophysiology a greater proinflammatory response, increased cardiac remodeling, favors cardiac microvascular ischemia, hypercoagulability, diffuse endothelial injury, respiratory failure and hypoxemia, leading to the greater myocardial depression.

The incidence of myocardial injury in hospitalized COVID-19 patients has been estimated at 38%, with some variations according to the region and the population studied.

Elevated troponin I levels at admission are associated with longer hospital stays, worse clinical outcomes, cardiovascular events, complications, and increased mortality in these patients.

**Objective:** This study aims to determine the incidence of myocardial injury in hospitalized patients with COVID-19 at the Rafael Hernández Regional Hospital from July to December 2020.

The hypothesis is that the incidence of myocardial injury in patients with COVID-19 will be greater than 38%.

**Method:** It is an observational, descriptive, and retrospective study to determine the incidence of myocardial injury in patients hospitalized with COVID-19 and their general characteristics admitted to the Rafael Hernández Regional Hospital from July to December 2020. The data will be obtained from the clinical records using a data collection instrument. and processing in the Microsoft Excel 2020 and Epi Info software.

## INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19 ha supuesto un reto significativo para los sistemas de salud a nivel mundial, especialmente debido a las complicaciones cardiovasculares que pueden surgir en los pacientes afectados. Entre estas complicaciones, la injuria miocárdica se ha identificado como un factor importante que puede agravar el pronóstico de los pacientes con COVID-19.

En el Hospital Regional Rafael Hernández, ubicado en David, Chiriquí, se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo con el objetivo principal de describir la incidencia y las características generales de la injuria miocárdica en pacientes con COVID-19 ingresados entre julio y diciembre de 2020

Además se revisaron aspectos como la categorización de los pacientes según sexo, edad y comorbilidades, la identificación de los días de síntomas y de diagnóstico más frecuentes, el registro de los días intrahospitalarios, el cálculo del

valor medio de troponina, la especificación del área de mayor complejidad en que fueron manejados y el establecimiento del desenlace de los pacientes.

Este análisis no solo busca proporcionar una comprensión más detallada de la injuria miocárdica en pacientes con COVID-19, sino también contribuir a la creciente base de datos sobre el tema. Los hallazgos de este estudio ofrecen información valiosa que puede ser utilizada para mejorar las estrategias de manejo clínico y orientar futuras investigaciones sobre las complicaciones cardiovasculares en el contexto de la pandemia de COVID-19.

## METODOLOGÍA

Es un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo que describe la incidencia de la injuria miocárdica y las características generales de los expedientes de pacientes con COVID-19 admitidos en el Hospital Regional Rafael Hernández en el período de julio a diciembre de 2020.

Para su desarrollo se contó con un número de

701 expedientes de pacientes admitidos con neumonía por covid-19 en el Hospital Regional Rafael Hernández en el periodo establecido, dato obtenido del departamento de registros médicos. De estos se utilizó una muestra de 238 expedientes, basándonos en el cálculo de la aplicación StatCalc de epiinfo versión 7.2.4.0.

### Criterios de inclusión

Pacientes de 14 años o más con diagnóstico al ingreso de neumonía por COVID-19 consignado en el expediente clínico, que cuente con prueba detectada en hisopado nasofaríngeo (prueba antigénica o ensayo de reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa) o serología IgM positiva, y que cuente con resultado de Nivel de troponina I, consignada en el expediente clínico o Modulab al momento del ingreso o durante su hospitalización.

### Criterios de exclusión

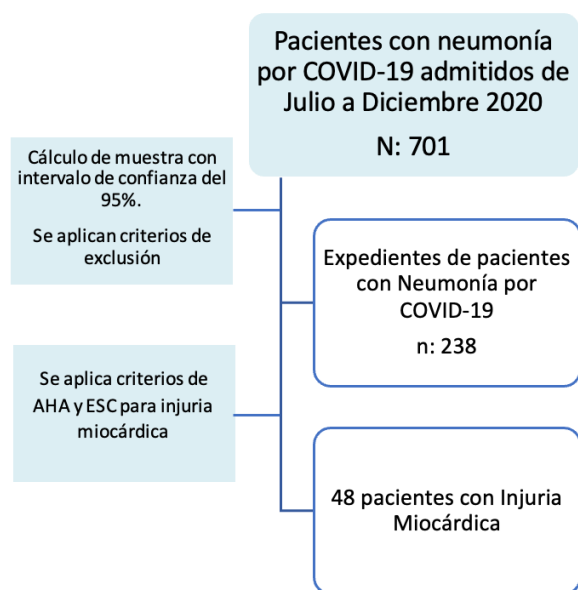
Pacientes con expediente clínico que no cuente con hoja de admisión, análisis de Troponina I, que presente infección por COVID-19 sin neumonía, que se consigne diagnóstico de Síndrome coronario agudo (angina inestable, infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST, infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST o muerte

súbita) al ingreso o dentro de los últimos 14 días previos y expedientes con diagnóstico de síndrome coronario agudo confirmado en el expediente clínico al egreso hospitalario (gráfica 1). Se revisaron 238 expedientes asignándoles un número ordinal a cada uno sin incluir datos de identificación personal de los pacientes. De estos, solo se analizaron aquellos que cumplieran con el criterio de injuria miocárdica, definido como la detección de un valor de troponina cardíaca (cTn) por encima del límite superior de referencia del percentil 99, al ingreso o durante su hospitalización. Además, se tomó la información previamente estipulada de acuerdo con las variables de este estudio, anotando las mismas en la hoja de recolección de datos. (Ver anexos)

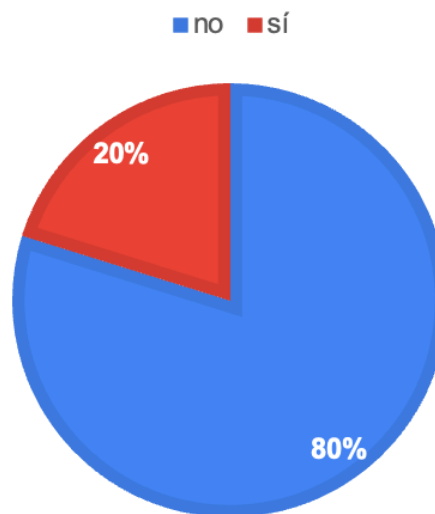
Para el análisis estadístico, se extrajo la información de los expedientes clínicos y se consignó en el instrumento de recolección de datos elaborado para este fin. Posteriormente se confeccionó una base de datos en el programa informático Epi Info versión 7.2.4. 0.. Presentaremos las variables cualitativas a través de frecuencias y porcentajes mediante tablas y gráficas.

## RESULTADOS

La población estudiada fue de 701 expedientes de pacientes de los cuales se obtuvo una muestra de



Gráfica 1. Flujoograma del estudio.



Gráfica 2. Frecuencia de injuria miocárdica en pacientes admitidos con neumonía por COVID-19 en el Hospital Regional Rafael Hernández Loeche de Julio a Diciembre 2020.

238 expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, de estos el 20% (n=48) presentaron injuria miocárdica al momento del ingreso o durante su hospitalización (gráfica 2).

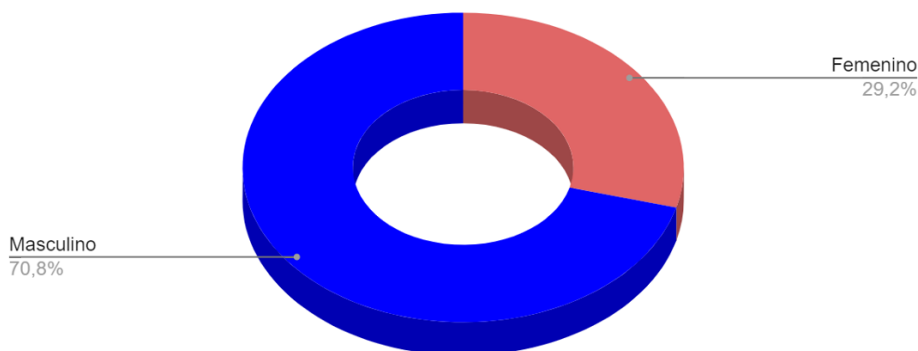
De los 48 pacientes con injuria miocárdica el 71% (34 pacientes) correspondió al sexo masculino y 29% (14 pacientes) al sexo femenino (Gráfica 3)

El rango de edad en que mayormente se presentó injuria miocárdica fue el grupo de 61-80 años con un 41,7 % (20 pacientes), seguido por 41-60 años con 31,3% (15 pacientes), el de mayor de 80 años con 18,8% (09 pacientes) y el de 21-40 años con 8,3% (04 pacientes) (gráfica 4).

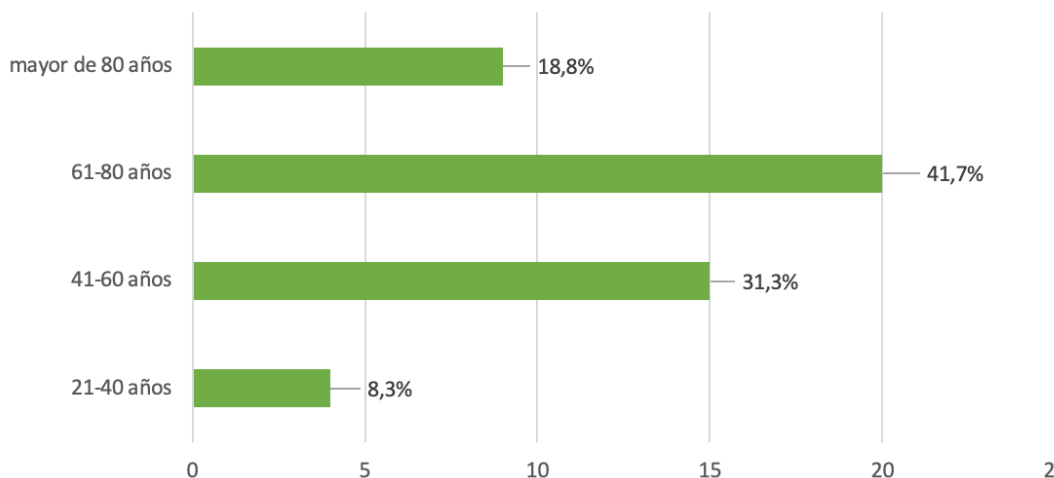
En estos pacientes que presentaron injuria miocárdica el 87.5% (42 pacientes) presentaron al menos una comorbilidad, siendo las

comorbilidades más frecuentes: la hipertensión con 60,4% (29 pacientes), diabetes mellitus 39,6% (19 pacientes), cardiopatía isquémica 18,8% (09 pacientes), enfermedad renal crónica 14,6% (07 pacientes), enfermedad cerebrovascular 10,4% (05 pacientes), enfermedad pulmonar obstructiva crónica 4,2% (02 pacientes), otras comorbilidades 6,3% (03 pacientes) y ninguna comorbilidad en 12,5% (06 pacientes) (gráfica 5). En cuanto a los días de síntomas que presentaron los pacientes previos al día de la admisión hospitalaria lo mas frecuente fue el intervalo menor a 5 días con 45,8% (22 pacientes), seguido de 5-9 días 43,8% (21 pacientes), de 10-14 días lo presentaron el 8,3% (04 pacientes) y más de 15 días 2,1% (01 paciente) (gráfica 6).

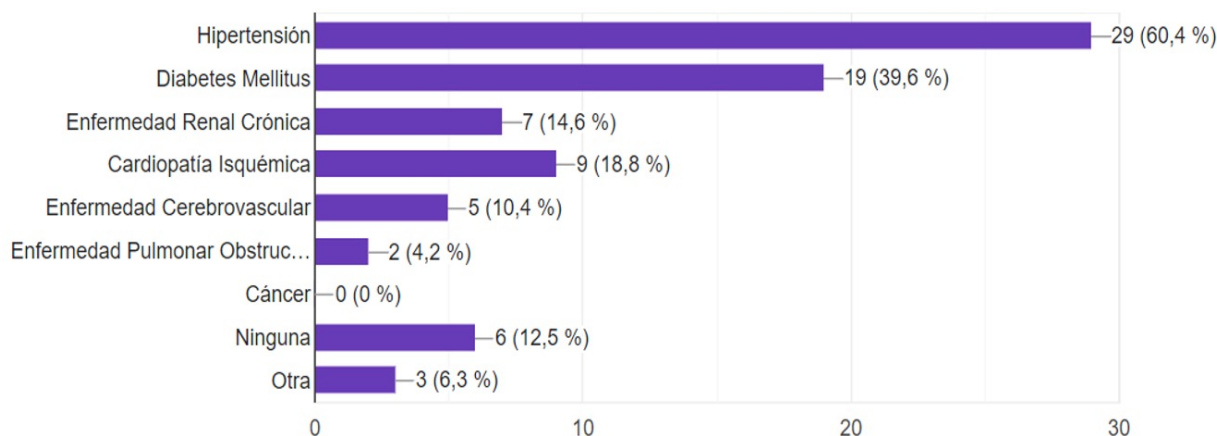
Los días transcurridos desde el momento



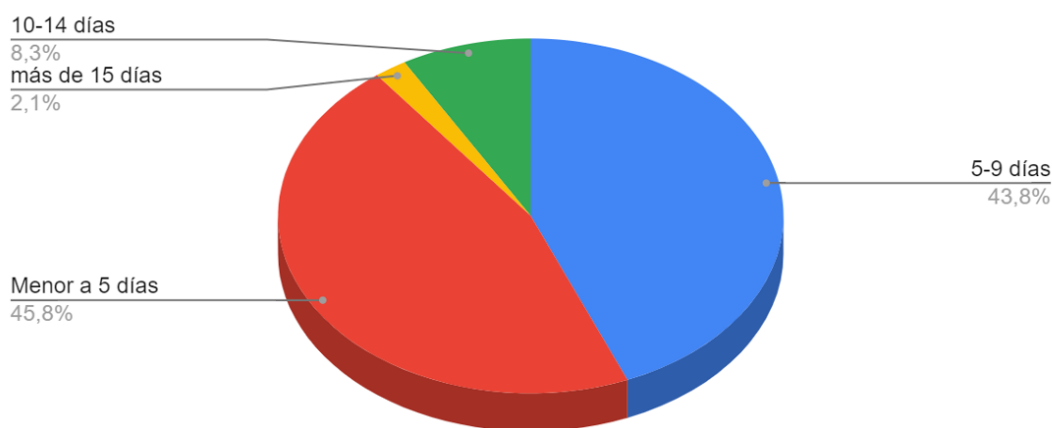
**Gráfica 3.** Pacientes con injuria miocárdica en pacientes admitidos con neumonía por COVID-19 en el Hospital Regional Rafael Hernández Loeche según sexo de Julio a Diciembre 2020.



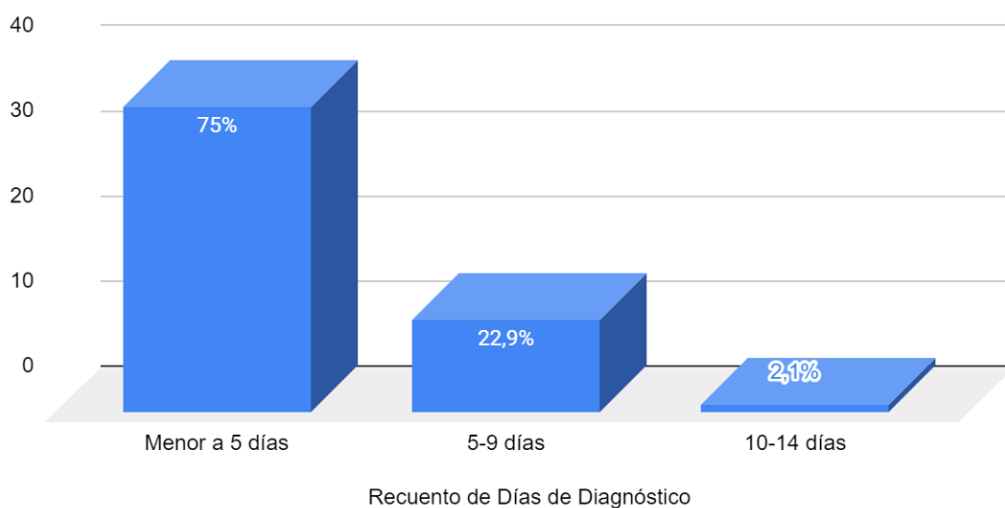
**Gráfico 4.** Pacientes con Injuria Miocárdica admitidos con neumonía por COVID-19 en el Hospital Regional Rafael Hernández Loeche según edad de Julio a Diciembre 2020.



**Gráfico 5.** Comorbilidades de pacientes con Injuría Miocárdica admitidos con neumonía por COVID-19 en el Hospital Regional Rafael Hernández Loeche de Julio a Diciembre 2020.



**Gráfico 6.** Días de síntomas previo a la admisión hospitalaria de pacientes con Injuría Miocárdica y neumonía por COVID-19 en el Hospital Regional Rafael Hernández Loeche de Julio a Diciembre 2020.



**Gráfico 7.** Días transcurridos desde el diagnóstico de COVID-19 hasta presentar Injuría Miocárdica en pacientes del Hospital Regional Rafael Hernández Loeche de Julio a Diciembre 2020.

del diagnóstico hasta presentar injuria miocárdica fue principalmente en los primeros 5 días con 75% (36 pacientes), seguido de 5-9 días con 22,9% (11 pacientes) y entre 10-14 días 2,1% (01 paciente) (gráfica 7). Los días intrahospitalarios que cursaron los pacientes con injuria miocárdica fue mas frecuente en el intervalo de 10-14 días 35,4% (17 pacientes), seguido de estancias mayores a 15 días en el 29,2% (14 pacientes), 5-9 días en 22,9% (11 pacientes) y menor a 5 días en el 12,5% de los casos (06 pacientes) (gráfica 8).

El valor medio de Troponina I en pacientes con injuria miocárdica y neumonía por covid-19 se estableció de acuerdo con la metodología utilizada por el laboratorio clínico para la prueba, 21 pacientes se les realizó Triage cardiaco con un valor medio en 1,1 ng/ml, los 27 pacientes restantes se les realizó la prueba por inmunoensayo químico

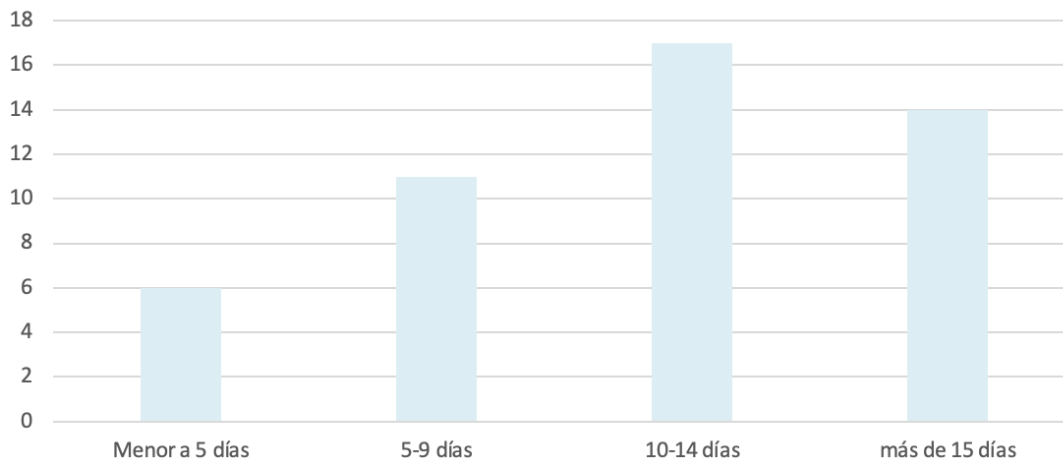
y su valor medio fue de 70,35 ng/L (tabla 1).

Las áreas de hospitalización destino de los pacientes con injuria miocárdica, siendo esta el área de mayor complejidad en la que estuvieron hospitalizados se distribuyó de la siguiente manera, unidad de cuidados respiratorios especiales (UCRE) 54,2% (26 pacientes), unidad de cuidados intensivos (UCI) 31,3% (15 pacientes) y sala 14,6% (07 pacientes) (Gráfica 9).

En relación con el desenlace en los pacientes que presentaron injuria miocárdica el 75% (36 pacientes) fallecieron y el 25% (12 pacientes) se les dio egreso (gráfica 10).

## DISCUSIÓN

En el análisis que conlleva, la información obtenida de los expedientes de pacientes hospitalizados con neumonía por COVID-19 y que presentaron injuria

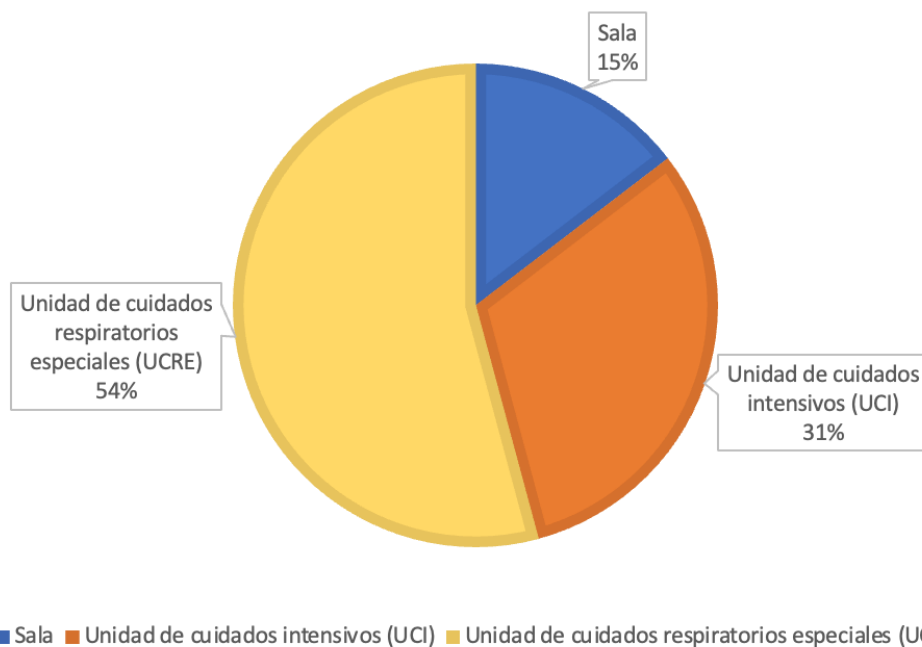


**Gráfico 8.** Días intrahospitalarios que cursaron los pacientes con Injuria Miocárdica y neumonía por COVID-19 admitidos en el Hospital Regional Rafael Hernández Loeche de Julio a Diciembre 2020.

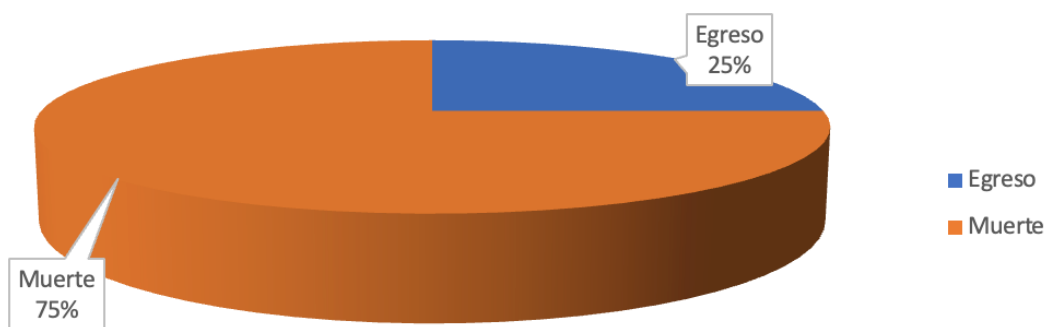
**Tabla 1.** Valor medio de troponina I en pacientes con presentaron injuria miocárdica y neumonía por COVID -19 ingresados en el Hospital Regional Rafael Hernández en el período de Julio a Diciembre de 2020.

### VALOR MEDIO DE TROPONINA I

	Pacientes	Media de Troponina
<b>Troponina I (metodología Triage)</b>	21	1.1 ng/ml
<b>Troponina I (metodología Química)</b>	27	70.35 ng/L



**Gráfico 9.** Área de hospitalización de mayor complejidad que ingresaron pacientes con Injuria Miocárdica y neumonia por COVID-19 en el Hospital Regional rafael hernandez loeche de julio a diciembre 2020



**Gráfico 10.** Desenlace de los pacientes que presentaron Injuria Miocárdica y neumonia por COVID-19 admitidos en el Hospital Regional Rafael Hernández Loeche de julio a diciembre 2020

miocárdica, tenemos que la incidencia se estableció en 20% mientras que Shi et al (1) reportaron en Wuhan, China una incidencia de 12%. En otros epicentros de la pandemia como en Nueva York y Milán, Giustino et al realizaron un estudio multicéntrico que evidencia injuria miocárdica en 62.6%. En Michigan, Estados Unidos, Raad et al (2), reportaron un hallazgo de 38%. La prevalencia global de injuria miocárdica fue estimada en 21.4% por Bavishi et al (3), según un metaanálisis

de 26 estudios, similar a nuestros resultados.

Dentro de las variables demográficas en Nueva York Lala et al (4) describió la afectación con predominio en sexo masculino con 59.6%, según Giustino et al en un estudio multicéntrico (USA y Italia) 67.2% correspondían a masculinos. Larcher et al (5) reportó que el 68% de los pacientes estudiados en Francia correspondían a hombres, de nuestros pacientes encontramos

que el 71% correspondió al sexo masculino y se contrasta con similitud a los estudios mencionados.

Respecto a la edad, Lala et al en Nueva York 66.4 años (40.7%), Giustino et al media de 63 años (43%), mientras que Raad et al una media de 70 años (41.8%), en nuestro estudio la mayor frecuencia se presentó en el rango de 61-80 años con 41,7% de los casos, seguido por 41-60 años con 31,3%.

La hipertensión 68.4%, Diabetes mellitus 42.1%, obesidad 36.5% y cardiopatía isquémica 8.6% fueron las comorbilidades más frecuentes según Giustino et al. (6) En Wuhan-China, Deng et al reportó hipertensión en 32.1%, diabetes 17.0% y cardiopatía isquémica en 13.4%. Shanghái, China en el reporte de Wu et al (7) incluyó hipertensión en 15%, diabetes 7.4% y cardiopatía isquémica 2.5%. Nuestros pacientes reportan un 60,4% en hipertensión; en diabetes mellitus, 39,6% y la cardiopatía isquémica, 18,8% comorbilidades más frecuentes.

El periodo comprendido desde el inicio de los síntomas hasta el momento de la admisión hospitalaria se reportó por Giustino et al (6) en Italia en 5 días (rango: 2–7), Guzik en Reino Unido reportó una media de 5.1 días, siendo similar en nuestros pacientes con 45.8% en rango menor a 5 días y 43,8% en 5-9 días.

Los días de diagnóstico de la infección aguda hasta presentar injuria miocárdica lo reportó Guzik et al (8) en Reino Unido con una media de 6.1 días y Knight et al en Londres con 9 días (rango: 6–16), nuestros hallazgos fueron principalmente en los primeros 5 días con 75% y de 5-9 días con 22,9%.

La estancia hospitalaria fue reportada por Deng et al (9) en Wuhan China en 32 días de media (rango 22–38), hallazgo que difiere de Giustino et al quien reportó una media en 14 días (rango: 7-23) y Guzik en Reino Unido con 11.5 días. Nuestros datos van acordes con los obtenidos en Italia y Reino Unido con mayor frecuencia en el intervalo de 10-14 días con 35,4%.

Mientras que en nuestro estudio el valor medio de Troponina I se estableció por metodología

Triaje cardiaco recordando que una media de 1,1 ng/ml, y por inmunoensayo químico en 70,35 ng/L, para Giustino et al fue 0.46 ng/ml y 62.5 ng/L respectivamente. Baso et al en Holanda e Italia reportó media de 56 ng/L en inmunoensayo químico y Lala et al en Nueva York 2.54 ng/ml en Triaje cardiaco. (Gráfico 9)

El requerimiento de terapia intensiva es variable, de acuerdo con Wu et al en Shanghai, China el 80% de los pacientes con injuria miocárdica requirió unidad de cuidados intensivos (UCI), para Dayaramani et al (10) en Estados Unidos el ingreso a UCI fue de 75%, Imazio et al (11) en Bérgamo, Italia reportó 22% de los pacientes en UCI, Knight et al en Londres reportó una data de 34% de pacientes que requirieron UCI. En Wuhan fue descrita por Zhou et al. en 59% de pacientes en UCI, 45% en unidad respiratoria y 1% sala. Para nuestros pacientes con injuria miocárdica fue más frecuente el ingreso a unidad de cuidados respiratorios especiales (UCRE) 54,2% y unidad de cuidados intensivos con 31,3%.

Samidurai et al (12) en Lombardía, Italia reportó un desenlace fatal (muerte) en el 70% de los casos, Knight et al en Londres 41% de mortalidad, Imazio et al en Italia en 59%, mientras que Zou et al (13), a través de un Metaanálisis realizado con estudios de China, Italia y Estados Unidos reportaron 72.6% de mortalidad, similar resultado encontramos en nuestro estudio que arrojó 75% de fallecidos con injuria miocárdica.

## LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Dentro de nuestro estudio tuvimos algunas limitaciones como lo fueron:

- Información incompleta en los expedientes clínicos.
- Periodos de transición de laboratorios impresos a sistema digitalizado que llevó a pérdida de información valiosa.
- Falta de disponibilidad de camas en unidad de cuidados intensivos lo que sesga el posible resultado de área de hospitalización más compleja.





## CONCLUSIONES

1. La incidencia de injuria miocárdica en pacientes hospitalizados con neumonía por COVID-19 es de 20%.
2. La mayoría corresponden a sexo masculino con 70,8% y en el rango de edad de 61-80 años con 41,7%.
3. Las comorbilidades más frecuentes fueron: la hipertensión arterial con 60,4%, diabetes mellitus con 39,6% y la cardiopatía isquémica con 18,8%.
4. Los pacientes se hospitalizaban frecuentemente con menos de 5 días de síntomas en el 45,8% de los casos y presentaban injuria miocárdica en los primeros 5 días desde el diagnóstico en el 75% de los casos.
5. El periodo intrahospitalario fue más frecuente en el rango de 10-14 días (35,4%).
6. El valor medio de Troponina I por Triage cardiaco tuvo valor medio en 1,1 ng/ml, y por inmunoensayo químico fue de 70,35 ng/L.
7. El área de mayor hospitalización del paciente con injuria miocárdica fue en Unidad de cuidados respiratorios especiales con 54,2%.
8. Fallecieron el 75% de los pacientes que desarrollaron injuria miocárdica.
9. La injuria miocárdica es frecuente complicación en pacientes hospitalizados y presenta una mayor frecuencia de mortalidad intrahospitalaria y peor pronóstico evolutivo.
10. Vale la pena resaltar la importancia de la troponina como marcador pronóstico, enfatizando la importancia de la detección temprana e implementación de una terapia adecuada.

## RECOMENDACIONES

1. Conociendo la alta mortalidad en injuria miocárdica, se recomienda establecer en nuestra institución Hospital Regional Rafael

Hernández de David un algoritmo que permita, detectar, estratificar y ofrecer de manera oportuna opciones terapéuticas indicadas.

2. Solicitar como parte del abordaje inicial de paciente con covid-19, los niveles de troponina I.
3. Enfatizar en todo personal de salud la importancia de realizar historia clínica completa.
4. Impulsar el desarrollo institucional de expediente electrónico que facilite la captación adecuada, ordenada y completa de información sobre el paciente.

## IDENTIFICACIÓN ORCID

Juan De Dios González Corella: 0009-0004-5992-8169

Juan Marcos LLerena Chávez: 0009-0007-0960-319X

## BIBLIOGRAFÍA

1. Shi S, Qin M, Shen B, Liu T, Yang F. Association of cardiac injury with mortality in hospitalized patients with COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Cardiol.* 2020.
2. Raad M, Dabbagh M, Gorgis S, Yan J, Chehab O. Cardiac injury patterns and inpatient outcomes among patients admitted with COVID-19. *Am J Cardiol.* 2020.
3. Bavishi C, Bonow R, Trivedi V, Abbott D, Messerli F. Acute myocardial injury in patients hospitalized with COVID-19. *Prog Cardiovasc Dis.* 2020.
4. Lala A, Johnson K, Januzzi J, Russak A, Paranjpe I. Prevalence and impact of myocardial injury in patients hospitalized with COVID-19 infection. *J Am Coll Cardiol.* 2020.
5. Larcher R, Besnard N, Akouz A, Rabier E, Teule L. Admission high-sensitive cardiac troponin T level increase is independently associated with higher mortality in critically ill patients with COVID-19: a multicenter study. *J Clin Med.* 2021.
6. Giustino G, Croft L, Stefanini G, Bragato R, Silbiger J. Characterization of myocardial injury in patients with COVID-19. *J Am Coll Cardiol.* 2020.

7. Wu L, O'Kane A, Peng H, Bi Y, Motriuk-Smith D, Ren J. SARS-CoV-2 and cardiovascular complications: From molecular mechanisms to pharmaceutical management. *Biochem Pharmacol.* 2020.
8. Guzik T, Mohiddin S, Dimarco A, Patel V, Savvatis K. COVID-19 and the cardiovascular system: implications for risk assessment, diagnosis, and treatment options. *Cardiovasc Res.* 2020.
9. Deng Q, Hu B, Zhang Y, Zhou X, Hu W. Suspected myocardial injury in patients with COVID-19: Evidence from front-line clinical observation in Wuhan, China. *Int J Cardiol.* 2020.
10. Dayaramani C, De Leon J, Reiss A. Cardiovascular disease complicating COVID-19 in the elderly. *Medicina.* 2021.
11. Imazio M, Klingel K, Kindermann I, Brucato A, Giuseppe De Rosa F. COVID-19 pandemic and troponin: indirect myocardial injury, myocardial inflammation or myocarditis? *Heart.* 2020.
12. Samidurai A, Das A. Cardiovascular complications associated with COVID-19 and potential therapeutic strategies. *Int J Mol Sci.* 2020.
13. Zou F, Qian Z, Wang Y, Zhao Y, Bai J. Cardiac Injury and COVID-19: A Systematic Review and Meta-analysis. *CJC Open.* 2020;2(5):386-394. doi: 10.1016/j.cjco.2020.06.010.
14. Amraei R, Rahimi N. COVID-19, renin-angiotensin system and endothelial dysfunction. *Cells.* 2020.
15. Asamblea Nacional. Ley N°84 que regula y promueve la investigación para la salud y establece su rectoría. *Gaceta Oficial.* Panamá; 14 de mayo de 2019.
16. Asamblea Nacional. Ley N°81 sobre protección de datos personales. *Gaceta Oficial.* Panamá; 26 de marzo de 2019.
17. Basso C, Leone O, Rizzo S, De Gaspari M, Van der Wal A. Pathological features of COVID-19-associated myocardial injury: a multicentre cardiovascular pathology study. *Eur Heart J.* 2020.
18. Bavishi C, Bonow R, Trivedi V, Abbott D, Messerli F. Acute myocardial injury in patients hospitalized with COVID-19. *Prog Cardiovasc Dis.* 2020.
19. Bellotti R, Gopp B, Gonzalves J, Villa Leao L, Junqueira L. Covid-19 and the cardiovascular system: a comprehensive review. *J Hum Hypertens.* 2021.
20. Crudo V, Ahmed A, Cowan E, Shah D. Acute and subclinical myocardial injury in COVID-19. *Cardiovasc J.* 2021;22-30.
21. INEC. Servicios de Salud Año 2020. Marzo de 2020 [citado el 16 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.inec.gob.pa/publicaciones>
22. Knowlton K. Pathogenesis of SARS-CoV-2 induced cardiac injury from the perspective of the virus. *J Mol Cell Cardiol.* 2020;12-17.
23. Liu P, Blet A, Smyth D, Li H. The science underlying COVID-19. *Circulation.* 2020.
24. MINSA. Recomendaciones de atención intrahospitalaria de pacientes COVID-19. Panamá; 2020.
25. OMS. Novel coronavirus 2019 - Situation Report. Ginebra; 2020.
26. OMS. La salud sexual y su relación con la salud reproductiva: un enfoque operativo. Ginebra, Suiza; 2018.
27. OPS. Reporte de Situación COVID-19 Panamá. Organización Panamericana de la Salud. 2022.
28. OPS. Organización Panamericana de la Salud. Enero de 2022. [citado el 16 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/coronavirus/brote-enfermedad-por-coronavirus-covid-19/definiciones>
29. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española [Internet]. 2022 [cited 2022 Jul 16]. Available from: <https://dle.rae.es>
30. Ruzzenenti G, Maloberti A, Giani V, Biolcati M, Leidi F. Covid and cardiovascular diseases:



direct and indirect damages and future perspective. High Blood Press Cardiovasc Prev. 2021.

31. Samidurai A, Das A. Cardiovascular complications associated with COVID-19 and potential therapeutic strategies. Int J Mol Sci. 2020.

32. Sandoval Y, Januzzi J, Jaffe A. Cardiac troponin for the diagnosis and risk-stratification of myocardial injury in COVID-19: JACC review topic of the week. J Am Coll Cardiol. 2020.

33. Tajbakhsh A, Gheibi S, Taghizadeh H, Akbari A, Inabadi M. COVID-19 and cardiac injury: clinical manifestations, biomarkers, mechanisms, diagnosis, treatment, and follow up. Expert Rev Anti Infect Ther. 2021.

34. Thygesen K, Alpert J, Jaffe A, Chaitman B, Bax J, Morrow D, White H. Consenso ESC 2018 sobre la cuarta definición universal del infarto de miocardio. Sociedad Española de Cardiología. 2018.