



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
U.M.A.E. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
“DR. ANTONIO FRAGA MOURET”
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”**

**“DESENLACE INTRAHOSPITALARIO DE LOS PACIENTES CON INFECCIÓN POR
SARSCOV2 E INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO EN EL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA
RAZA”**

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER
EL GRADO DE:**

ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. BEATRIZ MARLEN TRUJILLO ORTEGA

**ASESOR DE TESIS:
DRA. GONZALEZ TOVAR NELLY BERENICE
DR. ERNESTO GARCÍA HERNÁNDEZ
DR. JOAQUÍN VARGAS PEÑAFIEL**

CIUDAD DE MÉXICO, 2022.



SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA AUTORIZACIÓN

Dr. Joaquín Vargas Peñafiel
Profesor adjunto al curso universitario en Cardiología Clínica
UMAE Hospital de Especialidades Dr. Antonio Fraga Mouret, Centro Médico
Nacional "La Raza"

Dra. Nelly Berenice González Tovar
Médico Adscrito en Cardiología Clínica
UMAE Hospital de Especialidades Dr. Antonio Fraga Mouret, Centro Médico
Nacional "La Raza"

Dr. Ernesto García Hernández
Jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios
UMAE Hospital de Especialidades Dr. Antonio Fraga Mouret, Centro Médico
Nacional "La Raza"

Dra. Beatriz Marlen Trujillo Ortega
Residente de tercer año de cardiología
UMAE Hospital de Especialidades Dr. Antonio Fraga Mouret, Centro Médico
Nacional "La Raza"

ÍNDICE

	Índice de figuras y tablas.....	4
	Resumen	6
	Abstract	7
I.	Introducción	8
II.	Antecedentes	9
III.	Material y métodos	17
	A. Universo de trabajo	17
	B. Características del lugar donde se realizará el estudio.....	17
	C. Diseño del estudio	17
IV.	Resultados.....	19
V.	Discusión.....	28
VI.	Conclusiones	30
VII.	Perspectivas	30
VIII.	Referencias Bibliográficas	31
IX.	Anexos	38

ÍNDICE DE IMÁGENES Y TABLAS

- a. Imagen 1. Nivel de sospecha por puntaje CO-RADS según los hallazgos tomográficos 11
- b. Imagen 2. Comparación de la cantidad de pacientes hospitalizados semanalmente desde el 1 de enero hasta 31 mayo 2020..... 16
- c. Tabla 1. Características sociodemográficas y antecedentes patológicos de los pacientes con infarto agudo al miocardio e infección por SARSCOV2 durante el período de 01 marzo 2020 al 28 febrero 2021 19
- d. Gráfico 1. Distribución de acuerdo al sexo 20
- e. Gráfico 2. Antecedentes Personales Patológicos en la población 20
- f. Tabla 2. Características demográficas y clínicas asociadas choque cardiogénico 21
- g. Tabla 3. Características demográficas y clínicas asociadas a reinfarto de miocardio 22
- h. Tabla 4. Características demográficas y clínicas asociadas Ventilación Mecánica Invasiva 23
- i. Tabla 5. Características demográficas y clínicas asociadas Arritmias Ventriculares 24
- j. Tabla 6. Características demográficas y clínicas asociadas Insuficiencia Cardíaca 27

k. Tabla 7. Características demográficas y clínicas asociadas a Muerte 28

l. Tabla 8. Características demográficas y clínicas asociadas a desenlace intrahospitalario 29

RESUMEN

“DESENLACE INTRAHOSPITALARIO DE LOS PACIENTES CON INFECCIÓN POR SARSCOV2 E INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO EN EL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA”

Objetivos: Determinar el desenlace intrahospitalario más frecuente en pacientes con infección SARSCOV2 e infarto agudo de miocardio. **Material y métodos:** Estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. Criterios de inclusión: cualquier género, edad de 18 a 99 años, firma de consentimiento informado, ingresados a unidad de cuidados intensivos coronarios a admisión con diagnóstico de infarto agudo de miocardio que durante su hospitalización presentaron infección por COVID 19 documentada por reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para detectar el ácido nucleico positivo para SARSCOV2. **Resultados:** Se estudiaron 40 pacientes con infarto agudo de miocardio con infección por SARSCOV2 hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios, durante el periodo de 1 de marzo 2020 al 28 febrero 2021, de ellos, el 80 % fueron hombres. La media de edad fue de 61 años (± 10.6), dentro de los factores de riesgo cardiovascular que se presentaron en la población estudiada, encontramos presentes en un 77 % Tabaquismo, 80 % Diabetes tipo 2, 70 % Hipertensión Arterial Sistémica, 67.5 % Dislipidemia y 12.5 % de Enfermedad Renal Crónica. **Conclusiones:** La mortalidad en pacientes con Infarto Agudo de Miocardio asociado a infección por SARSCOV2 encontrada fue del 35 %. El desenlace más frecuentes fue el de arritmias ventriculares con 42.5 %, que el sexo masculino fue el más afectado, y de los antecedentes la dislipidemia se relaciono con el mayor porcentaje.

Palabras clave: COVID-19. Mortalidad. Síndrome coronario agudo. Infarto agudo de miocardio

ABSTRACT

"INTRAHOSPITAL DISMISSAL OF PATIENTS WITH SARSCOV2 INFECTION AND ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION AT THE NATIONAL LA RAZA MEDICAL CENTER"

Background: Ischemic heart disease is the main cause of mortality in Mexico, however, infection by COVID-19 can constitute an increase in morbidity and mortality. **Objectives:** To determine the dismissal in-hospital prognosis in patients with SARSCOV2 infection and acute myocardial infarction. **Material and methods:** Observational, descriptive, cross-sectional and retrospective study. Inclusion criteria: any gender, age 18 to 99 years, signature of informed consent, patients admitted to the coronary intensive care unit upon admission with a diagnosis of acute myocardial infarction who presented with COVID 19 documented during their hospitalization due to a reaction in polymerase chain (PCR) to detect nucleic acid positive for SARSCOV2. **Results:** 40 patients with acute myocardial infarction with SARSCOV2 infection hospitalized in the Coronary Intensive Care Unit of the HE CMNR were studied during the period from March 1, 2020 to February 28, 2021, of which 80% were men. The mean age was 61 years (± 10.6), among the cardiovascular risk factors that were present in the studied population, we found smoking in 77%, 80% Type 2 diabetes, 70% Systemic Arterial Hypertension, 67.5% Dyslipidemia and 12.5% of Chronic Kidney Disease. **Conclusions:** Mortality in patients with Acute Myocardial Infarction associated with SARSCOV2 infection was 35%. The most frequent outcome was ventricular arrhythmia with 42.5%, of which the male sex was the most affected, and dyslipidemia was associated with the highest percentage in all outcomes from the antecedents.

Key words: COVID-19. Mortality. Acute coronary syndrome. Acute myocardial infarction.

I. INTRODUCCIÓN

La cardiopatía isquémica conforma la principal causa de mortalidad en México sin embargo la infección por coronavirus 2019 (COVID-19) puede constituir un incremento en la morbimortalidad de dicha entidad, aún a pesar del implento del cógido infarto, de la mejora en las técnicas de reperfusión, los pacientes con presencia de síndromes coronarios agudo de tipo infarto agudo de miocardio, aún se enfrenta a una cifra importante de mortalidad, por lo que se han identificado diversos factores de riesgo, así como aplicado distintas puntuaciones con la finalidad de predecir tanto a corto como a largo plazo resultados adversos en este grupo de pacientes.

A partir de la catastrófica pandemia del COVID-19, con principal brote a inicios del año 2020, distintas patologías cardiovasculares, como lo son el síndrome coronario agudo, miocarditis, miocardiopatía de takotsubo, paro cardíaco y tromboembolismo pulmonar han mermado su desenlace.

Por el momento no se encuentra claro si COVID-19 es un predictor independiente de mortalidad en el contexto de Infarto de Miocardio.

En consecuencia, buscamos determinar el desenlace intrahospitalario más frecuente en pacientes con infección SARSCOV2 e infarto agudo de miocardio y cual es el factor de riesgo más importante que contribuye a la mortalidad en estos pacientes durante la pandemia.

II. ANTECEDENTES

II.1 LA ENFERMEDAD POR CORONAVIRUS-2019 (COVID-19)

Se cataloga como una enfermedad infecto-contagiosa ocasionada por el coronavirus tipo 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), la cual ha alcanzado el estatus de pandemia. Esta pandemia ha dado lugar a una nueva y letal enfermedad denominada enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19).¹

El virus forma parte de los Coronaviridae, una familia de virus de ARN monocatenario, con envoltura, con una organización genómica y mecanismos funcionales comparables. Los CoV se dividen canónicamente en alfa, beta, gamma y delta basándose en la agrupación genética. Se sabe que los alfa-y beta-CoV causan enfermedades humanas, como infecciones respiratorias comunes. El SARS-CoV-2 y el SARS-CoV-1 son beta-CoV.²

Los virus de tipo coronavirus son microorganismos de ARN grandes, de una sola hebra con envoltura; este virus ha sido hallado en humanos y otros mamíferos, como perros, gatos, pollos, bovinos, porcinos y aves. Los coronavirus causan enfermedades respiratorias, gastrointestinales, y enfermedad neurológica. Los coronavirus más comunes son 229E, OC43, NL63 y HKU1, que típicamente causan síntomas de resfriado común en individuos inmunocompetentes. El SARS-CoV-2 es el tercer coronavirus que ha causado graves enfermedad en humanos y que se ha propagado globalmente en las últimas 2 décadas.³

La primer pandemia causada por coronavirus fue la SARS-CoV 2002-2003, se creía que se originó en Foshan, China, primer coronavirus en causar síndrome respiratorio agudo severo (SARS).⁴

El SARS-CoV-2 posee un diámetro de 60 nm a 140 nm, son distintivas sus espículas, que van desde 9 nm a 12 nm, dando a los viriones la apariencia de una corona solar.⁵

Por medio de recombinación genética, los coronavirus pueden adaptarse e infectar nuevos hospedadores, se sabe que los murciélagos son un reservorio

natural del SARS-CoV-2, pero se ha sugerido que los humanos se infectaron con SARSCoV-2 a través de un huésped intermedio, como el pangolín.⁶⁻⁷

Las proteínas críticas para la replicación viral incluyen la proteasa principal (nsp5), la proteasa similar a la papaína (nsp3) y la ARN polimerasa dependiente de ARN (nsp12, RdRp). Las otras proteínas constituyentes reutilizan la maquinaria celular para facilitar la replicación viral y embotar las funciones inmunes intrínsecas del huésped. El tercio restante del genoma CoV codifica las proteínas estructurales y una variedad de proteínas accesorias. Las proteínas estructurales son las proteínas constituyentes de la partícula viral transmisible o virión. Las proteínas estructurales clave del CoV son la proteína de la nucleocápside (N) y 3 proteínas transmembrana: la proteína espiga (S), la proteína de membrana (M) y la proteína de la envoltura (E). La Sproteína es responsable de las interacciones entre el receptor de la célula y el virus. Las proteínas E y M son responsables de la estructura y fusión de las membranas. La proteína N se une al ARN viral y media su interacción con las proteínas S, E y M para la encapsulación del genoma.⁸⁻⁹

SARS-CoV-2, SARS-CoV y HCoV-NL63, son virus que causan una infección en humanos y que emplean al receptor de la enzima convertidora de angiotensina-2 (ECA-2) como receptor. Dadas las funciones de la ECA2 en el sistema cardiovascular, la importancia de la farmacología dirigida por angiotensina en las enfermedades cardiovasculares y la aparente propensión a la enfermedad grave entre los pacientes con COVID-19 con comorbilidad cardiovascular, la molécula de la ECA2 ha sido objeto de mucha atención.¹⁰

La ECA2 es una proteína transmembrana de un solo paso con actividad proteasa que escinde al vasoconstrictor angiotensina II en el vasodilatador angio-tensina 1 a 7. Al hacerlo, funciona como una enzima contrarreguladora de las funciones de la ECA1, que genera angiotensina II.¹¹

En los seres humanos, la proteína tiene un patrón amplio de expresión y se ha encontrado en el epitelio pulmonar (en particular, el neumocito tipo II), el

miocardio, el endotelio, el tracto gastrointestinal, la médula ósea, los riñones y el bazo, entre otros tejidos, lo que podría explicar la lesión multiorgánica observada en los pacientes con infección por el virus SARS-CoV-2.¹²

Dentro de las alteraciones en la tomografía que presentaban estos pacientes podían dividirse en hallazgos típicos y atípicos, los primeros hacía referencia a diversas y múltiples opacidades en vidrio esmerilado de distribución periférica y basal, patrón empedrado y las segundas a opacidades en vidrio despulido apicales, parahiliares así como presencia de linfadenopatía, como consecuencia de esto surgió la clasificación de CO-RADS aplicada en la tomografía computarizada.¹³⁻¹⁴

Imagen 1. Nivel de sospecha por puntaje CO-RADS según los hallazgos tomográficos.¹⁴

Escala CO-RADS		
Clasificación	Sospecha	Hallazgos tomográficos
CO-RADS 1	No	Normal o sin anomalías infecciosas
CO-RADS 2	Baja	Anormalidades consistentes con infecciones que no son COVID-19
CO-RADS 3	Indeterminada	Indeterminado o no concluyente
CO-RADS 4	Alta	Anormalidades sospechosas de COVID-19
CO-RADS 5	Muy alta	Hallazgos típicos de COVID-19
CO-RADS 6	PCR positiva	

Aunque solo aproximadamente el 25% de los pacientes infectados tienen comorbilidades, 60% a 90% de los pacientes infectados hospitalizados han comorbilidades. Las comorbilidades más frecuentes en pacientes hospitalizados los pacientes incluyen hipertensión (presente en el 48% -57% de los pacientes), diabetes (17% -34%), enfermedad cardiovascular (21% -28%), enfermedad pulmonar crónica (4% -10%), enfermedad renal crónica (3% - 13%), malignidad (6% -8%) y enfermedad hepática crónica (<5%).¹⁵⁻¹⁶

Pacientes con enfermedad cardiovascular que desarrollan COVID-19 tienen un mayor riesgo de mortalidad.¹⁷ Sin embargo, es importante enfatizar que la mayoría de los pacientes que necesitan cuidados cardiovasculares para manejo de la cardiopatía isquémica, enfermedad vascular periférica o es posible que la cardiopatía estructural no esté infectada con este nuevo coronavirus.¹⁸

El primer caso de infección por COVID-19 se detectó en México el 27 de febrero de 2020, para el día 30 de abril, a tan solo 64 días después del primer diagnóstico, el número de pacientes aumentó exponencialmente.¹⁹

Las infecciones respiratorias virales severas pueden causar reducción en el aporte de oxígeno al miocardio por medio de la hipoxemia y la vasoconstricción, así como alteraciones hemodinámicas secundarias a la sepsis con incremento en la demanda de oxígeno por parte del miocardio, este desbalance entre el aporte y la demanda desencadenan isquemia miocárdica sostenida en paciente con enfermedad arterial coronaria concomitante.²⁰

Las enfermedades cardiovasculares ocupan el 30% de las muertes acontecidas en el mundo, en el 2013 se registraron 17.5 millones de muertes de las cuales 7.4 millones fueron por cardiopatía isquémica según la Organización Mundial de la Salud (OMS). En México de acuerdo con el registro nacional del Instituto Nacional de Estadística y Geografía del año 2018, la principal causa de defunción fue por enfermedades del corazón, dentro de ellas destacan las enfermedades isquémicas del corazón hasta en un 71.9%.²¹

De acuerdo con el Registro Mexicano de Síndromes Coronarios Agudos (RENASICA II) publicado en el 2005 el cual se realizó entre diciembre del 2002 y noviembre del 2003 ingresaron 8,600 pacientes de estos 3,543 tuvieron angina inestable o infarto del miocardio sin elevación del ST (AI/IMNEST) y 4,555 con infarto del miocardio con elevación del segmento ST (IMEST).²²

II.II CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

Las causas graves de dolor torácico agudo son la isquemia miocardio y el infarto del miocardio (IM) que se produce cuando el suministro de oxígeno al miocardio es insuficiente frente a la demanda. La isquemia miocárdica generalmente se debe a aterosclerosis coronaria, pero también puede deberse a cambios dinámicos de la resistencia vascular coronaria, el espasmo vascular de las arterias coronarias normales, o en pacientes con enfermedad coronaria, otras causas menos frecuentes son las que afectan la luz de las arterias coronarias

como la arteritis coronaria, la aortitis proximal, la disección coronaria espontánea o la disección aortica proximal, la embolia coronaria secundario a endocarditis, anomalías congénitas de las arterias coronarias o el puente miocárdico.²³

II.III SÍNDROMES CORONARIOS AGUDOS

La rotura de la placa libera sustancias aterogénicas que producen un trombo extenso en la arteria relacionada al infarto. Los trombos que ocluyen en su totalidad producen una lesión transmural de la pared ventricular en el lecho miocárdico irrigado por la arteria coronaria afectada. El infarto altera la despolarización la cual se refleja con cambios en el complejo QRS los cambios más frecuentes que aparece en los pacientes con infarto del miocardio con elevación del segmento ST (IMEST)²⁴⁻²⁵ y la aparición de onda Q, otras alteraciones como la disminución de la altura de la onda R y una hendidura o división del complejo QRS. Los pacientes con síntomas isquémicos sin elevación del segmento ST salen diagnosticarse cómo angina inestable y en caso de existir necrosis miocárdica (IMSEST).²⁶

Los efectos celulares producidos por la isquemia comienzan segundos después de iniciada la interrupción de la síntesis de trifosfato de adenosina, esto compromete la relajación y contracción del miocardio.²³

El IMEST y el IMSEST requieren el hallazgo de troponina elevada y estos se distinguen entre si en función de los hallazgos y características electrocardiográficas.²³

La definición de infarto agudo de miocardio de acuerdo al Consenso de la Europea Sociedad de Cardiología (ESC) 2018 de la cuarta definición universal del infarto de miocardio contempla que se debe de usar cuando se demuestre daño miocardico agudo y que aparte se evidencie por clínica isquemia miocárdica aguda y que se documente incremento o caída de los valores de concentración de Troponina (cTn) de por lo menos 1 valor por encima del limite superior del percentil 99 y por lo menos 1 de las siguientes condiciones: Síntomas de

isquemia miocárdica, cambios isquémicos nuevos en en electrocardiograma (ECG), nuevas ondas Q patológicas, que se documente por imagen ausencia de miocardio viable o alteraciones de la movilidad global y segmentaria de nueva aparición acompañadas de una distribución concordante con etiología isquémica.²⁴

La Angina inestable (AI) y el IMSEST difieren entre sí en función de si la isquemia que causó los síntomas es lo suficientemente grave para causar un daño miocardio capaz de liberar cantidades detectables de biomarcadores de lesión miocárdica (Troponina). Se considera que la AI se presenta en pacientes con síntomas isquémicos sugestivos de síndrome coronario agudo (SICA) y sin elevación de la troponina, con o sin cambios en el ECG indicativos de isquemia (depresión del segmento ST, elevación transitoria o inversión de la onda T). Dado que la elevación de Troponina de alta sensibilidad puede no ser detectada en las primeras 3 horas después de la presentación del cuadro clínico en AI e IMSEST no pueden distinguirse entre sí, sin embargo, el tratamiento temprano de estos dos grupos es el mismo.²⁵⁻²⁶

Existen diversas estrategias de manejo oportuno en pacientes que presentan infarto agudo de miocardio como lo es el código infarto que ha evidenciado alrededor del mundo incremento en la sobrevivencia en pacientes que lo padecen, en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) se ha obtenido más del 50 % de reducción en la mortalidad.²⁷

II.IV IMPACTO DE LA PANDEMIA COVID-19 EN INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO

En nuestro país existe el estudio RENASCA IMSS que forma el mayor estudio del mundo acerca de los síndromes coronarios agudos en México, lo que demuestra que la población mexicana tiene alto riesgo.²⁸

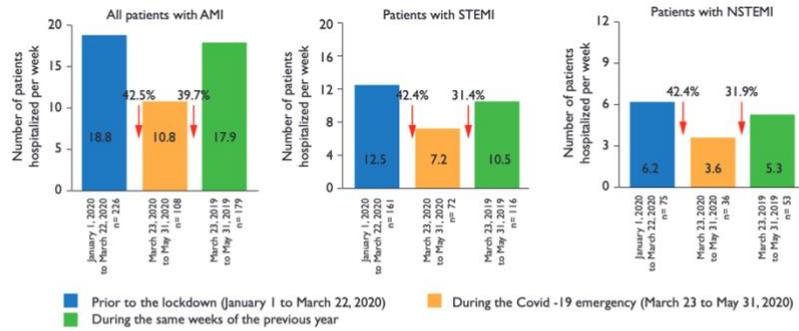
Uno de los principales desafíos en esta pandemia es el diagnóstico de los síndromes coronarios agudos (SICA) y en particular del IAMCEST, ya que ambas condiciones pueden coexistir y los síntomas superponerse, sobre todo si

consideramos que la mayoría de las pruebas de detección COVID-19 pueden ser negativas (30% falsas negativas) y hasta el 80% de las infecciones son asintomáticas.²⁹⁻³⁰⁻³¹

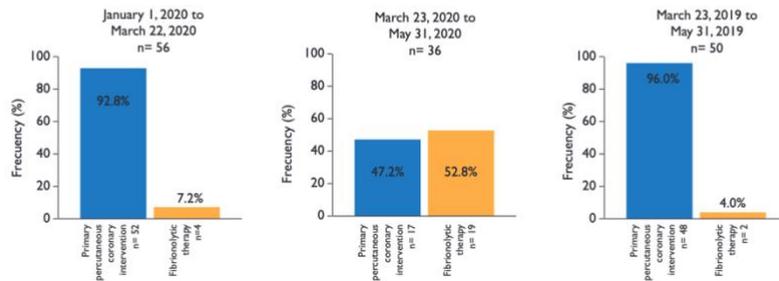
Durante la pandemia por COVID-19 han existido una serie de reportes que sugieren una disminución en el número de pacientes que acuden a los servicios de urgencias por diversas enfermedades agudas como el IAMCEST y además con un aumento en el número de paros cardiorrespiratorios extrahospitalarios y eventos de fibrilación ventricular con una marcada disminución de la supervivencia.³²⁻³³

Las recomendaciones en México por parte de la Sociedad de Cardiología Invercionista, era que en los pacientes que presentaban combinación de neumonía severa, daño miocárdico e inestabilidad eléctrica o hemodinámica con sospecha de cardiopatía isquémica debería de valorarse riesgo beneficio de llevar al paciente a sala o de optar por realizar angiotomografía coronaria.³⁴

Ante la sospecha de infección por SARS-CoV-2, se recomienda hacer uso de las medidas necesarias por parte del personal de salud con la finalidad de evitar la propagación de los contagios dentro del área hospitalaria.³⁵



C)



AMI: acute myocardial infarction

STEMI: ST-segment elevation myocardial infarction

NSTEMI: non-ST-segment elevation myocardial infarction

Imagen 2.
Comparación de la cantidad de pacientes hospitalizados semanalmente desde el 1 de enero hasta 31 mayo 2020.³¹

Existen trabajos de investigación realizados durante el año 2020, donde se buscaba determinar la morbimortalidad en el programa código infarto antes y durante la pandemia por COVID-19, donde se observó una disminución en el número total de pacientes que recibieron atención médica, así un incremento en la mortalidad y complicaciones hospitalarias comparado con el mismo período un año previo a la pandemia, así como evidenció un tiempo mayor en el retraso para asistir a recibir atención médica esto sin tener significancia estadística.

III. MATERIAL Y METODOS

A. Universo de trabajo. Expedientes de pacientes con Infarto Agudo del Miocardio y SARS-COV-2 durante su hospitalización en el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional la Raza en el período entre 1 de marzo de 2020 al 28 de febrero del 2021.

B. Características del lugar donde se realizará el estudio: Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional la Raza.

Área de influencia: Delegación norte de la Ciudad de México y Estado de México del IMSS.

C. Diseño del estudio:

- 1) Por el tipo de intervención del investigador: **Observacional**
- 2) Por la dirección del análisis: **Descriptivo**
- 3) Por la medición del fenómeno en el tiempo: **Transversal**
- 4) Por la captación de la información: **Retrospectivo**

CRITERIOS DE SELECCIÓN

A. Criterios de inclusión

- Mujeres y hombre mayores de 18 años
- Pacientes que ingresen al Centro Médico Nacional La Raza con diagnóstico de infarto Agudo del Miocardio de acuerdo a la Cuarto de Definición de Infarto.
- Pacientes con PCR positiva para SARS COV-2.

B. Criterios de Exclusión

- Pacientes conocidos con infarto de miocardio antiguo.

- Pacientes con cardiopatías congénitas.

C. Criterios de Eliminación

- Pacientes que no cuenten con prueba confirmatoria para SARS COV-2.
- Expedientes incompletos

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizará estadística descriptiva para todas las variables. Para el análisis de las variables cualitativas se utilizarán frecuencias y porcentajes. Para las variables cuantitativas se determinará el tipo de distribución mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para las variables con distribución normal se calculará la media como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión. En las variables con libre distribución se calculará la mediana como medida de tendencia central y el rango intercuartílico como medida de dispersión. Para el análisis de las variables categóricas se utilizará la prueba de X², para las variables cuantitativas con distribución normal se utilizará T de Student y para las variables con libre distribución U de Mann Whitney.

El análisis estadístico se llevará a cabo a través del programa SPSS V25. En todos los casos, se considerará una diferencia estadística con un valor de P menor a 0.05

IV. RESULTADOS

Se estudiaron 40 pacientes con infarto agudo de miocardio con infección por SARSCOV2 hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios, del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza durante el periodo de 1 de marzo 2020 al 28 febrero 2021, de los cuales el 80 % fueron hombres. La media de edad fue de 61 años (± 10.6), dentro de los factores de riesgo cardiovascular que se presentaron en la población estudiada, encontramos presentes en un 77 % Tabaquismo, 80 % Diabetes tipo 2, 70 % Hipertensión Arterial Sistémica, 67.5 % Dislipidemia y 12.5 % de Enfermedad Renal Crónica (Tabla 1) (Gráfico 1 y 2)

Tabla 1. Características sociodemográficas y antecedentes patológicos de los pacientes con infarto agudo al miocardio e infección por SARSCOV2 durante el periodo de 01 marzo 2020 al 28 febrero 2021.

		n = 40	
Edad ^a		61	± 10.6
Sexo ^b			
	Hombre n (%)	32	(80)
	Mujer n (%)	8	(20)
Diabetes tipo 2 ^b	n (%)	32	(80)
HAS ^b	n (%)	28	(70)
ERC ^b	n (%)	5	(12.5)
Tabaquismo ^b	n (%)	31	(77.5)
Dislipidemia ^b	n (%)	27	(67.5)

a. Los valores son presentados en media y desviación estándar. **b.** Los valores son presentados en frecuencias y porcentajes **HAS:** Hipertensión Arterial Sistémica, **ERC:** Enfermedad Renal Crónica.

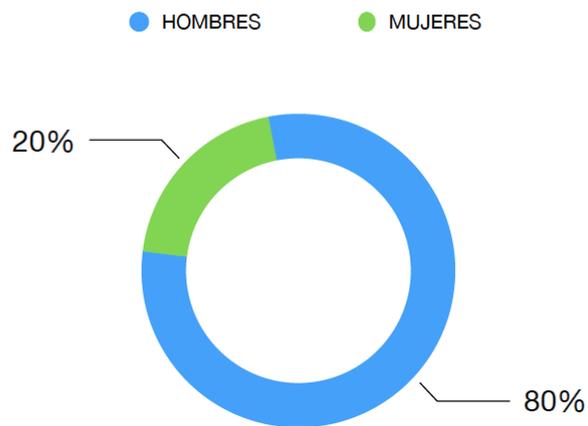


Gráfico 1. Distribución de acuerdo al sexo.

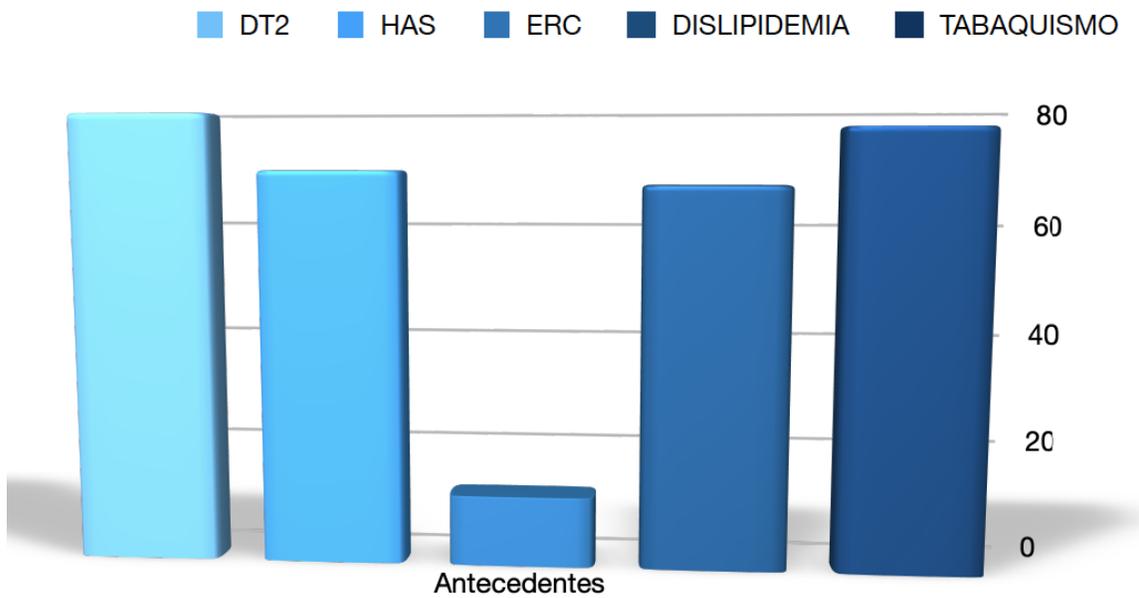


Gráfico 2. Antecedentes Personales Patológicos en la población. HAS: Hipertensión Arterial Sistémica, ERC: Enfermedad Renal Crónica.

El desenlace de choque cardiogénico fue encontrado en el 40 %, los pacientes con este desenlace tenía una media de edad de 61 años, más frecuente en sexo masculino (87.5%) así mismo, el 81.3 % cursaban tanto con Diabetes tipo 2 como con Hipertensión Arterial Sistémica, el 18.8 % con Enfermedad Renal Crónica, el 62.5 % con Tabaquismo, siendo la Dislipidemia con 93.8 % la comorbilidad más frecuente relacionada con este desenlace. (Tabla 2)

Tabla 2. Características demográficas y clínicas asociadas choque cardiogénico

	Con Choque Cardiogénico	Sin Choque Cardiogénico
		n = 40
Edad ^a	61 ± 9.3	61 ± 11.7
Sexo ^b		
	Hombre n (%)	14 (87.5)
	Mujer n (%)	2 (12.5)
Diabetes tipo 2 ^b	n (%)	13 (81.3)
HAS ^b	n (%)	13 (81.3)
ERC ^b	n (%)	3 (18.8)
Tabaquismo ^b	n (%)	10 (62.5)
Dislipidemia ^b	n (%)	15 (93.8)
		18 (75)
		6 (25)
		19 (79.2)
		15 (62.5)
		2 (8.3)
		17 (70.8)
		16 (66.7)

a. Los valores son presentados en media y desviación estándar. **b.** Los valores son presentados en frecuencias y porcentajes **HAS:** Hipertensión Arterial Sistémica, **ERC:** Enfermedad Renal Crónica.

El desenlace de reinfarto de miocardio fue encontrado en el 10 % de la población estudiada, los pacientes con este desenlace tenía una media de edad de 59 años, el 100 % de los pacientes fue del sexo masculino así mismo, el 50 % cursaban tanto con Diabetes tipo 2 como con Hipertensión Arterial Sistémica, el 100 % contaban con antecedente de Tabaquismo y Dislipidemia. (Tabla 3)

Tabla 3. Características demográficas y clínicas asociadas a reinfarto de miocardio

		Con Reinfarto de Miocardio	Sin Reinfarto de Miocardio
			n = 40
Edad ^a		59 ± 4.8	61 ± 11.1
Sexo ^b			
	Hombre n (%)	4 (100)	28 (77.8)
	Mujer n (%)		0 8 (22.2)
Diabetes tipo 2 ^b	n (%)	2 (50)	30 (83.3)
HAS ^b	n (%)	2 (50)	26 (72.2)
ERC ^b	n (%)		0 5 (13.9)
Tabaquismo ^b	n (%)	4 (100)	23 (63.9)
Dislipidemia ^b	n (%)	4 (100)	27 (65)

a. Los valores son presentados en media y desviación estándar. **b.** Los valores son presentados en frecuencias y porcentajes **HAS:** Hipertensión Arterial Sistémica, **ERC:** Enfermedad Renal Crónica.

El desenlace de ventilación mecánica invasiva fue encontrado en el 30 % de la población estudiada, los pacientes con este desenlace tenía una media de edad de 62 años, más frecuente en sexo masculino (91.7%) así mismo, el 83.3 % cursaban con Diabetes tipo 2, 75 % con Hipertensión Arterial Sistémica, el 16.7 % con Enfermedad Renal Crónica, el 58.3 % con antecedente de Tabaquismo y 91.7 % con Dislipidemia. (Tabla 4)

Tabla 4. Características demográficas y clínicas asociadas Ventilación Mecánica Invasiva

		Con Ventilación Mecánica Invasiva	Sin Ventilación Mecánica Invasiva
			n = 40
Edad ^a		62 ± 10.3	61.2 ± 10.9
Sexo ^b			
	Hombre n (%)	11 (91.7)	21 (75)
	Mujer n (%)	1 (8.3)	7 (25)
Diabetes tipo 2 ^b	n (%)	10 (83.3)	22 (78.6)
HAS ^b	n (%)	9 (75)	19 (67.9)
ERC ^b	n (%)	2 (16.7)	3 (10.7)
Tabaquismo ^b	n (%)	7 (58.3)	20 (71.4)
Dislipidemia ^b	n (%)	11 (91.7)	20 (71.4)

a. Los valores son presentados en media y desviación estándar. **b.** Los valores son presentados en frecuencias y porcentajes **HAS:** Hipertensión Arterial Sistémica, **ERC:** Enfermedad Renal Crónica.

El desenlace de arritmias ventriculares fue encontrado en el 42.5 % de la población estudiada, los pacientes con este desenlace tenía una media de edad de 61.6 años, más frecuente en sexo masculino (82.4 %) así mismo, el 76.5 % cursaban con Diabetes tipo 2, 64.7 % con Hipertensión Arterial Sistémica, el 58.8 % con antecedente de Tabaquismo y 76.5 % con Dislipidemia. (Tabla 5)

Tabla 5. Características demográficas y clínicas asociadas Arritmias Ventriculares

		Con Arritmias Ventriculares	Sin Arritmias Ventriculares
			n = 40
Edad ^a		61.6 ± 8.6	61.6 ± 12.1
Sexo ^b			
	Hombre n (%)	14 (82.4)	18 (78.3)
	Mujer n (%)	3 (17.6)	5 (21.7)
Diabetes tipo 2 ^b	n (%)	13 (76.5)	19 (82.6)
HAS ^b	n (%)	11 (64.7)	17 (73.9)
ERC ^b	n (%)	0	5 (21.7)
Tabaquismo ^b	n (%)	10 (58.8)	17 (73.9)
Dislipidemia ^b	n (%)	13 (76.5)	18 (78.3)

a. Los valores son presentados en media y desviación estándar. **b.** Los valores son presentados en frecuencias y porcentajes **HAS:** Hipertensión Arterial Sistémica, **ERC:** Enfermedad Renal Crónica.

El desenlace de insuficiencia cardíaca fue encontrado en el 35 % de la población estudiada, los pacientes con este desenlace tenía una media de edad de 62.2 años, más frecuente en sexo masculino (85.7 %) así mismo, el 78.6 % cursaban tanto con Diabetes tipo 2 como con Hipertensión Arterial Sistémica, el 21.4 % con Enfermedad Renal Crónica y 57.1 % con antecedente de Tabaquismo y 92.9 % con Dislipidemia. (Tabla 6)

Tabla 6. Características demográficas y clínicas asociadas Insuficiencia Cardíaca

		Con Insuficiencia Cardíaca	Sin Insuficiencia Cardíaca
			n = 40
Edad ^a		62.2 ± 9.5	62 ± 9.7
Sexo ^b			
	Hombre n (%)	12 (85.7)	20 (76.9)
	Mujer n (%)	2 (14.3)	6 (23.1)
Diabetes tipo 2 ^b	n (%)	11 (78.6)	21 (80.8)
HAS ^b	n (%)	11 (78.6)	17 (65.4)
ERC ^b	n (%)	3 (21.4)	2 (7.7)
Tabaquismo ^b	n (%)	8 (57.1)	19 (73.1)
Dislipidemia ^b	n (%)	13 (92.9)	18 (69.2)

a. Los valores son presentados en media y desviación estándar. **b.** Los valores son presentados en frecuencias y porcentajes **HAS:** Hipertensión Arterial Sistémica, **ERC:** Enfermedad Renal Crónica.

Identificamos que en los pacientes con diagnóstico de infarto agudo de miocardio con infección por SARSCOV2 hospitalizados en Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios, del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza durante el período de 1 de marzo 2020 al 28 febrero 2021, el desenlace muerte estuvo presente en 35 % de la población, tuvieron una media de edad de 62 años más frecuente en sexo masculino (85.7 %) así mismo, el 78.6 % cursaban tanto con Diabetes tipo 2 como con Hipertensión Arterial Sistémica, el 21.4 % con Enfermedad Renal Crónica y 57.1 % con antecedente de Tabaquismo y 92.9 % con Dislipidemia. (Tabla 7)

Tabla 7. Características demográficas y clínicas asociadas a Muerte

		Muerte	No muerte
			n = 40
Edad ^a		62 ± 9.7	62 ± 9.7
Sexo ^b			
	Hombre n (%)	12 (85.7)	20 (76.9)
	Mujer n (%)	2 (14.3)	6 (23.9)
Diabetes tipo 2 ^b	n (%)	11 (78.6)	21 (80.8)
HAS ^b	n (%)	11 (78.6)	17 (65.4)
ERC ^b	n (%)	3 (21.4)	2 (7.7)
Tabaquismo ^b	n (%)	8 (57.1)	19 (73.1)
Dislipidemia ^b	n (%)	13 (92.9)	18 (69.2)

a. Los valores son presentados en media y desviación estándar. **b.** Los valores son presentados en frecuencias y porcentajes **HAS:** Hipertensión Arterial Sistémica, **ERC:** Enfermedad Renal Crónica.

Encontramos que el desenlace más frecuentes fue el de arritmias ventriculares con 42.5 %, que el sexo masculino fue el más afectado, y de los antecedentes la dislipidemia se relaciono con el mayor porcentaje en todos los desenlaces.

Tabla 8. Características demográficas y clínicas asociadas a desenlace intrahospitalario

	Choque Cardiogénico	Reinfarto de miocardio	Ventilación Mecánica Invasiva	Arritmias Ventriculares	Insuficiencia Cardíaca
n = 40					
Edad ^a	61 ± 9.3	59 ± 4.8	62 ± 10.3	61.6 ± 8.6	62.2 ± 9.5
Sexo ^b					
Hombre n (%)	14 (87.5)	4 (100)	11 (91.7)	14 (82.4)	12 (85.7)
Mujer n (%)	2 (12.5)	0	1 (8.3)	3 (17.6)	2 (14.3)
Diabetes tipo 2 ^b n (%)	13 (81.3)	2 (50)	10 (83.3)	13 (76.5)	11 (78.6)
HAS ^b n (%)	13 (81.3)	2 (50)	9 (75)	11 (64.7)	11 (78.6)
ERC ^b n (%)	3 (18.8)	0	2 (16.7)	0	3 (21.4)
Tabaquismo ^b n (%)	10 (62.5)	4 (100)	7 (58.3)	10 (58.8)	8 (57.1)
Dislipidemia ^b n (%)	15 (93.8)	4 (100)	11 (91.7)	13 (76.5)	13 (92.9)

a. Los valores son presentados en media y desviación estándar. **b.** Los valores son presentados en frecuencias y porcentajes **HAS:** Hipertensión Arterial Sistémica, **ERC:** Enfermedad Renal Crónica.

V. DISCUSIÓN

Estudiamos el desenlace más frecuente asociado a pacientes con diagnóstico de infarto agudo de miocardio con infección por SARSCOV2 hospitalizados en Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios, del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza durante el período de 1 de marzo 2020 al 28 febrero 202, encontramos que el desenlace más frecuentes fue el de arritmias ventriculares con 42.5 %, que el sexo masculino fue el más afectado, y de los antecedentes la dislipidemia se relaciono con el mayor porcentaje en todos los desenlaces.

La mortalidad fue en 14 pacientes correspondiente al 35 %, mayor con respecto a la mortalidad reportada en la literatura por IAM asociado a infección por SARSCOV2, la cual se reporta en 20 % y el porcentaje de complicaciones intrahospitalarias fue mayor al 24 % reportado en la literatura.

Destaca una mayor mortalidad en el sexo masculino 37.5 % vs 25 % en el sexo femenino, con respecto a los antecedentes personales patológicos la mayoría de los pacientes que desarrollaron el desenlace muerte eran portadores de dislipidemia 13 (92.9 %) seguido de Diabetes tipo 2 e Hipertensión Arterial Sistémica 11 (78.6 %) para ambos, posteriormente se encontró tabaquismo 8 (57.1 %) y por ultimo enfermedad renal crónica con 3 (21.4 %).

Existen escasas publicaciones en la literatura médica mundial con relación a la evolución de los pacientes con IAM y enfermedad por COVID-19, de acuerdo a la mortalidad total y cardiovascular se ha reportado significativamente mayor en los pacientes con COVID-19 positivos (25 % y 3.8 % ($P < 0.001$) respectivamente ⁴¹.

Carecemos de información acerca del pronóstico del IAM en pacientes con COVID-19. al momento existe la serie de Bangalore et al. ⁴². donde se demostró que la mitad de los pacientes que se sometieron a angiografía coronaria un tercio

de estos pacientes presentaba enfermedad arterial no obstructiva, resultados similares a los de nuestra población.

Durante la pandemia los estudios institucionales de seguimiento describen que las complicaciones mayores durante la hospitalización incluyen SDRA, Arritmias y choque ^{43,44,45}. En el estudio de Wang et al ⁴⁶. de 138 pacientes con diagnóstico confirmado de COVID 19, 46 pacientes presentaron algún tipo de arritmia, aunque no se especificó el porcentaje entre fibrilación auricular o arritmia ventricular, El potencial arrítmico no solo se debe a la infección por coronavirus, también esta relacionado con los tratamientos necesarios para el manejo del choque circulatorio. En nuestro caso encontramos que los pacientes que presentaron arritmia ventricular (extrasistoles ventriculares, taquicardia ventricular) se encontró en 17 (42.5 %) del total de los casos.

Todos nuestros pacientes con COVID-19 fueron tratados con base en las actuales guías para el manejo de infarto agudo de miocardio con y sin elevación del segmento ST.

Esta revisión se encuentran diversas limitaciones entre las cuales destacan en primer lugar que al ser un estudio descriptivo no demuestra causalidad, esto apunta a que si bien no sabemos si el desenlace fue secundario a la infección por SARSCOV2 o así los pacientes debido al diagnóstico inicial lo desarrollarían, por lo que estamos convencidos que esta serie podría servir de base para posteriores estudios donde se demuestre y se pueda intervenir directamente en el factor de riesgo cardiovascular implicado

Segundo el enfoque de la revisión sobre infarto agudo de miocardio, que es una forma predominante de cardiopatía isquémica, pero se excluye a pacientes englobados en el resto de la lesión miocárdica. El manejo de pacientes con síndrome coronario agudo (como procedimientos de revascularización) no fue abordado.

VI. CONCLUSIONES

La mortalidad en pacientes con Infarto Agudo de Miocardio asociado a infección por SARSCOV2 encontrada fue del 35 %.

Identificamos que el desenlace más frecuentes fue el de arritmias ventriculares con 42.5 %, y en este grupo el 100 % de ellos tuvo antecedente de tabaquismo y dislipidemia y solo el 50 % antecedente de Diabetes tipo 2 e Hipertensión Arterial Sistémica.

Encontramos que el sexo masculino fue el más afectado, de los antecedentes la dislipidemia se relacionó con el mayor porcentaje en todos los desenlaces.

VII. PERSPECTIVAS

De acuerdo a ésta base, se podrían realizar estudios para identificar los factores de riesgo en nuestra población, e incidir sobre ellos con el objetivo de disminuir la morbi-mortalidad en pacientes en los que coexiste infarto agudo de miocardio e infección por SARSCOV2 y con esto a estos, contribuir a mantener los objetivos y metas de desarrollo sostenible de la ONU, por lo que se podría comparar con la población que no presentaba infección por SARSCOV2 y de esta forma ampliar nuestro tamaño de muestra.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020 Feb;395(10223):497-506. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5
2. Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, et al. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA*. 2020 Aug;324(8):782. DOI: 10.1001/jama.2020.12839
3. Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. China Novel Coronavirus Investigating and Research Team. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*. 2020 Jan;382(8):727-33. DOI: 10.1056/NEJMoa2001017
4. Zhong NS, Zheng BJ, Li YM, et al. Epidemiology and cause of severe acute respiratory syndrome (SARS) in Guangdong, People's Republic of China, in February 2003. *Lancet*. 2003 Feb;362(9393):1353-58. DOI: 10.1016/S0140-6736(03)14630-2
5. Goldsmith CS, Tatti KM, Ksiazek TG, et al. Ultrastructural characterization of SARS coronavirus. *Emerg Infect Dis*. 2004 Feb;10(2):320-6. DOI: 10.3201/eid1002.030913
6. Lu R, Zhao X, Li J, et al. Genomic characterization and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*. 2020 Feb;395(10224):565-74. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30251-8
7. Lam TT-Y, Jia N, Zhang Y-W, et al. Identifying SARS-CoV-2-related coronaviruses in Malayan pangolins. *Nature*. 2020 Mar;583(7815):282-5. DOI: 10.1038/s41586-020-2169-0
8. Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, et al. SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. *Cell*. 2020 Apr;181(2):271-80. DOI:10.1016/j.cell.2020.02.052

9. Sungnak W, Huang N, B. Cavin C, et al; HCA Lung Biological Network. SARS-CoV-2 entry factors are highly expressed in nasal epithelial cells together with innate immune genes. *Nat Med.* 2020 Apr;26(5):681-7. DOI: 10.1038/s41591-020-0868-6
10. Zou X, Chen K, Zou J, et al. Single-cell RNA-seq data analysis on the receptor ACE2 expression reveals the potential risk of different human organs vulnerable to 2019-nCoV infection. *Front Med.* 2020 Apr;14(2):185-92. DOI: 10.1007/s11684-020-0754-0
11. Mancía G, Rea F, Ludergnani M, et al. Renin-angiotensin-aldosterone system blockers and the risk of COVID-19. *N Engl J Med.* 2020 May;382(25):2431-40. DOI: 10.1056/NEJMoa2006923
12. Fosbol EL, Butt JH, Ostergaard L, et al. Association of Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitor or Angiotensin Receptor Blocker Use With COVID-19 Diagnosis and Mortality. *JAMA.* 2020 June;324(2):168. DOI: 10.1001/jama.2020.11301
13. Elizalde JJ, Fortuna JA, Luviano JA, et al. Guía COVID-19 para la atención del paciente crítico con infección por SARS-coV-2 Colegio Mexicano de Medicina Crítica. *Med Crit* 2020 Abr;34(1):7-42. DOI: 10.35366/93964
14. Bai HX, Hsieh B, Xiong Z, et al. Performance of radiologists in differentiating COVID-19 from viral pneumonia on chest CT. *Radiology.* 2020 Ago; 296(2): E46-54. DOI: 10.1148/radiol.2020200823.
15. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, et al; Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City area. *JAMA.* 2020 May;323(20):2052-59. DOI: 10.1001/jama.2020.6775.
16. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, et al; Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA.* 2020 Apr;323(16):1574-81. DOI: 10.1001/jama.2020.5394.

17. Shi S, Qin M, Shen B, et al. Association of Cardiac Injury With Mortality in Hospitalized Patients With COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Cardiol.* 2020 Mar;5(7):802 -10 DOI: 10.1001/jamacardio.2020.0950
18. Guo T, Fan Y, Chen M, et al. Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol.* 2020 Mar;5(7):811–18 DOI: 10.1001/jamacardio.2020.1017
19. Suárez V, Suarez Quezada M, Oros Ruiz S, et al. Epidemiología de COVID-19 en México: del 27 de febrero al 30 de abril de 2020. *Revista Clínica Española.* 2020 Nov;220(8):463–71. DOI: 10.1016/j.rce.2020.05.007
20. Kang Y, Chen T, Mui D, et al. Cardiovascular manifestations and treatment considerations in COVID-19. *Heart* 2020 Aug; 106:1132-41. DOI: 10.1136/heartjnl-2020-317056
21. World Health Organization. Enfermedades Cardiovasculares [Internet]. 2017 May 17 [citado 2021 Sep 22]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
22. Jerjes C, Martínez C, Borrayo G, et al. Third national registry of acute coronary syndromes (RENASICA III). *Arch Cardiol Mex.* 2015 Jul;85(3):207-21. DOI: 10.1016/j.acmx.2015.04.001
23. Benjamin M, Libby P, David A, et al. Infarto del miocardio con elevación del ST: anatomía patológica, fisiopatología y manifestaciones clínicas, Douglas L, Douglas P, Peter L, Robert O, Braunwald E, Braunwald tratado de cardiología volumen 1, 11a ed. España: Elsevier; 2019. p. 1095-1185.
24. Thygesen k, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Consenso ESC 2018 sobre la cuarta definición universal del infarto. *Rev Esp Cardiol.* 2019 Ene;72(1): 72 DOI: 10.1016/j.recesp.2018.11.011

25. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2018 Jan 7;39(2):119-77. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx393.
26. Collet J-P, Thiele H, Barbato E, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *European Heart Journal*. 2020 Jan;42(14):1289–367. DOI: 10.1093/eurheart/ehaa575
27. Borraro-Sánchez G, Rosas-Peralta M, Pérez-Rodríguez G, et al. Infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST: Código I. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2018 Jan-Feb;56(1):26-37.
28. Borraro-Sánchez G, Rosas-Peralta M, Ramírez-Arias E, et al. STEMI and NSTEMI: Real world Study in Mexico (RENASCA). *Arch Med Res*. 2018 Nov;49(8):609-19. DOI: 10.1016/j.jarcm.2019.01.005.
29. Arias-Mendoza A, González-Pacheco H, Araiza-Garaygordobil D, et al. Acute Myocardial Infarction During the COVID-19 Outbreak in Mexico City: What to Expect in the Future in Developing Countries? *Salud Pública Méx*. 2021 Feb 27;63(2, Mar-Abr):163-65. DOI: 10.21149/11853.
30. Abdelaziz HK, Abdelrahman A, Nabi A, et al. Impact of COVID-19 pandemic on patients with ST-segment elevation myocardial infarction: Insights from a British cardiac center. *American Heart Journal*. 2020 Aug; 226:45–8. DOI: 10.1016/j.ah.2020.04.022
31. Daniels MJ, Cohen MG, Bavry AA, et al. Reperfusion of ST-Segment–Elevation Myocardial Infarction in the COVID-19 Era. *Circulation*. 2020 Jun;141(24):1948–50. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047122

32. Bhatt A, Moscone A, McElrath, et al. Fewer Hospitalizations for Acute Cardiovascular Conditions During the COVID-19 Pandemic. *Journal of the American College of Cardiology*. 2020 Jul;76(3) 280–8. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.05.038.
33. Hartnett KP, Kite-Powell A, DeVies J, et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Emergency Department Visits — United States, January 1, 2019–May 30, 2020. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2020 Jun;69(23):699–704. DOI: 10.15585/mmwr.mm6923e1
34. Piña Y, García A, Ortiz P, et al. Atención de la cardiopatía isquémica en salas de cateterismo durante la contingencia sanitaria por la pandemia de COVID-19. Recomendaciones de la Sociedad de Cardiología Intervencionista de México (SOCIME). *REC Interv Cardiol*. 2020;2:199-205 DOI: 10.24875/RECIC.M20000123
35. Torres-Escobar G, González-Pacheco H, Briseño-De la Cruz JL, et al. Impacto de la contingencia sanitaria por COVID-19 en las estrategias de reperfusión del síndrome coronario agudo. *Cardiovasc Metab Sci*. 2020;31(Suppl: 3):229-34. DOI:10.35366/93953.
36. Ley General de Salud. Nueva ley publicada en I Diario Oficial de la Federación el 07 de febrero de 1984. Última reforma publicada DOF 19-02-2021 [Internet]. [México]: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Ley_General_de_Salud.pdf
37. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Nuevo reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1987, última reforma publicada DOF 02-04-2014 [Internet]. [México]: Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf

38. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos [Internet]. México; 2009 Nov 05 [Citado 2021 Abr 20]. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2D012,la%20salud%20en%20seres%20humanos.
39. Informe Belmont: Principios Éticos y Directrices para la Protección de sujetos humanos de investigación [Internet]. Reporte de la Comisión Nacional para la Protección de Sujetos Humanos de Investigación Biomédica y de Comportamiento: Estados Unidos de Norteamérica; 1978 Abr 18 [Consultado 2021 Sep. 22]. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RMH/article/view/424>
40. Solano-López J, Zamorano JL, Pardo A, et al. Risk factors for in-hospital mortality in patients with acute myocardial infarction during the COVID-19 outbreak. *Revista Española de Cardiología*. 2020 Dec;73(12):985–93. DOI: 10.1016/j.rec.2020.07.009
41. Bangalore S, Sharma A, Slotwiner A, et al. Elevación del segmento ST en pacientes con Covid-19 - Serie de casos. *N Engl J Med*. 2020 Apr; 382: 2478–80. DOI: 10.1056/NEJMc2009020
42. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan. China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020 Mar;395(10229):1054-62. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3
43. Wu C, Chen X, Cai Y, et al. Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan. China. *JAMA Intern Med*. 2020 Mar: 180(7):934-43. DOI:10.1001/jamainternmed.2020.0994

44. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan. China. *Lancet*. 2020 Feb;395(10223):497-506 DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5
45. Wang D, HuB, HuC, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan China. *JAMA* 2020 Feb;323:1061-9 DOI: 10.1001/jama.2020.1585

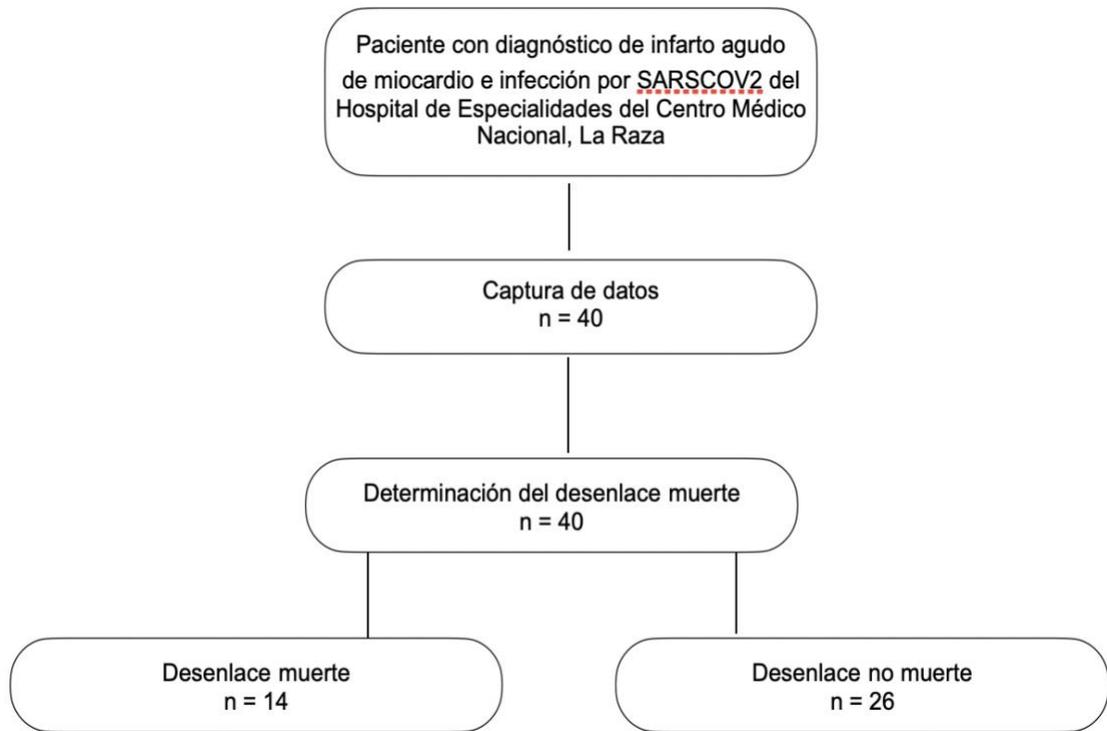


Figura 3. Diagrama general del estudio.