



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHÁVEZ"

**T E S I S DE POSGRADO
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA CLÍNICA**

TÍTULO:

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y ANGIOGRÁFICAS DE PACIENTES CON IAM SIN
DIAGNÓSTICO DE INFECCIÓN POR COVID-19 DURANTE LA PANDEMIA:
EXPERIENCIA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO
CHÁVEZ**

PRESENTA

DR. MARCO ANTONIO AYALA NAVARRETE

DIRECTOR DE ENSEÑANZA

DR. CARLOS RAFAEL SIERRA FERNÁNDEZ

TUTOR DE TESIS

DR. HÉCTOR GONZÁLEZ PACHECO

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, JULIO 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



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.

TESIS

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y ANGIOGRÁFICAS DE PACIENTES CON
IAM SIN DIAGNÓSTICO DE INFECCIÓN POR COVID-19 DURANTE LA
PANDEMIA: EXPERIENCIA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA
IGNACIO CHÁVEZ




Dr. Carlos Rafael Sierra Fernández
Director de Enseñanza
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez





Dr. Héctor González Pacheco
Director de Tesis
Médico Adjunto de la Unidad de Cuidados Coronarios
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez



Dr. Marco Antonio Ayala Navarrete
Residente de Tercer Año de Cardiología
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez
Renacimiento de la excelencia

Ciudad de México, 24 de agosto 2021.

Dr. Gerhard Heinze Martin

Jefe de la Subdivisión de Especializaciones Médicas de Posgrado
de la Facultad de Medicina
Universidad Nacional Autónoma De México
Presente

Por medio de la presente hago constar que el Proyecto de Investigación titulado "CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y ANGIOGRÁFICAS DE PACIENTES CON IAM SIN DIAGNÓSTICO DE INFECCIÓN POR COVID-19 DURANTE LA PANDEMIA: EXPERIENCIA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ" presentado por el Dr. Marco Antonio Ayala Navarrete, médico residente que cursa la Especialidad en Cardiología, ha sido sometido a revisión por el Comité de Investigación de la Dirección de Enseñanza de este Instituto, cumpliendo con los requisitos para la titulación oportuna.

Sin más por el momento, le envío un cordial saludo.

Atentamente


Dr. Carlos R. Sierra Fernández
Director de Enseñanza



ÍNDICE

	Contenido	Página
I.	Introducción	6
II.	Marco teórico	7
III.	Justificación	20
IV.	Planteamiento del Problema	21
V.	Objetivos	22
VI.	Hipótesis	22
VII.	Material y métodos	23
VIII.	Resultados	27
IX.	Discusión	35
X.	Conclusión	39
XI.	Bibliografía	39

I. Introducción

Los lineamientos más actuales para el tratamiento del infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) recomiendan la realización de intervención coronaria percutánea primaria (ICPP) como primera opción. Cabe destacar que se ha establecido previamente que la reperfusión oportuna en el IAMCEST disminuye el tamaño del infarto, previene o retrasa el remodelado ventricular y aumenta la sobrevida. A pesar de esto, muchas personas no tienen la posibilidad de llegar a un hospital con capacidad para realizar angioplastia coronaria primaria (ACP) ya sea por problemas logísticos en la infraestructura hospitalaria o por cuestiones personales y, lamentablemente, en muchos casos no se realiza una adecuada estrategia de reperfusión, lo cual aumenta la morbilidad y mortalidad, además de las complicaciones a corto o a largo plazo, lo cual en última instancia repercute en su calidad de vida.

Además de lo mencionado previamente, durante la pandemia por COVID-19 ha habido una considerable disminución de pacientes que se presentan a los hospitales debido a condiciones de emergencia como el infarto agudo del miocardio (IAM). Así mismo hubo una disminución en el número de procedimiento cardiacos, incremento en los tiempos establecidos de acuerdo a las guías de la ESC para el tratamiento de los pacientes con IAMCEST, incremento en el uso de tratamiento fibrinolítico, vaso culpable con mayor carga de trombo e incremento en el uso de inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa.

Los sistemas de salud se han visto desafiados debido a la pandemia por COVID-19, que ha llevado a una reorganización completa de todas las vías diagnósticas y terapéuticas de cuidados agudos.

II. Marco teórico

1) Antecedentes: Definición y epidemiología del IAM.

La cuarta definición universal del IAM de 2018, estableció que el IAM existe cuando hay evidencia clínica de necrosis miocárdica por medio de la elevación o caída de troponina por encima del percentil 99 del límite de referencia, además de la presencia de síntomas compatibles con isquemia, cambios en el segmento ST o bloqueo de rama izquierda del haz de His, presencia de ondas Q por electrocardiograma, trastornos de la movilidad por ecocardiografía, o la evidencia de trombo intracoronario detectado por angiografía o autopsia ⁽¹⁾.

El IAM tiene una incidencia de aproximadamente 50 eventos por cada 100,000 personas al año y una mortalidad del 4 al 12 %. En lo que concierne a la distribución de género, los hombres tienen de 3 a 4 veces más eventos por debajo de los 60 años, sin embargo después de los 75 años las mujeres tienen una mayor incidencia ⁽²⁾.

En todo paciente con sintomatología típica de IAM se debe tomar un electrocardiograma de 12 derivaciones, con lo cual se puede establecer si existe o no elevación del segmento ST, la cual está definida como la elevación de dicho segmento medida a partir del punto J, en al menos dos derivaciones contiguas, de acuerdo a los siguientes valores: ≥ 2.5 mm en hombres menores de 40 años, ≥ 2 mm

en hombres mayores de 40 años, ≥ 1.5 mm en mujeres en V2-V3, ≥ 1 mm en las demás derivaciones, o ≥ 0.5 mm en derivaciones posteriores en ambos sexos ⁽²⁾.

2) Clasificación del IAM.

El IAM puede tener distintos sustratos fisiopatológicos, por lo que se ha creado una clasificación para poder comprenderlo de mejor manera y plantear estrategias de tratamiento.

El tipo 1 es aquel causado por aterotrombosis, la cual se desencadena por disrupción —ya sea ruptura o erosión— de la placa aterosclerótica ⁽³⁻⁴⁾. Cabe resaltar que en esta entidad fisiopatológica, es muy importante el reconocimiento del trombo por angiografía para poder establecer el tratamiento por medio de angioplastia coronaria percutánea (ACP) o tras haber realizado trombolisis para completar la estrategia farmacoinvasiva.

Por otra parte, el tipo 2 implica un desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno hacia el miocardio, el cual por lo general está dado por algún factor estresante reconocible. Se ha encontrado que la aterosclerosis coronaria es un hallazgo común en este tipo de infarto, sin que las lesiones propiamente hayan sido las culpables del infarto por algún proceso de aterotrombosis y los fenómenos fisiopatológicos subyacentes pueden ser: espasmo coronario, embolismo coronario proveniente de otro sitio, disección de las arterias coronarias, taquiarritmias sostenidas, hipertensión grave, falla respiratoria, anemia o choque ⁽⁵⁻⁷⁾. En este tipo de infarto es importante la realización de angiografía coronaria para descartar la presencia de lesiones que justifiquen la aparición de la elevación del segmento ST.

El tercer tipo de infarto es aquel con una presentación clínica típica pero en el cual el paciente murió antes de que se pudiera tener evidencia objetiva por medio de medición de troponinas. Esta entidad tiene una incidencia de 10 en 100000 personas-año y una frecuencia de 3-4% del total de los infartos ⁽⁸⁾. Por último, es importante mencionar que, en caso de haber autopsia, este tipo se puede reclasificar.

El cuarto tipo de infarto es aquel que está asociado a procedimientos coronarios intervencionistas. En el tipo 4A se encuentran aquellos casos en los que existe elevación de más de 5 veces el límite superior de la normalidad en la medición de troponinas tras un procedimiento intervencionista. En el 4B se encuentran aquellos pacientes en los que se les colocó un stent y que posteriormente se encontró trombosis asociada al dispositivo. Por último, el tipo 4C es aquel que está dado por la reestenosis del stent y en el cual no se pudo identificar otra lesión culpable ⁽¹⁾.

El último tipo de infarto, es aquel relacionado con la revascularización coronaria por vía quirúrgica. Se necesita detectar niveles de troponina >10 veces el límite superior de la normalidad durante las primeras 48 horas después de la cirugía ⁽¹⁾.

Tras haber revisado los diferentes tipos de infarto, es importante mencionar las estrategias que se utilizan en la actualidad para dar un tratamiento oportuno, que evite la pérdida de miocardio y que, en última instancia, repercutan en mejorar el pronóstico de los enfermos.

3) Tratamientos de reperfusión.

i. Angioplastia coronaria primaria

Una vez ocluida la arteria coronaria por aterotrombosis, todo el tejido al que proveía de irrigación inicia un proceso de isquemia, el cual clínicamente se hace evidente por la presencia de dolor torácico y en el electrocardiograma por medio de elevación del segmento ST en un área determinada. La necrosis comienza en unos minutos y se propaga con un frente de onda, pudiendo llegarse a convertir en un infarto transmural si persiste por algunas horas. En contraparte, si se restaura el flujo coronario se puede rescatar alguna cantidad de miocardio y se ha demostrado que la reperfusión oportuna se correlaciona con el tamaño final del infarto, además de que puede llegar a tener una mejor función ventricular junto con mayor supervivencia⁽⁹⁾.

La ACP consiste en la apertura urgente de la obstrucción en la luz de la arteria coronaria, ya sea con balón o stent, sin la administración previa de fibrinólisis, en el contexto de un IAMCEST. Se ha demostrado que esta estrategia puede resolver el flujo normal en cerca del 90% de los pacientes, mientras que la fibrinólisis aislada solamente lo logra en 50-60%⁽¹⁰⁻¹¹⁾.

En un metaanálisis se encontró que la mortalidad asociada a ACP es menor que en los pacientes tratados únicamente con fibrinólisis (7% vs 9%)⁽¹²⁾, sin embargo cabe destacar que la estrategia empleada depende de varios factores, tales como: el tiempo de presentación de los síntomas, la habilidad o experiencia

del operador para poder resolver la oclusión coronaria y la disponibilidad de las instalaciones necesarias para poder realizarla a tiempo ⁽¹³⁾.

Por último, en cuanto a las complicaciones, las cuales ocurren en el 2-3% de los casos, puede existir sangrado, lesión renal aguda, fibrilación ventricular y otras arritmias, hematomas, pseudoaneurismas y fístulas arteriovenosas ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾.

ii. Estrategia farmacoinvasiva (EFI)

Existe una problemática en cuanto a la disponibilidad de lugares en donde se brinde reperusión primaria de acuerdo a los estándares propuestos por las guías, ya que se calcula que tan solo en Estados Unidos de Norteamérica menos del 25% de los hospitales cuentan con lo necesario para hacer ACP ⁽¹⁷⁾. Debido a lo anterior, una gran cantidad de personas reciben tratamiento con fibrinólisis como estrategia inicial, sin embargo la utilidad de esta terapia se ve minada por la alta proporción de casos fallidos y de reclusión del vaso culpable ⁽¹⁸⁻¹⁹⁾.

La EFI busca sobrellevar estas dificultades logísticas para poder otorgar a las personas con IAMCEST la mejor estrategia de reperusión disponible. Esta modalidad consiste en realizar trombolisis inicialmente, para posteriormente llevar a cabo angiografía coronaria en las siguientes 3 a 24 horas. Se ha corroborado que esta técnica reduce la aparición de reinfarto e isquemia recurrente comparado con el tratamiento médico ⁽¹⁹⁾. El estudio STREAM marcó un hito en cuanto a la EFI, ya que encontró que la fibrinólisis con tenecteplase temprana o prehospitolaria, junto con los antitrombóticos contemporáneos (clopidogrel y ácido acetilsalicílico) y enoxaparina, seguida de la realización de angiografía coronaria en pacientes con IAMCEST, resultó en reperusión efectiva en las personas que no tuvieron la oportunidad de llegar a una sala para la realización de ACP en menos de una hora ⁽²⁰⁾. Otros estudios han

encontrado hallazgos similares, sobre todo resaltando que la efectividad entre ambas estrategias es igual y teniendo la estrategia farmacoinvasiva la ventaja de poder aplicarse en lugares distantes de una sala de hemodinámica, lo cual vence ciertas limitantes geográficas y socioeconómicas (17, 21-23).

Evidentemente ninguna estrategia de reperfusión es inocua, y en el caso de ésta, es importante mencionar que existe una mayor tasa de sangrados, siendo el más temido el evento vascular cerebral hemorrágico (20-21).

4) Antecedentes.

En un estudio realizado por Matthew D. Solomon M.D. (24) se examinaron las características de los pacientes y las tasas de incidencia semanal de hospitalización de pacientes por infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) o infarto agudo del miocardio sin elevación del segmento ST (IAMSEST). Se evaluaron los datos de 43, 017, 810 personas/semana desde el 1 de enero hasta el 14 de abril de 2020. Las tasas semanales de hospitalización por IAM disminuyeron hasta un 48% durante el período COVID-19. Desde el 1 de enero hasta el 3 de marzo de 2020, ocurrieron un total de 1, 051 eventos de hospitalización (tasa de incidencia, 4.1 por 100, 000 personas/semana), y desde el 8 de abril hasta el 14 de abril de 2020, ocurrieron un total de 61 eventos de hospitalización (tasa de incidencia, 2.1 por 100, 000 personas/semana) (índice de tasa de incidencia, 0.52; intervalo de confianza (IC) del 95%, 0.40 a 0.68; $p < 0.001$). Las disminuciones fueron similares entre los pacientes con IAMSEST (índice de tasa de incidencia, 0.51; IC del 95%, 0.38 a 0.68) y aquellos con IAMCEST (índice de tasa de incidencia, 0.60; IC del 95%, 0.33 a 1.08).

Así mismo durante la pandemia por COVID-19 ha habido una disminución en el número de procedimientos cardíacos, lo cual incluye angiografía coronaria y angioplastia coronaria percutánea primaria (ACPP). En un estudio realizado por Santiago García M.D. ⁽²⁵⁾ en los Estados Unidos (E.U.) se analizaron y cuantificaron las activaciones de IAMCEST en 9 laboratorios de cateterismo cardíaco con alto volumen de procedimientos (>100 ACPP/año) desde el 1 de enero de 2019 hasta el 31 de marzo de 2020. Se utilizó un modelo mixto con intersecciones aleatorias corregidas por el tiempo como una variable continua para estimar el cambio porcentual en las activaciones de IAMCEST en el período antes del COVID-19 vs el período después del COVID-19. La estimación del modelo mostró una disminución en las activaciones de IAMCEST del 38% (IC del 95%: 26% a 49%; $p < 0.001$). Todos los sitios combinados informaron >180 activaciones de IAMCEST cada mes (media de 23,6 activaciones/mes) en el período antes del COVID-19. Por el contrario, todos los sitios combinados informaron solos 138 activaciones (media de 15.3 activaciones/ mes) en el período después del COVID-19. El análisis preliminar durante la fase inicial de la pandemia por COVID-19 muestra una reducción estimada del 38% en las activaciones de IAMCEST en los laboratorios de cateterismo cardíaco de E.U.

En Italia Salvatore de Rosa ⁽²⁶⁾ realizó una encuesta observacional multicéntrica a nivel nacional para recopilar datos sobre las admisiones por IAM en Unidades de Cuidados Coronarios italianas durante un período de 1 semana durante el brote de COVID-19, en comparación con la semana equivalente en 2019. Se observó una reducción del 48.4% en ingresos por IAM en comparación con la

semana equivalente en 2019 ($p < 0.001$). La reducción fue significativa tanto para IAMCEST (26.5%, IC del 95%: 21.7-32.3; $p = 0.009$) como para IAMSEST (65.1%, IC del 95%: 60.3-70.3; $p < 0.001$). Entre los IAMCEST, la reducción fue mayor para las mujeres (41.2%; $p = 0.011$) que para los hombres (17.8%; $p = 0.191$). Se registró una reducción similar en las admisiones por IAM en el norte de Italia (52.1%), el centro de Italia (59.3%) y el sur de Italia (52.1%). La tasa de letalidad por IAMCEST durante la pandemia aumentó sustancialmente en comparación con 2019 (riesgo relativo= 3.3, IC del 95%: 1.7-6.6; $p < 0.001$). También se registró un aumento paralelo de las complicaciones (riesgo relativo= 1.8; IC del 95%: 1.1-2.8; $p = 0.009$).

Un estudio retrospectivo realizado por Ahmed Alaarag ⁽²⁷⁾ mostró que los pacientes con IAMCEST y COVID-19 tenían proteína C reactiva (PCR) con una media de $(89.69 \pm 30.42 \text{ mg/dL})$ y Dímero D con una media de $(660.15 \pm 360.11 \text{ ng/mL})$. Los hombres representaron el 69.2% ($n=18$), mientras que las mujeres representaron el 30.8% ($n=8$). En cuanto a los factores de riesgo tradicionales, la incidencia de diabetes, hipertensión, tabaquismo actual y dislipidemia fue de 38.5% ($n=10$), 42.3% ($n=11$), 50% ($n=13$), 38.5% ($n=10$), respectivamente. Tres pacientes (11.5%) tenían antecedente de intervención coronaria percutánea (ICP) previa y un paciente (3.8%) tenía antecedente de cirugía de revascularización previa. Quince pacientes (57.7%) presentaron dolor torácico anginoso como síntoma de presentación principal y once pacientes (42.3%) presentaron síntomas de equivalentes anginosos. En 69.2% de los pacientes ($n=18$), el IAMCEST fue la primera presentación clínica y se desarrollaron síntomas sugestivos de COVID-19 durante la estancia hospitalaria. Aproximadamente un tercio de los pacientes tenían

enfermedad arterial coronaria (EAC) no obstructiva. La arteria culpable no pudo ser identificada en tres pacientes (11.5%) con flujo TIMI 3 presente en todos los vasos, y cinco pacientes (19.2%) tenían una arteria culpable con una lesión no obstructiva. La arteria coronaria derecha (CD) fue el vaso culpable en 34.6% de los pacientes (n=9), la arteria descendente anterior (DA) en 30.7% de los pacientes (n=8), la arteria circunfleja (Cx) en 15.4% de los pacientes (n=4), el tronco de la coronaria izquierda y los ramos diagonales en un paciente (3.8%). Trece pacientes tenían flujo TIMI 0 en la angiografía coronaria diagnóstica, 15.4% (n=4) tenían flujo TIMI 1, 19.2% (n=5) flujo TIMI 2 y 15.4% flujo TIMI 3 (n=4). Dos pacientes (7.7%) tenían carga de trombo grado 1, siete pacientes (26.9%) carga de trombo grado 2, 5 pacientes (15.3%) carga de trombo grado 3, diez pacientes (38.5%) carga de trombo grado 4 y dos pacientes (7.7%) carga de trombo grado 5 con recanalización fallida (no reflujo). Cuatro pacientes (15.4%) presentaron trombosis aguda del stent y cuatro pacientes (15.4%) fallecieron. La mitad de los pacientes (n=13) tenían enfermedad de un vaso sin lesiones significativas en los vasos no culpables, 30.8% (n=8) tenían enfermedad de 2 vasos y 19.2% (n=5) tenían enfermedad de 3 vasos.

En un estudio observacional realizado por Fizzah A. Choudry ⁽²⁸⁾ la población de estudio consistió en 115 pacientes ingresados por IAMCEST confirmado tratados con ICP en el Barts Heart Centre entre el 1 de marzo de 2020 y el 30 de mayo de 2020. De los 115 pacientes, 39 (33.9%) fueron diagnosticados con infección concurrente por COVID-19 y 76 (66.1%) no mostraron evidencia clínica de infección por COVID-19 (grupo sin COVID-19). Los pacientes con IAMCEST que presentaban infección por COVID-19 tenían niveles más altos de troponina T (1, 221 ng/L vs 369

ng/L, $p= 0.0028$), Dímero D (1.86 mg/L vs 0.52 mg/L, $p= 0.0012$), PCR (50 mg/L vs 12 mg/L, $p= 0.01$) y un recuento de linfocitos más bajo ($1.3 \cdot 10^9/L$ vs $1.7 \cdot 10^9/L$, $p= 0.0002$). Hubo tasas significativamente más altas de trombosis multivaso (7 vs 0, $p= 0.0003$), trombosis del stent (4 vs 1, $p= 0.0445$), mayor grado de trombo modificado después del primer dispositivo (28 vs 51, $p= 0.005$) por lo que se requirió mayor uso de inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa (23 vs 7, $p= <0.0001$) y aspiración de trombo (7 vs 1, $p= 0.0021$). El grado de atenuamiento miocárdico (myocardial blush) (21 vs 70, $p= <0.0001$) y la función ventricular izquierda (42.5% vs 45%, $p= 0.019$) fueron significativamente menores en los pacientes con IAMCEST y COVID-19. También se utilizaron dosis más altas de heparina para lograr tiempos de coagulación activados terapéuticos (11, $125 U \pm 3, 875 U$ vs 10, $066 U \pm 3, 176 UI$, $p= 0.151$). Es importante destacar que los pacientes con IAMCEST que presentaban infección por COVID-19 tuvieron una estancia hospitalaria más prolongada ($p= 0.0004$) y tasas más altas de ingreso en cuidados intensivos ($p= 0.003$).

Anas Hamadeh ⁽²⁹⁾ realizó una revisión retrospectiva multicéntrica de historias clínicas de pacientes consecutivos hospitalizados entre el 1 de febrero de 2020 y el 15 de abril de 2020 con COVID-19 e IAMCEST se llevó a cabo en un total de 4 hospitales en Lituania, Italia, España e Irak. De los 78 pacientes con IAMCEST positivos para infección por COVID-19, 14 (18%) requirieron ventilación mecánica invasiva. La media de edad fue de 68 años y 49 (63%) eran hombres. Las comorbilidades más comunes fueron antecedente de dislipidemia (72, 92%), EAC (61, 78%), hipertensión (57, 73%) y tabaquismo (41, 53%). De los 19 pacientes tratados con ICP, 1 paciente (5%) no tenía evidencia de obstrucción de las arterias

coronarias y fue diagnosticado con miocarditis. El tiempo medio puerta-dispositivo fue de 128 minutos. La arteria culpable más común fue la arteria DA (8 pacientes; 42%). Todos los pacientes recibieron un stent liberador de fármaco. 8 pacientes (42%) requirieron ventilación mecánica invasiva; además, 8 (42%) requirieron reanimación cardíaca durante la hospitalización. Trombosis del stent ocurrió en 4 pacientes (21%). La media del pico de troponina I fue de 70 ng/mL, y la media de la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo (FEVI) después de la ICP fue de 39%. 5 de estos pacientes (26%) fallecieron durante la hospitalización. De los 59 pacientes tratados inicialmente con terapia fibrinolítica, 50 pacientes (85%) tuvieron fibrinólisis exitosa. El tiempo medio de reperfusión fue de 27 minutos. Se utilizó alteplase en 21 (36%) pacientes y tenecteplase en 38 (64%). La media de troponina máxima fue de 83 ng/mL y la media de FEVI después de la revascularización fue del 44%. Evento vascular cerebral (EVC) hemorrágico se produjo en 5 pacientes (9%). 6 pacientes (10%) requirieron ventilación mecánica invasiva; 5 (8%) requirieron reanimación cardíaca y 4 (7%) fallecieron. De los 9 pacientes que fracasaron con la terapia fibrinolítica; 1 paciente (11%) falleció antes de la ICP y los 8 restantes (89%) se sometieron a ICP; 2 pacientes (25%) fallecieron tras ICP. De estos 9 pacientes, 7 (78%) tenían EAC obstructiva y fueron sometidos a ICP.

En un estudio realizado por Tomasoni Daniela ⁽³⁰⁾ se incluyeron 85 pacientes ingresados por IAMCEST en un centro italiano de gran volumen. Se comparó a los pacientes hospitalizados durante el brote de COVID-19 (del 21 de febrero al 10 de abril de 2020) (40%) con los ingresados en el período anterior al COVID-19 (del 3 de enero al 20 de febrero de 2020) (60). Se observó una reducción del 43% en las

admisiones por IAMCEST en el período COVID-19 en comparación con el período anterior. El tiempo desde el inicio de los síntomas hasta el primer contacto médico (PCM) y el tiempo desde el PCM hasta la ICPP fueron más largos en los pacientes ingresados durante el período de COVID-19 comparado con el período anterior [148 (79-781) vs 130 (30-185) min; $p= 0.018$, y [75 (59-148) vs 45 (30-70) min; $p<0.001$]. Los niveles de Troponina T de alta sensibilidad al ingreso también fueron mayores durante el período COVID-19. Ningún paciente recibió fibrinólisis. La arteria coronaria DA fue el vaso culpable más frecuente y se observó enfermedad multivaso en un tercio de los pacientes. El grado de trombosis y el flujo TIMI se distribuyeron por igual entre los 2 grupos. Se observó una tendencia hacia una tasa más alta de trombosis del stent en los pacientes tratados durante el período de COVID-19 en comparación al período anterior (4 vs 1; $p= 0.060$). Además, los pacientes ingresados durante el período de COVID-19 tenían más probabilidad de recibir inhibidores de la glucoproteína IIb-IIIa en comparación con el período anterior (13 vs 9; $p= 0.034$). El flujo TIMI final fue similar en ambos grupos. La mortalidad intra hospitalaria fue del 12% en el período COVID-19 vs 6% en el período anterior.

En un estudio retrospectivo realizado por D. Araiza Garaygordobil ⁽³¹⁾ se analizaron los datos epidemiológicos de todos los pacientes >18 años ingresados por síndromes isquémicos coronarios agudos (SICA) en 29 centro cardiacos de 17 países en 4 continentes, desde el 1 de diciembre de 2019 hasta el 15 de abril de 2020. Los datos de diciembre de 2018 a abril de 2019 se utilizaron como período histórico. Se observó una tendencia general significativa de reducción en el número semanal de hospitalizaciones por SICA (20.2%; intervalo de confianza del 95% IC

[1.6, 35.4] $p=0.04$). La tasa de incidencia alcanzó una reducción del 54% durante la segunda semana de abril (índice de tasa de incidencia: 0.46, IC del 95% [0.36, 0.58]) y también fue significativa en comparación con los mismos meses de 2019 (marzo y abril respectivamente, ITI: 0.56, IC del 95% [0.48, 0.67]; ITI: 0.43, IC del 95% [0.32, 0.58] $p<0.001$). Durante el período pandémico se informó un aumento significativo en el tiempo-puerta-balón, tiempo-puerta-aguja y tiempo total de isquemia para todos los pacientes con IAMCEST ($p<0.04$). Finalmente, la proporción de pacientes con complicaciones mecánicas fue mayor (1.98% vs 0.98%; $p=0.006$) mientras que la puntuación de riesgo GRACE no fue diferente.

Un estudio de cohorte realizado en México por el Dr. Rodrigo Gopar Nieto ⁽³²⁾ describió la red de atención de IAM y comparó los desenlaces intrahospitalarios en pacientes tratados con angioplastia coronaria o estrategia farmacoinvasiva en la Ciudad de México y su área metropolitana. Se analizaron 340 pacientes provenientes de una red compuesta por 60 hospitales. Del total de la población, 166 fueron tratados con estrategia farmacoinvasiva y 174 con angioplastia primaria. El tiempo puerta-aguja fue de 54 min. y el tiempo puerta-dispositivo de 72.5 min; no se encontraron diferencia en el tiempo total de isquemia. Además, no existieron diferencias en la mortalidad intrahospitalaria (6.3% vs 5.4%, $p=0.49$) al comparar la estrategia farmacoinvasiva y la angioplastia primaria. Los principales predictores de mortalidad intrahospitalaria fueron: glucosa >180 mg/dl (HR 3.73), tiempo total de isquemia >420 min. (HR 3.18), FC >90 lpm (HR 5.46), Killip y Kimball $>II$ (HR 11.03) y FEVI $<40\%$ (HR 3.21). En esta red de atención al IAM no se encontraron diferencias en la mortalidad intrahospitalaria entre la estrategia farmacoinvasiva y la

angioplastia primaria. La estrategia farmacoinvasiva puede ser una alternativa efectiva y segura para lograr reperfusión adecuada en México.

En un estudio prospectivo (Abril 2018 a Febrero 2020) realizado en el Instituto Nacional de Cardiología por la Dra. Alexandra Arias Mendoza ⁽³³⁾ se incluyó a pacientes con IAMCEST que recibieron tratamiento de reperfusión durante las primeras 12 horas desde el inicio de los síntomas. El criterio de valoración principal fue la aparición de muerte cardiovascular, choque cardiogénico, infarto de miocardio recurrente o insuficiencia cardiaca congestiva a los 30 días según la estrategia de reperfusión utilizada. Se incluyeron 579 pacientes con IAMCEST, el 49.7% se sometió a ICPP y el 50.2% recibió estrategia farmacoinvasiva (eFI). No hubo ninguna diferencia estadísticamente significativa en el criterio de valoración principal según la estrategia de reperfusión (HR para eFI, 0.76, IC 95%, 0.48-1.21; $p=0.24$). La hemorragia mayor no fue diferente entre los grupos (HR para eFI, 0.92, IC 95%, 0.45-1.86; $p=0.81$). Dos pacientes del grupo de eFI (0.6%) y ningún paciente del grupo de ICPP tuvieron hemorragia intracraneal ($p=0.15$). El estudio sugiere que la eFI es una opción eficaz y segura para los pacientes con IAMCEST cuando el acceso al ICPP es limitado.

III. Justificación

La pandemia por COVID-19 impactó de manera global los servicios de Urgencias. Entre las emergencias que requieren atención inmediata encontramos a los SICA entre los que destaca el IAMCEST y el IAMSEST. El retraso en la atención de estos pacientes influye de manera importante en su pronóstico. Hasta el momento no existe ningún estudio en México que compare las características

clínicas y angiográficas así como los desenlaces de los pacientes que se presentaron con IAM durante el período de la pandemia.

Es importante conocer como influyó la pandemia en comparación con años previos para establecer nuevos protocolos a seguir y no retrasar el tratamiento de los pacientes con IAM.

IV. Planteamiento del problema

La pandemia por COVID-19 cambió de manera global los protocolos a seguir para la atención de los pacientes que se presentaban en los servicios de Urgencias con SICA. De acuerdo a las guías para el diagnóstico y tratamiento de IAMCEST los pacientes que se presentan con menos de 12 horas de inicio de los síntomas se deberán someter a ICPP.

Por el riesgo de infección en varios centros de referencia en México se optó por tratamiento fibrinolítico a pesar de contar con servicio de Hemodinámica. Como podemos leer en los estudios previamente mencionados a nivel global hubo menor número de procedimientos cardiacos, mayor retraso en los tiempos (tiempo-puerta-balón, tiempo-puerta-aguja y tiempo total de isquemia), mayor carga de trombo, mayor uso de inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa, mayor mortalidad.

El comportamiento en México ha sido similar. Debido a que nuestra población es de alto riesgo ya que tiene múltiples comorbilidades (obesidad, hipertensión, diabetes, dislipidemia) es de suma importancia tratar de manera óptima a los pacientes que se presentan con SICA durante la pandemia ya que dicho tratamiento influirá de manera directa en el pronóstico y sobrevida de los pacientes.

V. Objetivos

Objetivo general

- Conocer el comportamiento del IAM, así como las características clínicas y angiográficas de pacientes con IAM sin diagnóstico de infección por COVID-19 durante la pandemia en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

Objetivos específicos

- Conocer el número de procedimientos cardiacos en el período pandemia vs el período pre-pandemia.
- Conocer el retraso en los tiempos de atención (tiempo-puerta-balón, tiempo-puerta-aguja y tiempo total de isquemia) en el período pandemia vs el período pre-pandemia.
- Conocer la carga de trombo en el período pandemia vs el período pre-pandemia.
- Conocer el uso de inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa en el período pandemia vs el período pre-pandemia.
- Conocer la mortalidad en el período pandemia vs el período pre-pandemia.

VI. Hipótesis

H1: Se espera que el comportamiento del IAM, así como las características clínicas y angiográficas de pacientes con IAM sin diagnóstico de infección por COVID-19 durante la pandemia sea diferente con respecto al período pre-pandemia.

H0: El comportamiento del IAM, así como las características clínicas y angiográficas de pacientes con IAM sin diagnóstico de infección por COVID-19 durante la pandemia fue igual con respecto al período pre-pandemia.

VII. Material y métodos

1) Metodología

Estudio retrospectivo, observacional que se realizó en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en el que se comparó el número de procedimientos cardíacos, el retraso en los tiempos de atención, la carga de trombo, el uso de inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa, la mortalidad, así como las características clínicas y angiográficas de pacientes con IAM sin diagnóstico de infección por COVID-19 en 2 períodos. Período pre-pandemia (23 de marzo de 2019 a 31 de diciembre de 2019) vs período pandemia (23 de marzo de 2020 a 31 de diciembre de 2020).

2) Población

1, 366 pacientes con diagnóstico de SICA durante el período pre-pandemia y período pandemia.

3) Criterios de inclusión

Pacientes con diagnóstico de SICA durante el período pre-pandemia y período pandemia sin diagnóstico de infección por COVID-19.

4) Criterios de exclusión

Pacientes con diagnóstico de angina inestable en ambos períodos (n=26).

5) Recopilación de datos

Se recopiló la información de la base de datos del servicio de Urgencias y Unidad de Cuidado Coronarios del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

6) Variables

Variable	Tipo de variable y escala	Unidades
Edad	Cuantitativa continua	Años
Sexo	Cualitativa dicotómica	0= mujer, 1= hombre
Índice de masa corporal	Cuantitativa continua	De acuerdo a la fórmula Kg/m ²
Tabaquismo activo	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
Hipertensión arterial sistémica	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
Diabetes mellitus tipo 2	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
Dislipidemia	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
Antecedente de infarto agudo del miocardio	Cualitativa dicotómica	0= no, 1 = si
Antecedente de angioplastia coronaria transluminal percutánea	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Antecedente de cirugía de revascularización	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Antecedente de fibrilación auricular	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Antecedente de evento vascular cerebral	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Antecedente de insuficiencia cardiaca	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Uso previo de ácido acetilsalicílico previo	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Uso previo de estatina	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Dolor torácico típico al ingreso	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Dolor torácico atípico al ingreso	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Disnea al ingreso	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Síncope al ingreso	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Tensión arterial sistólica al ingreso	Cuantitativa continua	mmHg
Tensión arterial diastólica al ingreso	Cuantitativa continua	mmHg
Tensión arterial media al ingreso	Cuantitativa continua	mmHg

Frecuencia cardiaca al ingreso	Cuantitativa continua	Latidos por minuto
Puntuación de Killip y Kimball	Cualitativa catergórica	1= I: Sin signos ni síntomas de insuficiencia cardiaca. 2= II: Estertores crepitantes, tercer ruido o aumento de presión venosa central. 3= III: Edema agudo de pulmón. 4= IV: Choque cardiogénico.
Electrocardiograma de ingreso: localización anterior del infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Electrocardiograma de ingreso: localización inferior del infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Electrocardiograma de ingreso: otra localización del infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Hemoglobina al ingreso	Cuantitativa continua	g/dL
Leucocitos al ingreso	Cuantitativa continua	10 ³ /microlitros
Linfocitos al ingreso	Cuantitativa continua	10 ³ /microlitros
Creatinina al ingreso	Cuantitativa continua	mg/dL
Albúmina al ingreso	Cuantitativa continua	g/dL
Colesterol total al ingreso	Cuantitativa continua	mg/dL
Colesterol HDL al ingreso	Cuantitativa continua	mg/dL
Colesterol LDL al ingreso	Cuantitativa continua	mg/dL
Proteína C reactiva al ingreso	Cuantitativa continua	mg/L
CPK total al ingreso	Cuantitativa continua	U/L
CPK-MB al ingreso	Cuantitativa continua	ng/mL
Infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
Infarto agudo del miocardio sin elevación del segmento ST	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
Tiempo de retraso para estrategia farmacoinvasiva	Cuantitativa continua	Minutos
Infarto agudo del miocardio no reperfundido	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
Fibrinolisis dentro del Instituto Nacional de Cardiología	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si

Angioplastia coronaria transluminal percutánea primaria	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
Fibrinólisis fuera del Instituto Nacional de Cardiología	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
Arteria responsable del síndrome isquémico coronario agudo	Cualitativa categórica	1= Tronco coronaria izquierda 2= Descendente anterior 3= Circunfleja 4= Coronaria derecha 5= Diagonal 6= Obtusa marginal 7= Descendente posterior 8= Otros
Presencia de trombo en infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Presencia de trombo en infarto agudo del miocardio sin elevación del segmento ST	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Uso de Tirofiban en infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Uso de Tirofiban en infarto agudo del miocardio sin elevación del segmento ST	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Mortalidad global	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Mortalidad en infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si
Mortalidad en infarto agudo del miocardio sin elevación del segmento ST	Cualitativa dicotómica	0=no, 1= si

7) Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS v18 (IBM). Se realizó un análisis descriptivo de las variables cuantitativas y, dependiendo de su normalidad, corroborada por la prueba de Kolmogorov-Smirnoff, se describieron con media y desviación estándar, en caso de ser paramétricas, o con mediana y rangos intercuartilares, en caso de ser no paramétricas. De

igual manera, tomando en cuenta la normalidad, se hizo un análisis bivariado para las variables cuantitativas por medio de t de Student o U de Mann-Whitney, según correspondiera. Las variables cualitativas se describieron por medio de frecuencias y porcentajes, mientras que para su análisis bivariado se utilizó la prueba de χ^2 o la prueba exacta de Fisher, dependiendo del número de eventos recopilados. En todos los análisis se consideró como significativo un valor de $p < 0.05$

VIII. Resultados

En la tabla 1 podemos observar que en ambos períodos la población es homogénea. La mediana de edad en ambos períodos fue de 60 años ($p=0.64$), el sexo masculino predominó en ambos períodos [período pre-pandemia 590 pacientes (81.8%) vs período pandemia 506 pacientes (81.7%); $p=0.96$]. Dentro de los factores de riesgo encontramos tabaquismo activo [período pre-pandemia 213 pacientes (29.5%) vs período pandemia 201 pacientes (32.5%); $p=0.24$], hipertensión arterial sistémica (HAS) [período pre-pandemia 372 pacientes (51.6%) vs período pandemia 314 pacientes (50.7%); $p=0.75$], diabetes mellitus (DM) [período pre-pandemia 292 pacientes (40.5%) vs período pandemia 270 pacientes (43.6%); $p=0.24$], dislipidemia [período pre-pandemia 192 pacientes (26.6%) vs período pandemia 149 pacientes (24.1%); $p=0.28$], IAM previo [período pre-pandemia 117 pacientes (16.2%) vs período pandemia 108 pacientes (17.4%); $p=0.55$], ACTP previa [período pre-pandemia 66 pacientes (9.2%) vs período pandemia 68 pacientes (11%); $p=0.26$], cirugía de revascularización previa [período pre-pandemia 18 pacientes (2.5%) vs período pandemia 10 pacientes (1.6%);

p=0.26], fibrilación auricular (FA) previa [período pre-pandemia 12 pacientes (1.7%) vs período pandemia 6 pacientes (1%); p=0.27], evento vascular cerebral (EVC) previo [período pre-pandemia 16 pacientes (2.2%) vs período pandemia 9 pacientes (1.5%); p= 0.30], insuficiencia cardíaca (IC) previa [período pre-pandemia 58 pacientes (8%) vs período pandemia 48 pacientes (7.8%); p= 0.84]. Tratamiento previo con ácido acetilsalicílico (ASA) [período pre-pandemia 157 pacientes (21.8%) vs período pandemia 128 pacientes (20.7%); p=0.62], estatina previa [período pre-pandemia 123 pacientes (17.1%) vs período pandemia 112 pacientes (18.1%); p=0.62]. Dentro de las variables clínicas (tabla 2) se describe dolor torácico típico [período pre-pandemia 684 pacientes (94.9%) vs período pandemia 578 pacientes (93.4%); p=0.24], dolor torácico atípico [período pre-pandemia 12 pacientes (1.7%) vs período pandemia 26 pacientes (4.2%); p=0.005], disnea [período pre-pandemia 395 pacientes (54.8%) vs período pandemia 322 pacientes (52.1%); p=0.32], síncope [período pre-pandemia 21 pacientes (2.9%) vs período pandemia 10 pacientes (1.6%); p=0.11], tensión arterial sistólica [período pre-pandemia mediana 130 mmHg vs período pandemia mediana 135 mmHg; p=0.00], tensión arterial diastólica [período pre-pandemia mediana 94 mmHg vs período pandemia mediana 80 mmHg; p=0.00], tensión arterial media [período pre-pandemia mediana 94 mmHg vs período pandemia mediana 99 mmHg; p=0.00], frecuencia cardíaca (FC) [período pre-pandemia 80 lpm vs período pandemia mediana 80 lpm; p=0.52], Killip y Kmball (KK) I [período pre-pandemia 323 pacientes (44.8%) vs período pandemia 315 pacientes (50.9%)], KK II [período pre-pandemia 351 pacientes (48.7%) vs período pandemia 264 pacientes (42.6%)], KK III [período pre-pandemia 20 pacientes (2.8%) vs período pandemia 31 pacientes (5%)], KK IV [período pre-pandemia 27

pacientes (3.7%) vs 9 pacientes (1.5%). La presentación del ECG en IAMCEST (tabla 3) fue de localización anterior [período pre-pandemia 254 pacientes (49.5%) vs período pandemia 209 pacientes (48.6%)], localización inferior [período pre-pandemia 241 pacientes (47%) vs período pandemia 194 pacientes (45.1%)], otra localización [período pre-pandemia 18 pacientes (3.5%) vs período pandemia 27 pacientes (6.3%)]. Laboratorios (tabla 4): hemoglobina [período pre-pandemia mediana 15.1 g/dL vs período pandemia mediana 15.2 g/dL; $p=0.87$], leucocitos [período pre-pandemia mediana 10.5 vs período pandemia mediana 10.4; $p=0.99$], linfocitos [período pre-pandemia mediana 14.7 vs período pandemia mediana 15; $p=0.65$], creatinina [período pre-pandemia mediana 0.96 mg/dL vs período pandemia mediana 1.04 mg/dL; $p=0.00$], albúmina [período pre-pandemia mediana 3.6 g/dL vs período pandemia mediana 3.9 g/dL; $p=0.00$], colesterol total [período pre-pandemia mediana 156 mg/dL vs período pandemia mediana 163 mg/dL; $p=0.01$], colesterol HDL [período pre-pandemia mediana 32 mg/dL vs período pandemia mediana 105 mg/dL; $p=0.00$], colesterol LDL [período pre-pandemia mediana 98 mg/dL vs período pandemia mediana 105 mg/dL; $p=0.00$], PCR [período pre-pandemia mediana 8.3 mg/L vs período pandemia mediana 7.8 mg/L; $p=0.6$], CPK Total [período pre-pandemia mediana 427 U/L vs período pandemia mediana 417 U/L; $p=0.63$], CPK-MB [período pre-pandemia mediana 31.3 ng/mL vs período pandemia mediana 24 ng/mL; $p=0.46$]. Tipo de SICA, tratamiento, arteria responsable, presencia de trombo, uso de Tirofiban y mortalidad (tabla 5): IAMCEST [período pre-pandemia 513 pacientes (71.2%) vs período pandemia 430 pacientes (69.5%); $p=0.511$], IAMSEST [período pre-pandemia 208 pacientes (28.8%) vs período pandemia 189 pacientes (30.5%); $p=0.5$], tiempo de retraso para estrategia

farmacoinvasiva [período pre-pandemia mediana 12:00 hrs vs período pandemia mediana 11:29 hrs; $p=0.5$], IAM no reperfundido [período pre-pandemia 125 pacientes (24.4%) vs período pandemia 188 pacientes (43.7%)], firinolisis INC [período pre-pandemia 8 pacientes (1.6%) vs período pandemia 62 pacientes (14.4%)], ACTP primaria [período pre-pandemia 177 pacientes (34.5%) vs período pandemia 139 pacientes (32.3%)], fibrinolisis FINC [período pre-pandemia 203 pacientes (39.6%) vs período pandemia 41 pacientes (9.5%)]. Durante el período pre-pandemia se realizaron 651 angioplastias coronarias en SICA vs período pandemia se realizaron 521 angioplastias coronarias en SICA. La arteria responsable del SICA fue el tronco de la CI [período pre-pandemia 6 pacientes (0.9%) vs período pandemia 8 pacientes (1.5%)], DA [período pre-pandemia 297 pacientes (45.6%) vs período pandemia 235 pacientes (45.1%)], Cx [período pre-pandemia 68 pacientes (10.4%) vs período pandemia 61 pacientes (11.7%)], Diagonal [período pre-pandemia 10 pacientes (1.5%) vs período pandemia 8 pacientes (1.5%)], OM [período pre-pandemia 14 pacientes (2.2%) vs período pandemia 6 pacientes (1.2%)], DP [período pre-pandemia 1 paciente (0.2%) vs período pandemia 4 pacientes (0.8%)], otras localizaciones [período pre-pandemia 31 pacientes (4.76%) vs período pandemia 37 pacientes (7.1%)]. Presencia de trombo en IAMCEST [período pre-pandemia 294 pacientes (62.2%) vs período pandemia 239 pacientes (65.5%); $p= 0.32$], presencia de trombo en IAMSEST [período pre-pandemia 39 pacientes (21.4%) vs período pandemia 48 pacientes (30.6%); $p= 0.05$], uso de Tirofibán en IAMCEST [período pre-pandemia 75 pacientes (15.7%) vs período pandemia 66 pacientes (18%); $p= 0.38$], uso de Tirofibán en IAMSEST [período pre-pandemia 5 pacientes (2.7%) vs período

pandemia 4 pacientes (2.5%); $p= 0.92$], mortalidad global [período pre-pandemia 55 pacientes (7.6%) vs período pandemia 43 pacientes (6.9%); $p= 0.63$], mortalidad en IAMCEST [período pre-pandemia 40 pacientes (7.8%) vs período pandemia 33 pacientes (7.7%); $p= 0.94$], mortalidad en IAMSEST [período pre-pandemia 15 pacientes (7.2%) vs período pandemia 10 pacientes (5.3%), $p= 0.43$].

Tabla 1. Descripción de características basales en pacientes de la Unidad Coronaria.

Variable	2019 n=721	2020 n=619	p
Edad (años) Mediana (RIC)	60 (54-68)	60 (53-67)	0.64
Hombre n(%)	590 (81.8)	506 (81.7)	0.96
Mujer n(%)	131 (18.2)	113 (18.3)	
IMC Mediana (RIC)	27.3 (24.76-30.28)	27.2 (24.80-30.11)	0.93
Tabaquismo activo n(%)	213 (29.5)	201 (32.5)	0.24
HAS n(%)	372 (51.6)	314 (50.7)	0.75
DM n(%)	292 (40.5)	270 (43.6)	0.24
Dislipidemia n(%)	192 (26.6)	149 (24.1)	0.28
IAM previo n(%)	117 (16.2)	108 (17.4)	0.55
ACTP previa n(%)	66 (9.2)	68 (11)	0.26
Cirugía de revascularización previa n(%)	18 (2.5)	10 (1.6)	0.26
FA previa n(%)	12 (1.7)	6 (1)	0.27
EVC previo n(%)	16 (2.2)	9 (1.5)	0.30
IC previa n(%)	58 (8)	48 (7.8)	0.84
ASA previa n(%)	157 (21.8)	128 (20.7)	0.62
Estatina previa	123 (17.1)	112 (18.1)	0.62

n(%)			
------	--	--	--

RIC: rango intercuartilar; IMC: índice de masa corporal; HAS: hipertensión arterial sistémica; DM: diabetes mellitus; IAM: infarto agudo del miocardio; ACTP: angioplastia coronaria transluminal percutánea; FA: fibrilación auricular; EVC: evento vascular cerebral; IC: insuficiencia cardiaca; ASA: ácido acetilsalicílico.

Tabla 2. Descripción de variables clínicas al ingreso.

Variable	2019 n=721	2020 n=619	p
Dolor torácico típico n(%)	684 (94.9)	578 (93.4)	0.24
Dolor torácico atípico n(%)	12 (1.7)	26 (4.2)	0.005
Disnea n(%)	395 (54.8)	322 (52.1)	0.32
Síncope n(%)	21 (2.9)	10 (1.6)	0.11
Tensión arterial sistólica (mmHg) Mediana (RIC)	130 (114-150)	135 (120-153)	0.00
Tensión arterial diastólica (mmHg) Mediana (RIC)	79 (70-90)	80 (70-92)	0.00
Tensión arterial media (mmHg) Mediana (RIC)	94 (84-106)	99 (89-112)	0.00
Frecuencia cardiaca (lpm) Mediana (RIC)	80 (70-92)	80 (68-95)	0.52
KK I n(%)	323 (44.8)	315 (50.9)	0.001
KK II n(%)	351 (48.7)	264 (42.6)	
KK III n(%)	20 (2.8)	31 (5)	
KK IV n(%)	27 (3.7)	9 (1.5)	

RIC: rango intercuartilar; mmHg: milímetros de mercurio; lpm: latidos por minuto; KK: Killip y Kimball.

Tabla 3. Presentación electrocardiograma IAMCEST al ingreso.

Variable	2019 n=513	2020 n=430	P
Anterior n(%)	254 (49.5)	209 (48.6)	0.13
Inferior n(%)	241 (47)	194 (45.1)	
Otro n(%)	18 (3.5)	27 (6.3)	

Tabla 4. Resultados de laboratorio al ingreso.

Variable	2019 n=721	2020 n=619	P
Hemoglobina (g/dL) Mediana (RIC)	15.1 (13.77-16.3)	15.2 (13.7-16.3)	0.87
Leucocitos Mediana (RIC)	10.5 (8.2-13.1)	10.4 (8.3-13.1)	0.99
Linfocitos Mediana (RIC)	14.7 (9.4-21.1)	15 (9.8-22)	0.65
Creatinina (mg/dL) Mediana (RIC)	0.96 (0.8-1.2)	1.04 (0.89-1.3)	0.00
Albúmina (g/dL) Mediana (RIC)	3.6 (3.3-3.9)	3.9 (3.6-4.3)	0.00
Colesterol Total (mg/dL) Mediana (RIC)	156 (129-185)	163 (129-194)	0.01
Colesterol HDL (mg/dL) Mediana (RIC)	32 (27-38)	34 (29-40)	0.00
Colesterol LDL (mg/dL) Mediana (RIC)	98 (73-123)	105 (76-135)	0.00
PCR (mg/L) Mediana (RIC)	8.3 (2.5-32.4)	7.8 (2.4-30)	0.6
CPK Total (U/L) Mediana (RIC)	427 (159.5-1317.5)	417 (156-1184.7)	0.63
CPK-MB (ng/mL) Mediana (RIC)	31.3 (6.5-139.7)	24 (7.2-109)	0.46

RIC: rango intercuartil; PCR: proteína C reactiva, CPK: creatincinasa total; CPK-MB: creatincinasa fracción MB.

Tabla 5. Tipo de SICA, tratamiento, arteria responsable, presencia de trombo, uso de Tirofiban y mortalidad.

Variable	2019 n=721	2020 n=619	p
IAMCEST n(%)	513 (71.2)	430 (69.5)	0.5
IAMSEST n(%)	208 (28.8)	189 (30.5)	
Tiempo de retraso Mediana (RIC)	12:00 (05:20-31:14)	11:29 (04:19-34:03)	0.5
IAM no reperfundido n(%)	125 (24.4)	188 (43.7)	0.00
Fibrinólisis INC n(%)	8 (1.6)	62 (14.4%)	
ACTP primaria n(%)	177 (34.5)	139 (32.3)	
Fibrinólisis FINC n(%)	203 (39.6)	41 (9.5)	
Arteria responsable del SICA			
Tronco n(%)	6 (0.9)	8 (1.5)	0.17
DA n(%)	297 (45.6)	235 (45.1)	
Cx n(%)	68 (10.4)	61 (11.7)	
CD n(%)	224 (34.4)	162 (31.1)	
Diagonal n(%)	10 (1.5)	8 (1.5)	
OM n(%)	14 (2.2)	6 (1.2)	
DP n(%)	1 (0.2)	4 (0.8)	
Otros	31 (4.76)	37 (7.1)	
Trombo IAMCEST n(%)	294 (62.2)	239 (65.5)	0.32
Trombo IAMSEST n(%)	39 (21.4)	48 (30.6)	0.05
Uso Tirofiban IAMCEST n(%)	75 (15.7)	66 (18)	0.38
Uso Tirofiban IAMSEST n(%)	5 (2.7)	4 (2.5)	0.92
Mortalidad global n(%)	55 (7.6)	43 (6.9)	0.63

Mortalidad IAMCEST n(%)	40 (7.8%)	33 (7.7%)	0.94
Mortalidad IAMSEST n(%)	15 (7.2%)	10 (5.3%)	0.43

RIC: rango intercuartil; IAMCEST: infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST; IAMSEST: infarto agudo del miocardio sin elevación del segmento ST; INC: Instituto Nacional de Cardiología; ACTP: angioplastia coronaria transluminal percutánea; fINC: fuera del Instituto Nacional de Cardiología; SICA: síndrome isquémico coronario agudo; DA: descendente anterior; Cx: circunfleja; CD: coronaria derecha; OM: obtusa marginal; DP: descendente posterior.

IX. Discusión

El tratamiento óptimo para el IAMCEST es la reperfusión de manera oportuna. Las normativas más recientes de la Sociedad Europea de Cardiología proponen que el tratamiento de elección debe ser la ACP, sin embargo si el centro con capacidad para realizar este procedimiento se encuentra a más de 2 horas, se recomienda la realización de fibrinólisis para posteriormente transferir a un paciente a un lugar con sala de hemodinamia ⁽¹³⁾. Aún conociendo las metas establecidas por las guías, nadie contaba con que fuera a haber una pandemia. En nuestro estudio realizado en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez hubo un menor número de procedimientos cardiacos en el período pandemia vs el período pre-pandemia (651 vs 521). Así mismo hubo un menor número de ACTP primarias en el período pandemia vs el período pre-pandemia (139 vs 177). En el estudio realizado por Matthew D. Solomon M.D. ⁽²⁴⁾ hubo menor tasa de incidencia semanal de hospitalización de pacientes por IAMCEST e IAMSEST desde el 1 de enero hasta el 14 de abril de 2020. El estudio realizado por Santiago García M.D. ⁽²⁵⁾ mostró una disminución en las activaciones de IAMCEST del 38% (1 de enero de 2019 hasta el 31 de marzo de 2020). En el estudio realizado por Salvatore de Rosa ⁽²⁶⁾ se observó una reducción del 48.4% en ingresos por IAM en comparación con la semana equivalente en 2019. En el estudio realizado por Tomasoni Daniela ⁽³⁰⁾ se observó una reducción del 43% en las

admisiones por IAMCEST en el período COVID-19 en comparación con el período anterior. Con lo descrito en los 4 estudios previamente mencionados podemos asumir que hubo un menor número de procedimientos cardiacos así como de ACTP primarias, mismo comportamiento que se observó en nuestro estudio. En el estudio realizado por D. Araiza Garaygordobil ⁽³¹⁾ durante el período pandémico se informó un aumento significativo en el tiempo-puerta-balón, tiempo-puerta-aguja y tiempo total de isquemia para todos los pacientes con IAMCEST ($p < 0.04$). En el estudio realizado por Tomasoni Daniela ⁽³⁰⁾ el tiempo desde el inicio de los síntomas hasta el primer contacto médico (PCM) y el tiempo desde el PCM hasta la ICPP fueron más largos en los pacientes ingresados durante el período de COVID-19 comparado con el período anterior [148 (79-781) vs 130 (30-185) min; $p = 0.018$, y [75 (59-148) vs 45 (30-70) min; $p < 0.001$]. En el estudio realizado por Anas Hamadeh ⁽²⁹⁾ el tiempo medio puerta-dispositivo fue de 128 minutos (1 de febrero de 2020 a 15 de abril de 2020, pacientes con COVID-19 e IAMCEST). En nuestro estudio no hubo diferencias en el tiempo de retraso para estrategia fármaco invasiva en el período pre-pandemia vs período pademia ($p = 0.5$). En el estudio realizado por Fizzah A. Choudry ⁽²⁸⁾ los pacientes con IAMCEST que presentaban infección por COVID-19 tuvieron tasas significativamente más altas de trombosis multivaso (7 vs 0, $p = 0.0003$), trombosis del stent (4 vs 1, $p = 0.0445$), mayor grado de trombo modificado después del primer dispositivo (28 vs 51, $p = 0.005$) por lo que se requirió mayor uso de inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa (23 vs 7, $p = < 0.0001$) y aspiración de trombo (7 vs 1, $p = 0.0021$). En el estudio realizado por Tomasoni Daniela ⁽³⁰⁾ el grado de trombosis y el flujo TIMI se distribuyeron por igual entre los 2 grupos. Se observó una tendencia hacia una tasa más alta de trombosis del stent en los

pacientes tratados durante el período de COVID-19 en comparación al período anterior (4 vs 1; $p=0.060$). Además, los pacientes ingresados durante el período de COVID-19 tenían más probabilidad de recibir inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa en comparación con el período anterior (13 vs 9; $p=0.034$). En nuestro estudio hubo mayor presencia de trombo así como mayor uso de inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa tanto en IAMCEST como en IAMSEST en el período pandemia vs período pre-pandemia. En el estudio realizado por Salvatore de Rosa ⁽²⁶⁾ la tasa de letalidad por IAMCEST durante la pandemia aumentó sustancialmente en comparación con 2019 (riesgo relativo= 3.3, IC del 95%: 1.7-6.6; $p < 0.001$). En el estudio realizado por Tomasoni Daniela ⁽³⁰⁾ la mortalidad intra hospitalaria fue del 12% en el período COVID-19 vs 6% en el período anterior. En nuestro estudio no hubo diferencia en la mortalidad global. Las características basales de los pacientes ingresados en la Unidad Coronaria fueron homogéneas tanto el período pre-pandemia como el período pandemia. Dentro de las variables clínicas hubo mayor prevalencia de dolor torácico atípico al ingreso en el período pandemia vs período pre-pandemia [26 pacientes (4.2%) vs 12 pacientes (1.7%); $p=0.005$], mayor prevalencia de pacientes en KK I en el período pandemia vs período pre-pandemia [315 pacientes (50.9%) vs 323 pacientes (44.8%); $p=0.001$], mayor prevalencia de pacientes en KK IV en el período pre-pandemia vs período pandemia [27 pacientes (3.7%) vs 9 pacientes (1.5%); $p=0.001$]. En el electrocardiograma de ingreso hubo mayor prevalencia de IAMCEST de localización anterior en ambos períodos [período pre-pandemia 254 pacientes (49.5%) vs período pandemia 209 pacientes (48.6%); $p=0.13$]. En los resultados de laboratorio al ingreso no hubo diferencias significativas en ambos períodos. Como habíamos mencionado previamente en nuestro estudio hubo un

menor número de pacientes que se presentaron a Urgencias con IAMCEST e IAMSEST durante la pandemia ($p=0.5$), no hubo diferencias en el tiempo de retraso para estrategia fármaco invasiva en ambos períodos ($p=0.5$), menor número de ACTP primarias durante la pandemia ($p=0.00$). Cabe destacar en nuestro estudio que durante la pandemia hubo un mayor número de IAM no reperfundidos y de fibrinólisis INC ($p=0.00$). El incremento de IAM no reperfundidos fue mayor a inicios de la pandemia debido al temor de los pacientes de acudir a los servicios de Urgencias por el riesgo de contagio, así mismo hubo mayor número de fibrinólisis INC a inicios de la pandemia ya que un gran número de pacientes se presentaban a Urgencias con sintomatología sugestiva de infección por COVID-19 y ante el riesgo de contagio se optó por tratamiento fibrinolítico. La arteria responsable del SICA en su mayoría fue la arteria DA en ambos períodos ($p=0.17$). Como habíamos mencionado previamente hubo mayor presencia de trombo y mayor uso de inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa durante la pandemia. Por lo que podemos inferir que hubo mayor carga de trombo durante la pandemia ya sea por el retraso de los pacientes en acudir a los servicios de Urgencias, retraso en los tiempos a inicios de la pandemia, así mismo pudo haber un gran número de pacientes con infección por COVID-19 asintomático (dentro de la fisiopatología sabemos que la infección por COVID-19 confiere un estado pro trombótico). Y debido a la presencia de mayor carga de trombo se incremento el uso de Tirofiban (inhibidor de la glucoproteína IIb/IIIa). En cuanto a mortalidad global no hubo diferencia en ambos períodos. Cabe destacar que nuestro estudio en duración es mayor comparando ambos períodos con respecto a los estudios previamente mencionados.

X. Conclusión

Durante la pandemia en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez el número de procedimientos cardíacos fue menor, hubo mayor número de IAM no reperfundidos, mayor número de fibrinólisis, mayor carga de trombo y mayor uso de inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa. En cuanto a mortalidad global no hubo diferencia en ambos períodos. Actualmente continuamos en pandemia y debemos tomar en cuenta que aunque el paciente tenga o no infección por COVID-19 es de suma importancia tratar de manera óptima a los pacientes que se presentan con SICA ya que dicho tratamiento influirá de manera directa en el pronóstico y sobrevida de los pacientes.

XI. Bibliografía

- 1) Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. *Fourth universal definition of myocardial infarction(2018)*. Eur Heart J 2019;40:237-69.
- 2) Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarctions in patients presenting with ST-segment elevation. Eur Heart J 2018;39:119-177.
- 3) Bentzon JF, Otsuka F, VirmaniR, et al. *Mechanisms of plaque formation and rupture*. Circ Res 2014;114:1852–1866.
- 4) Falk E, Nakano M, Bentzon JF, et al. *Update on acute coronary syndromes: The pathologists' view*. Eur Heart J 2013;34:719–728.

- 5) Saaby L, Poulsen TS, Diederichsen ACP, et al. *Mortality rate in type 2 myocardial infarction: Observations from an unselected hospital cohort.* Am J Med 2014;127:295–302.
- 6) Chapman AR, Shah ASV, Lee KK, et al. *Long term outcomes in patients with type 2 myocardial infarction and myocardial injury.* Circulation 2018;137:1236–1245.
- 7) Neumann JT, Sørensen NA, Rübsamen N, et al. *Discrimination of patients with type 2 myocardial infarction.* Eur Heart J 2017; 38:3514–3520.
- 8) Jangaard N, Sarkisian L, Saaby L, et al. *Incidence, frequency and clinical characteristics of type 3 myocardial infarction in clinical practice.* Am J Med 2017;130:862.e9–862.e14.
- 9) Weir RA, McMurray JJ, Velazquez EJ. *Epidemiology of heart failure and left ventricular systolic dysfunction after acute myocardial infarction: prevalence, clinical characteristics, and prognostic importance.* Am J Cardiol 2006;97:13F-25F.
- 10) Grines CL, Cox DA, Stone GW, et al. *Coronary angioplasty with or without stent implantation for acute myocardial infarction.* N Engl J Med 1999;341:1949-56.

- 11) Stone GW, Brodie BR, Griffin JJ, et al. Prospective, multicenter study of the safety and feasibility of primary stenting in acute myocardial infarction: in-hospital and 30-day results of the PAMI stent pilot trial. *J Am Coll Cardiol* 1998;31:23-30.
- 12) Keeley EC, Boura JA, Grines CL. *Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials.* *Lancet* 2003;361:13-20.
- 13) 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.* *Eur Heart J* 2017;00:1-66.
- 14) Piper WD, Malenka DJ, Ryan TJ Jr, et al. Predicting vascular complications in percutaneous coronary interventions. *Am Heart J* 2003;145:1022-9.
- 15) Bartholomew BA, Harjai KJ, Dukkipati S, et al. *Impact of nephropathy after percutaneous coronary intervention and a method for risk stratification.* *Am J Cardiol* 2004;93:1515-9.

16) Sadeghi HM, Stone GW, Grines CL, et al. *Impact of renal insufficiency in patients undergoin primary angioplasty for acute myocardial infarction.* Circulation 2003;108:2769-75.

17) Cantor WJ, Fitchett D, Borgundvaag B, et al. *Routine early angioplasty after fibrinolysis for acute myocardial infarction.* N Eng J Med 2009;360:2705–2718.

18) Aviles F, Alonso J, Beiras A, et al. *Routine invasive strategy within 24 hours of thrombolysis versus ischemia-guided conservative approach for acute myocardial infarction with ST-segment elevation (GRACIA-1).* Lancet 2004;364:1045–1053.

19) Borgia F, Goodman S, HalvorsenS, et al. *Early routine percutaneous coronary intervention after fibrinolysis vs. standard therapy in ST-segment elevation myocardial infarction: a meta-analysis.* Eur. Heart J 2010;31:2156–2169.

20) Armstrong PW, Gerschlick AH, Goldstein P, et al. *Fibrinolysis or Primary PCI in ST-Segment Elevation Myocardial Infarction.* N Eng J Med 2013;368:1379-87.

21) Helal AM, Shaheen SM, Elhammady WA, et al. *Primary PCI versus pharmacoinvasive strategy for ST elevation myocardial infarction*. Int J CardiolHeart Vasc 2018;21:87-93.

22) Sim DS, Jeong MH, Ahn Y, et al. *Pharmacoinvasive Strategy Versus Primary Percutaneous Coronary Intervention in Patients With ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction A Propensity Score-Matched Analysis*. Circ Cardiovasc Interv 2016;9:e003508.

23) Sierra-Fragoso AA, Galván-García JE, Vargas-Ramírez JF, et al. *Pharmacoinvasive strategy versus primary angioplasty in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction*. Rev Mex Cardiol 2018;29:126-133.

24) D. Solomon Matthew, et al. *The Covid-19 Pandemic and the Incidence of Acute Myocardial Infarction*. The New England Journal of Medicine. May 19, 2020; 383:691-693.

25) García Santiago, et al. *Reduction in ST-Segment Elevation Cardiac Catheterization Laboratory Activations in the United States During COVID-19 Pandemic*. Journal of the American College of Cardiology. June 9, 2020. Vol. 75, No. 22:2871-2872.

26) de Rosa Salvatore, et al. *Reduction of hospitalizations for myocardial infarction in Italy in the COVID-19 era*. European Heart Journal. April 29, 2020. 41(22):2083-2088.

27) Alaarag Ahmed, et al. *Clinical and angiographic characteristics of patients with STEMI and confirmed diagnosis of COVID-19: an experientia of Tanta University Hospital*. The Egyptian Heart Journal. September 24, 2020. 72:68.

28) A. Choudry Fizzah, et al. *High Thrombus Burden in Patients With COVID-19 Presenting With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction*. Journal of The American College of Cardiology. September 8, 2020. Vol 76, No 10: 1168-76.

29) Hamadeh Anas, et al. *Characteristics and Outcomes in Patients Presenting With COVID-19 and ST-Segment Elevation Myocardial Infarction*. Journal of The American College of Cardiology. 2020;131:1-6.

30) Tomasoni Daniela, et al. *Impact of COVID-2019 outbreak on prevalence, clinical presentation and outcomes of ST-elevation myocardial infarction*. J Cardiovasc Med 2020, 21:874-881.

31) Araiza-Garaygordobil D, et al. *Impact of the COVID-19 pandemic on hospitalizations for acute coronary syndromes: a multinational study*. An International Journal of Medicine, 2021, 1-6.

32) Gopar-Nieto Rodrigo, et al. *Demographic description and outcomes of a metropolitan network for myocardial infarction treatment*. Archivos de Cardiología de México.

33) Arias-Mendoza Alexandra, et al. *Acute myocardial infarction during the Covid-19 outbreak in Mexico City: what to expect in the futur in developing countries?* Salud Pública de México. Vol. 63, no. 2, marzo-abril de 2021.