



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

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

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**

**TESIS:  
“ASOCIACIÓN ENTRE LA INTERVENCIÓN CORONARIA PERCUTÁNEA  
TARDÍA CON LA MORTALIDAD INTRAHOSPITALARIA EN PACIENTES  
CON INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO INFERIOR CON DISFUNCIÓN  
SISTÓLICA DEL VENTRÍCULO DERECHO CON MÁS DE 12 HORAS DE  
ISQUEMIA”**

**PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
CARDIOLOGÍA**

**PRESENTA:  
DRA. ROSA SUSANA RIVAS GALICIA**

**TUTOR:  
DR. AXEL HIRAM HERNÁNDEZ PINEDA**

**COLABORADOR:  
M. EN C. JUAN BETUEL IVEY MIRANDA**



**CIUDAD DE MÉXICO, 29 DE FEBRERO DE 2024.**



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.



**Instituto Mexicano del Seguro Social  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Cardiología  
Centro Médico Nacional Siglo XXI**



**Título:**

**Asociación entre la intervención coronaria percutánea tardía con la mortalidad intrahospitalaria en pacientes con infarto agudo de miocardio inferior con disfunción sistólica del ventrículo derecho con más de 12 horas de isquemia.**

**Alumna:**

**Rosa Susana Rivas Galicia**

Médico Residente de Cardiología. UMAE Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI. Instituto Mexicano del Seguro Social. Avenida Cuauhtémoc 330, Colonia Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México. Teléfono (55) 56276900.

Correo electrónico: susanarivasg@gmail.com.

Matrícula: 97383966.

**Tutores de tesis:**

**Dr. Axel Hiram Hernández Pineda.**

Cardiólogo, Fellow de Imagen Cardíaca en Vall d'Hebron, Barcelona. Adscrito al Servicio de Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares. Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI. Instituto Mexicano del Seguro Social. Avenida Cuauhtémoc 330, Colonia Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México. Tel. 56276900 extensión 22100.

Correo electrónico: axel.hiram92@gmail.com.

Matrícula: 991439646.

**M. C. Juan Betuel Ivey Miranda.**

Cardiólogo, ecocardiografista, Maestría en Ciencias Médicas. Adscrito a Clínica de Insuficiencia Cardíaca Avanzada y Trasplante Cardíaco. Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI. Instituto Mexicano del Seguro Social. Avenida Cuauhtémoc 330, Colonia Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México. Tel. 56276900 extensión 22209.

Correo electrónico: betuel\_ivey@hotmail.com.

Matrícula: 98379275.

**Ciudad de México, 29 de febrero de 2024.**

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, le agradezco a mi madre, que me ha brindado su apoyo incondicional en todos los aspectos para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos, sin ella nada de esto sería posible. A mi hermana y a mis tíos, que me han ayudado en todo momento.

A mi tutor y amigo, Dr. Axel Hernández, por ser un médico y ser humano extraordinario, mi ejemplo a seguir, gracias por la orientación, sabiduría, paciencia, dedicación y consejos.

A mi mejor amigo Kevin y a mi abuelita, por acompañarme siempre.

A mis profesores y compañeros, por sus enseñanzas y motivación para llegar hasta este punto.

Les agradezco infinitamente.

**TÍTULO: “ASOCIACIÓN ENTRE LA INTERVENCIÓN CORONARIA PERCUTÁNEA TARDÍA CON LA MORTALIDAD INTRAHOSPITALARIA EN PACIENTES CON INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO INFERIOR CON DISFUNCIÓN SISTÓLICA DEL VENTRÍCULO DERECHO CON MÁS DE 12 HORAS DE ISQUEMIA”**

---

DR. GUILLERMO SATURNO CHIU  
Director General  
UMAE Hospital de Cardiología  
Centro Médico Nacional Siglo XXI

---

DR. SERGIO RAFAEL CLAIRE GUZMÁN  
Director Médico  
UMAE Hospital de Cardiología  
Centro Médico Nacional Siglo XXI

---

DR. EDUARDO ALMEIDA GUTIÉRREZ  
Director de Educación e Investigación en Salud  
UMAE Hospital de Cardiología  
Centro Médico Nacional Siglo XXI

---

DRA. KARINA LUPERCIO MORA  
Jefa de la División de Educación en Salud  
UMAE Hospital de Cardiología  
Centro Médico Nacional Siglo XXI

---

DR. AXEL HIRAM HERNÁNDEZ PINEDA  
Tutor de tesis  
UMAE Hospital de Cardiología  
Centro Médico Nacional Siglo XXI

---

DR. JUAN BETUEL IVEY MIRANDA  
Tutor de tesis  
UMAE Hospital de Cardiología  
Centro Médico Nacional Siglo XXI



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



### Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación **36048**.  
HOSPITAL DE CARDIOLOGIA CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS **17 CI 09 015 108**  
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 011 2018073**

FECHA **Viernes, 03 de marzo de 2023**

**Dr. AXEL HIRAM HERNANDEZ PINEDA**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Frecuencia de complicaciones cardiovasculares en pacientes con infarto inferior con disfunción sistólica del ventrículo derecho con más de 12 horas de isquemia** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

  
**Dr. Horacio Márquez González**  
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 36048

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **3604**.  
HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS **17 CI 09 015 108**  
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 09 CEI 011 2018073**

FECHA **Miércoles, 26 de abril de 2023**

**Dr. AXEL HIRAM HERNANDEZ PINEDA**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Asociación entre la intervención coronaria percutánea tardía con la mortalidad intrahospitalaria en pacientes con infarto agudo de miocardio inferior con disfunción sistólica del ventrículo derecho con más de 12 horas de isquemia**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2023-3604-014

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

  
**Dr. Guillermo Saturno Chiu**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3604

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

# ÍNDICE

I. Resumen.....	8
II. Antecedentes.....	10
III. Justificación.....	13
IV. Planteamiento del problema	
A. Pregunta de investigación.....	14
B. Hipótesis.....	14
V. Objetivos	
A. Objetivo general.....	15
B. Objetivos específicos.....	15
C. Objetivos secundarios.....	15
VI. Material y métodos	
A. Diseño del estudio.....	16
B. Período del estudio.....	16
C. Marco poblacional.....	16
D. Criterios de selección.....	16
E. Descripción de variables.....	18
F. Selección de la muestra y tamaño muestral.....	32
G. Análisis estadístico.....	33
H. Procedimientos y recolección de datos.....	33
I. Recursos, financiamiento y factibilidad.....	35
J. Consideraciones éticas .....	37
VII. Resultados.....	38
VIII. Discusión.....	45
IX. Conclusiones.....	47
X. Referencias.....	48
XI. Abreviaturas.....	51
XII. Anexos	
A. Cronograma de actividades.....	52
B. Hoja de recolección de datos.....	53
C. Excepción de la carta de consentimiento informado.....	55

## RESUMEN

### ASOCIACIÓN ENTRE LA INTERVENCIÓN CORONARIA PERCUTÁNEA TARDÍA CON LA MORTALIDAD INTRAHOSPITALARIA EN PACIENTES CON INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO INFERIOR CON DISFUNCIÓN SISTÓLICA DEL VENTRÍCULO DERECHO CON MÁS DE 12 HORAS DE ISQUEMIA

Rivas-Galicia RS, Hernández-Pineda AH, Ivey-Miranda JB.

**Antecedentes:** Cerca de un tercio de los pacientes con síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST se presentan de forma tardía. La ausencia de reperfusión favorece la aparición de complicaciones cardiovasculares hasta en un 62.8%. Existe poca evidencia de que la reperfusión tardía tenga beneficios claros. El infarto inferior con disfunción sistólica del VD se asocia a una alta morbimortalidad. El VD cuenta con una fisiología y características estructurales únicas que le confieren una mayor resistencia a la isquemia y una recuperación más rápida después de un infarto miocárdico. La reperfusión tardía (12 a 48 horas) del infarto inferior con disfunción del VD mediante angioplastia pudiera ser una ventana de oportunidad para mejorar el pronóstico de estos pacientes.

**Objetivos:** Determinar la asociación entre la ICP tardía en la mortalidad intrahospitalaria, en comparación con tratamiento conservador, en sujetos ingresados a la Unidad Coronaria del Hospital de Cardiología CMN SXXI con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST inferior con disfunción sistólica del VD con más de 12 horas de isquemia.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio de cohorte retrolectiva durante el periodo de marzo de 2022 a abril del 2023. Se tomaron variables clínicas, de laboratorio y gabinete y desenlaces del expediente clínico electrónico. Se determinó el OR (razón de momios) para determinar si existe asociación entre la ICP tardía y la mortalidad intrahospitalaria. Se realizó análisis multivariado incluyendo las covariables con plausibilidad biológica para asociarse con mortalidad.

**Resultados:** En el período comprendido de marzo del 2022 a abril del 2023 ingresaron un total de 1,786 pacientes a la Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares del Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI. De los cuales 106 cumplieron con los criterios de inclusión para el estudio. El promedio de edad fue de  $66.5 \pm 10.4$  años y el 72% fueron hombres. Se comparó entre pacientes con y sin ICP, donde se observó menor frecuencia del

desenlace primario en un 50% observando una mortalidad del 13% en los pacientes sometidos a ICP, en comparación con 26% de los no reperfundidos. En la estratificación para choque cardiogénico, se observó una mortalidad del 33% y 55%, respectivamente. Se realizó regresión logística bivariada entre la presencia de ICP y diferentes desenlaces, observando una asociación entre menor riesgo de reinfarto con ICP (OR 0.05, IC 95% 0.002-0.939;  $p=0.004$ ), no así para riesgo de muerte y otros desenlaces. Se realizó análisis bivariado con la exclusión de aquellos pacientes con más de 48 horas de tiempo de isquemia. Se realizó regresión logística bivariada para identificar otros predictores de muerte y finalmente se realizó regresión logística multivariada para identificar solo a las variables que se asociaron con menor riesgo de mortalidad, observando menor riesgo con ICP (OR ajustado 0.18, IC 95% 0.038, 0.862;  $p=0.032$ ). En un análisis post-hoc combinando los desenlaces “muerte” y “reinfarto”, se observó en el análisis bivariado para ICP un OR de 0.33 (IC 95% 0.12-0.91;  $p=0.029$ ). Se realizó regresión logística multivariada para los principales confusores (edad, género, TAPSE y creatinina pico) observando un OR ajustado de 0.19 (IC 95% 0.05-0.69;  $p=0.012$ ).

**Conclusiones:** La intervención coronaria percutánea en pacientes con más de 12 horas de isquemia en infarto agudo de miocardio inferior con disfunción sistólica del ventrículo derecho disminuye en un 50% la mortalidad hospitalaria sin alcanzar significancia estadística, pero con una clara tendencia al beneficio. La prolongación del reclutamiento permitirá alcanzar la muestra total con la finalidad de obtener conclusiones definitivas al respecto.

**Palabras clave:** Infarto agudo de miocardio inferior, síndrome coronario agudo, reperfusión tardía, disfunción sistólica del ventrículo derecho.

## ANTECEDENTES

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en el mundo y ocupan el tercer lugar en cuanto a morbilidad total e impacto económico (1). En Estados Unidos, la enfermedad arterial coronaria es la principal causa de muerte; aproximadamente 500,000 a 700,000 muertes son asociadas a enfermedad coronaria cada año, correspondiendo a un tercio del total de la población mayor de 35 años. Ocurren cada año aproximadamente 1.5 millones de casos de infarto agudo de miocardio (IAM), con una incidencia de 600 casos por cada 100,000 habitantes (2). En México, las defunciones causadas por enfermedades del corazón han ocupado el primer lugar entre las principales causas durante varios años. Entre estas, destacan las enfermedades isquémicas del corazón, que representan una alta incidencia entre la población que fallece a partir de los 45 años, con una tasa de mortalidad en el 2021 de 17.8 muertes por cada 10,000 habitantes, según datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (3).

El síndrome coronario agudo (SCA) se divide en angina inestable, infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST, y su forma más grave, infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) (4). La terapia de reperfusión inmediata en pacientes con IAMCEST ha logrado disminuir las tasas de mortalidad. Es actualmente la intervención coronaria percutánea (ICP) primaria la estrategia de elección, pues ha demostrado ser superior a la terapia fibrinolítica, teniendo su mayor indicación en las primeras 12 horas de iniciada la sintomatología. (5) Un gran porcentaje de pacientes con IAMCEST se presenta de forma tardía tras el inicio de sintomatología, es decir, presenta un retraso mayor de 12 horas, que es el período en el que la intervención coronaria percutánea (ICP) tiene su mayor indicación. Esta población, al no recibir tratamiento de forma oportuna, representa un verdadero desafío para las unidades de terapias de cuidados intensivos cardiovasculares, al conllevar un mayor riesgo de complicaciones. (6) Las guías de la American College of Cardiology Foundation/American Heart Association, publicadas en el 2013, establecen una recomendación IIa con nivel de evidencia B para ICP en IAMCEST 12 a 24 horas tras inicio de síntomas ante la evidencia de síntomas clínicos o signos electrocardiográficos de isquemia en curso. (7) De forma similar, las guías de la European Society of Cardiology, publicadas en el 2018, establecen la recomendación clase IIa nivel de evidencia B para ICP primaria de rutina en los pacientes con presentación tardía (12-48 horas tras el inicio de síntomas). (8) Sin embargo, el beneficio de la ICP tardía continúa siendo controversial ante la falta de estudios que demuestren el beneficio de esta, contra el posible riesgo de un procedimiento

invasivo. Por lo tanto, no existe un consenso del beneficio de la ICP mayor de 12 horas tras el inicio de síntomas.

Estudios experimentales del siglo pasado han identificado que el tiempo de isquemia es el mayor determinante del tamaño del infarto miocárdico. Modelos caninos sugieren que el miocardio se mantiene viable sólo tras las primeras 6 horas de oclusión de la arteria (6). El tiempo ideal de revascularización de hasta 12 horas, el cual confiere una menor mortalidad, proviene de la era trombolítica con los estudios GISSI (9), ISIS-2 (10), GUSTO (11) y LATE (12), siendo este último el ensayo que indaga el efecto de la trombólisis entre las 12 y 24 horas de iniciados los síntomas, sin observar beneficio. En el caso de la revascularización percutánea quedan más dudas que respuestas. En el estudio BRAVE-2, publicado en el 2005, se aleatorizó a tratamiento conservador o revascularización en pacientes asintomáticos con IAMCEST de 12 horas a 48 horas de iniciados los síntomas, y se evaluó su efecto en el tamaño del infarto. De una muestra de 365 pacientes, se obtuvo como resultado un menor tamaño del infarto en pacientes asignados a intervención coronaria (8.0% vs 13.0%;  $p < 0.001$ ) (13). En el análisis de desenlaces a 4 años, se observó una disminución en la mortalidad en el grupo de pacientes sometidos a revascularización, aunque este ensayo carece del poder estadístico para demostrar dicha diferencia. (14) En el estudio FAST-MI, publicado en el 2021, se buscó evaluar los desenlaces a largo plazo en pacientes con IAMCEST que se presentan de forma tardía (mayor de 12 horas) y eran sometidos a revascularización coronaria o no. Se observó una reducción en la mortalidad por cualquier causa a 30 días (2.1% versus 7.2%;  $p < 0.001$ ). En el análisis multivariado, se observó una reducción significativa de la mortalidad durante el seguimiento a 58 meses (HR:0.65 [IC 95% 0.5-0.84];  $p = 0.001$ ). (6) Por lo tanto, la reperfusión tardía (12 a 48 horas) mediante angioplastia pudiera ser una ventana de oportunidad para preservar miocardio, evitar el remodelado negativo y mejorar el pronóstico de los pacientes. Por otro lado, existe evidencia que indica que la revascularización muy tardía (mayor de 48 horas) no ofrece mayor beneficio en desenlaces, incluso observando una tendencia a mayor riesgo de complicaciones como se observó en los estudios DECOPI (15) y OAT (16).

Varios mecanismos se han propuesto para explicar el beneficio de la reperfusión en aquellos pacientes con IAMCEST con más de 12 horas de inicio de síntomas. Dentro de los posibles mecanismos se encuentra la oclusión intermitente y recanalización; así como otros factores como el precondicionamiento, la persistencia de flujo de la arteria responsable del infarto o el reclutamiento de colaterales; permitiendo evitar la necrosis completa y manteniendo cierto grado de viabilidad miocárdica. (13) Para reconciliar estos resultados contradictorios entre los estudios experimentales y clínicos, Eugene Braunwald desarrolla la hipótesis de la arteria

abierta y sugiere que el beneficio de revascularización más allá de las primeras 6 horas puede ser secundario a la limitación en el remodelado (17), como consecuencia de la preservación del flujo sanguíneo mínimo en una arteria coronaria con oclusión incompleta (presente hasta en un tercio de los casos) (18). Todos estos estudios dan crédito a la reperfusión de hasta 12 horas para la terapia fibrinolítica, mientras que para la revascularización mediante intervencionismo pudiera ser apropiada una ventana terapéutica más allá de las 12 horas de iniciados los síntomas, sin cruzar la barrera de las 48 horas.

El IAMCEST inferior se complica con infarto del ventrículo derecho (VD) en un 30-50% de los casos (19). El IAM del ventrículo derecho se asocia con un aumento en la mortalidad, choque cardiogénico y arritmias. La disfunción sistólica del VD predispone a los pacientes a una mortalidad del 25-30% (20), y hasta del 80% en los pacientes con choque cardiogénico sin terapia de reperfusión (21), comparada con una mortalidad del infarto inferior sin disfunción del VD de aproximadamente 6%. (20) El VD tiene una fisiología y características estructurales únicas comparado con el ventrículo izquierdo (19), siendo más resistente a la isquemia, con una tendencia a mejoría de la función sistólica con el tiempo (22), incluso en ausencia de reperfusión de la arteria. (19) Existen muchas interrogantes al respecto y se suele recurrir a la fisiología del VD para su explicación. Por sus características anatómicas conlleva un perfil de demanda de oxígeno más favorable que el ventrículo izquierdo. Al contar con menor masa miocárdica, menor precarga y poscarga, la demanda de oxígeno es menor (50% en comparación al ventrículo izquierdo), con menor extracción de oxígeno en reposo, y mayor capacidad de extracción durante estrés. La perfusión derecha es más favorable por el aporte de la irrigación coronaria dual, siendo una tercera parte del flujo derivado de ramas del sistema coronario izquierdo. Además, la pared libre es más delgada, desarrolla menor presión transmural durante todo el ciclo cardíaco, permitiendo mantener una perfusión homogénea durante la sístole y la diástole, a diferencia del ventrículo izquierdo. Finalmente, dada la menor resistencia de la vasculatura que favorece el gradiente transcoronario de izquierda a derecha, existe una mayor probabilidad de desarrollo agudo de vasos colaterales. (23) Dicho lo anterior, y bajo la premisa de que la reperfusión favorece la restauración más rápida de la función ventricular derecha (24), es esperado que la reperfusión, incluso tardía, tenga efectos benéficos en la función sistólica y los desenlaces clínicos. Asimismo, aunque se ha demostrado previamente en estudios observacionales que la reperfusión tardía disminuye la mortalidad a 30 días, no existen estudios en la actualidad que evalúen la ICP tardía en pacientes con disfunción sistólica del ventrículo derecho.

## JUSTIFICACIÓN

Cerca de un tercio de los pacientes con diagnóstico de síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST no reciben terapia de reperfusión temprana debido a retraso en acudir a atención médica de manera oportuna. (25) La ausencia de reperfusión favorece la aparición de complicaciones cardiovasculares hasta en un 62.8%, observándose aumento en el riesgo de arritmias, choque cardiogénico y muerte. (26)

En la práctica clínica diaria, es habitual que no se brinde una terapia de reperfusión coronaria por parte de los servicios de hemodinamia a los pacientes con un tiempo de isquemia mayor de 12 horas, bajo el argumento de ausencia de beneficio al no existir evidencia científica. Son solo determinados casos, en los cuales, se decide un intervencionismo tardío, generalmente en el contexto de angina postinfarto o choque cardiogénico, sin embargo, aún bajo dichos escenarios, no es una práctica generalizada.

Dados los antecedentes previamente expuestos, fue de interés determinar la asociación entre la intervención coronaria percutánea tardía en la mortalidad intrahospitalaria en pacientes con infarto agudo de miocardio inferior con disfunción sistólica del ventrículo derecho con más de 12 horas de isquemia, ya que la experiencia clínica en este contexto demuestra una amplia gama de complicaciones, y cuyo manejo médico es limitado y no parece tener un impacto en la sobrevida de estos pacientes. Todo esto bajo la plausibilidad biológica de mayor resistencia a la isquemia del ventrículo derecho y para el cual no existen estudios específicos que aborden la reperfusión tardía.

Por ende, los alcances de los resultados de este proyecto aportarán conocimiento significativo, en caso de asociarse un beneficio, principalmente a la hora de toma de decisiones clínicas en este subgrupo de pacientes. Así como la generación de hipótesis y ser un preámbulo para futuras investigaciones.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la asociación y magnitud de la intervención coronaria percutánea tardía, en comparación con solo tratamiento conservador, con la mortalidad intrahospitalaria en pacientes con infarto agudo de miocardio inferior con disfunción sistólica del ventrículo derecho con más de 12 horas de isquemia?

**P** = Sujetos con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST inferior con disfunción sistólica del ventrículo derecho con más de 12 horas de isquemia.

**I** = Intervención coronaria percutánea tardía.

**C** = Tratamiento conservador.

**O** = Mortalidad intrahospitalaria.

**T** = Hasta el egreso de la Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares.

### HIPÓTESIS

No existe un estudio donde se haya comparado la intervención coronaria percutánea tardía vs el tratamiento conservador. Sin embargo, se tomó como un proxy el estudio de Lupi-Herrera y colaboradores (21), en donde los pacientes con síndrome coronario agudo con disfunción sistólica del ventrículo derecho sometidos a intervención coronaria percutánea temprana presentaron una mortalidad del 23%, en comparación con un 46% en los no reperfundidos. Esto corresponde a un odds ratio de 2.0. Se asumió que en este estudio se observaría una magnitud similar, por lo que los investigadores propusieron la siguiente hipótesis:

*En pacientes con infarto agudo de miocardio inferior con disfunción sistólica del ventrículo derecho con más de 12 horas de isquemia, la intervención coronaria percutánea tardía se asociará a menor mortalidad intrahospitalaria con un OR de 0.5, en comparación con tratamiento conservador.*

# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

En pacientes con infarto agudo de miocardio inferior con disfunción sistólica del ventrículo derecho con más de 12 horas de isquemia:

- Determinar la asociación y magnitud de la intervención coronaria percutánea tardía, en comparación con solo tratamiento conservador, con la mortalidad intrahospitalaria.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las características demográficas, clínicas, bioquímicas de los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST inferior con disfunción sistólica del ventrículo derecho con más de 12 horas de isquemia, sometidos a intervención coronaria percutánea tardía.
- Describir las características demográficas, clínicas, bioquímicas de los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST inferior con disfunción sistólica del ventrículo derecho con más de 12 horas de isquemia, sometidos a tratamiento conservador.
- Determinar la asociación y magnitud de la intervención coronaria percutánea tardía, en comparación con solo tratamiento conservador, con la mortalidad intrahospitalaria.

En un análisis exploratorio se obtuvieron variables de complicaciones cardiovasculares con el fin de generación de hipótesis.

## OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Describir la frecuencia de complicaciones cardiovasculares en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST inferior con disfunción sistólica del ventrículo derecho con más de 12 horas de isquemia, sometidos o no a intervención coronaria percutánea tardía.

# MATERIAL Y MÉTODOS

## A. DISEÑO DEL ESTUDIO

- Enfoque metodológico: Cohorte.
- Por la intervención del investigador: Observacional.
- Por el número de mediciones en el tiempo: Longitudinal.
- Por la estadística empleada: Analítico.
- Por la dirección de la investigación: Retrospectivo.
- Por la recolección de la información: Retrolectivo.

Se trató de un estudio de cohorte retrolectiva, pues la variable dependiente (mortalidad) se registró durante el periodo de tiempo comprendido entre el tiempo cero (momento de ingreso a la UCIC) y el egreso de la unidad de cuidados intensivos cardiovasculares (por mejoría o por defunción).

## B. PERÍODO DE ESTUDIO

Marzo de 2022 a abril de 2023 (14 meses).

## C. MARCO POBLACIONAL

### 1. Población diana.

Pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del ST inferior de más de 12 horas de isquemia con disfunción sistólica del ventrículo derecho.

### 2. Población accesible.

Pacientes consecutivos admitidos al Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional "Siglo XXI" con diagnóstico infarto agudo de miocardio con elevación del ST inferior con más de 12 horas de isquemia con disfunción sistólica del ventrículo derecho.

## D. CRITERIOS DE SELECCIÓN

### Criterios de inclusión:

#### 1. Por datos demográficos:

- Pacientes de cualquier género.

- Edad de 18 años o más.

## 2. Por datos diagnósticos:

Debe cumplir con todos los siguientes criterios:

- Diagnóstico de infarto agudo de miocardio con elevación del ST inferior determinado por la presencia de dolor precordial opresivo de 20 minutos de duración o más, asociado a elevación del segmento ST en electrocardiograma en por lo menos 2 derivaciones de la cara inferior (DII, DIII o aVF) con una elevación de  $\geq 1$  mm.
- Cursar con más de 12 horas de tiempo total de isquemia a su ingreso a la Unidad Coronaria.
- Presentar disfunción sistólica del ventrículo derecho en ecocardiograma a su ingreso al servicio de urgencias o unidad coronaria, definido por cualquiera de las siguientes variables ecocardiográficas:
  1. Excursión sistólica del plano anular tricuspídeo (TAPSE)  $< 17$  mm.
  2. Onda S tricuspídea  $< 9.5$  cm/s.
  3. Cambio de área fraccional del ventrículo derecho  $< 35\%$ .

Es decir, se incluyeron a los siguientes grupos:

1. Pacientes sin terapia de reperfusión (intervención coronaria percutánea primaria o trombolisis) con más de 12 horas de tiempo de isquemia; o bien, pacientes con trombolisis pero que no hayan presentado criterios indirectos de reperfusión con más de 12 horas de isquemia. Los criterios indirectos de reperfusión serán definidos por el descenso mayor del 50% del desnivel positivo del segmento ST en el electrocardiograma a los 60-90 minutos posterior a la administración del trombolítico.
2. Pacientes sometidos a intervención coronaria percutánea primaria con más de 12 horas de tiempo de isquemia.

### Criterios de exclusión:

- Pacientes con sospecha o confirmación de infección por SARS-COV-2.
- Pacientes con infarto agudo de miocardio sometidos a coronariografía sin lesiones obstructivas significativas (estenosis coronaria menor del 70%).
- Pacientes con terapia de reperfusión exitosa en las primeras 12 horas de isquemia.

### Criterios de eliminación:

- Carencia estructural en expediente clínico o electrónico que impidan el llenado completo de la hoja de recolección de datos.

## E. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

### 1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad medición
<b>Intervención coronaria percutánea</b>	Procedimiento mínimamente invasivo para liberar la obstrucción de las arterias coronarias mediante inserción transluminal de guías por vía percutánea.	Que en el expediente se documente que se realizó dicho procedimiento para liberar la obstrucción de las arterias coronarias mediante inserción transluminal de guías por vía percutánea, con colocación de stent o no.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.

### 2. VARIABLES DEPENDIENTES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad medición
<b>Muerte intrahospitalaria (<u>Variable dependiente principal del estudio</u>)</b>	Cese de las funciones vitales del organismo.	Cese de las funciones vitales del organismo durante la hospitalización en la Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares documentada en el expediente clínico	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.
<b>Muerte cardiovascular</b>	Cese de las funciones vitales del organismo	Cese de las funciones vitales del organismo durante la	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.

	secundario a complicaciones cardiovasculares.	hospitalización en la Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares secundario a complicaciones cardiovasculares: choque cardiogénico, arritmias letales o evento vascular cerebral.			
<b>Reinfarto</b>	Presencia de lesión miocárdica aguda secundaria a reoclusión coronaria u oclusión de arteria coronaria no responsable del infarto primario.	Presencia de lesión miocárdica aguda detectada por biomarcadores cardíacos anormales, en presencia de dolor torácico o nuevos cambios electrocardiográficos.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.
<b>Evento vascular cerebral</b>	Síndrome clínico caracterizado por el rápido desarrollo de signos neurológicos focales, que persisten por más de 24 horas, sin otra causa aparente que el	Síndrome clínico caracterizado por el rápido desarrollo de signos neurológicos focales, que persisten por más de 24 horas, sin otra causa aparente que el origen vascular.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.

	origen vascular.				
<b>Choque cardiogénico</b>	Síndrome complejo secundario a la insuficiencia del corazón para bombear sangre y oxígeno a los tejidos, caracterizado por hipoperfusión tisular con hiperlactatemia o lesión renal aguda.	Uso de inotrópico tipo dobutamina, levosimendán o milrinona, bajo el contexto de hipoperfusión tisular, es decir, hiperlactatemia (lactato >2 mmol/l) u oligoanuria (índice urinario <0.3 ml/kg/hora).	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.
<b>Complicación mecánica</b>	Solución de continuidad de tejido cardíaco secundario a la necrosis extensa del infarto miocárdico.	Diagnóstico ecocardiográfico de rotura de cuerdas tendinosas con insuficiencia mitral aguda, rotura del septum interventricular o pared libre ventricular.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.
<b>Taquicardia ventricular sostenida</b>	Tipo de arritmia que se origina por activación rápida de los ventrículos.	Taquicardia de QRS ancho con criterios de origen ventricular que dura >30 segundos o causa inestabilidad requiriendo cardioversión eléctrica.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.

<b>Bloqueo auriculo-ventricular completo</b>	Arritmia caracterizada por la interrupción completa del impulso eléctrico procedente de las aurículas a los ventrículos.	Disociación auriculo-ventricular en el electrocardiograma o necesidad de colocación de marcapaso temporal endovenoso, referida en el expediente clínico.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.
<b>Fibrilación auricular</b>	Arritmia supraventricular con activación auricular desorganizada, con intervalo R-R irregular y ausencia de onda P.	Arritmia supraventricular con activación auricular desorganizada, con intervalo R-R irregular y ausencia de onda P en el electrocardiograma de superficie o referida en el expediente clínico.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.
<b>Hepatitis isquémica</b>	Lesión del hígado causada por una falta de aporte sanguíneo o de oxígeno.	Elevación significativa de ALT (3 veces mayor que el límite superior normal establecido por el laboratorio).	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.
<b>Lesión renal aguda</b>	Alteración de la función de los riñones de distintas etiologías, que causa disminución de la diuresis horaria o	Aumento de la concentración de creatinina sérica de $\geq 0.3$ mg/dl durante 48 h o aumento de $\geq 1.5$ veces en los últimos 7 días, o diuresis $< 0.5$ ml/kg/h	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.

	de la depuración de productos nitrogenados con su consecuente acumulación en sangre.	durante 6 h.			
<b>Días de estancia en cuidados intensivos</b>	Tiempo medido en días desde que el paciente ingresa hasta el alta a hospitalización	Tiempo medido en días desde que el paciente ingresa hasta el alta a hospitalización, tomando el día de ingreso como día 0.	Cuantitativa, discreta	Numérica.	Días.

### 3. VARIABLES DESCRIPTORAS

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad medición
<b>Variables demográficas</b>					
<b>Edad</b>	Es el tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de un sujeto hasta el momento actual y que éste permanece con vida.	Período de tiempo en años que ha vivido el paciente desde su nacimiento hasta el momento del estudio.	Cuantitativa, discreta.	Numérica.	Años.
<b>Género</b>	Es la expresión fenotípica de la presencia de cromosomas XY o XX (hombre o mujer, respectivamente).	Se considera género femenino y masculino.	Cualitativa, dicotómica.	Nominal.	Femenino/ Masculino.

Variables clínicas					
<b>Tabaquismo</b>	Consumo en cualquier época de la vida de un cigarrillo/día al menos durante un año; o bien la exposición pasiva al humo de tabaco diariamente al menos un año.	Antecedente de consumo en los últimos 20 años, previo o actual, en cantidad de uno al día por al menos un año, o bien exposición pasiva al humo producido por la combustión de cigarrillos al menos durante un año.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.
<b>Hipertensión arterial sistémica</b>	Síndrome de etiología múltiple caracterizado por la elevación persistente de las cifras de presión arterial.	Antecedente o presencia durante el estudio de cifras tensionales $\geq 140/90$ mmHg en mediciones repetidas, o bien cifras de tensión arterial normales, pero bajo tratamiento antihipertensivo.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.
<b>Diabetes mellitus</b>	Grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia, resultante de la alteración de la secreción de	Elevación de la glucemia sérica $\geq 126$ mg/dl en ayuno de al menos 6 horas en 2 determinaciones, $\geq 200$ mg/dl a cualquier hora del	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.

	insulina, la acción de la insulina, o ambas.	día con presencia de síntomas (poliuria, polidipsia, polifagia), hemoglobina glucosilada (HbA1c) de $\geq 6.5\%$ , o el antecedente de diagnóstico de diabetes mellitus previo.			
<b>Dislipidemia</b>	Elevación de los niveles séricos de colesterol total $>200$ mg/dl, triglicéridos $>150$ mg/dl, LDL $>130$ mg/dl, o HDL $<45$ mg/dl en mujeres, $<40$ mg/dl en hombres.	Elevación de los niveles séricos de colesterol total $>200$ mg/dl, triglicéridos $>150$ mg/dl, LDL $>130$ mg/dl, o HDL $<45$ mg/dl en mujeres, $<40$ mg/dl en hombres, o el antecedente de dislipidemia o encontrarse bajo efecto de medicación hipolipemiente en el último año.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.
<b>Enfermedad renal crónica</b>	Síndrome caracterizado por la disminución lenta y progresiva de la función de los riñones para filtrar	Antecedente de diagnóstico de enfermedad renal crónica o bien tasa de filtrado glomerular en el	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.

	productos metabólicos de la sangre.	último año previo a hospitalización <60 ml/min/1.73m <sup>2</sup> por fórmula CKD-EPI. En caso de no haber información se tomará la tasa de filtrado con los niveles de creatinina más bajos de su estancia.			
<b>Terapia de soporte renal</b>	Reemplazo de la función renal mediante modalidades como hemodiálisis y diálisis peritoneal.	Historia previa a hospitalización de terapia de soporte renal mediante hemodiálisis o diálisis peritoneal.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.
<b>Infarto miocárdico previo</b>	Ausencia o disminución de flujo sanguíneo coronario al miocardio originado por la formación de un trombo en una arteria coronaria.	Antecedente o bien la presencia de onda Q patológica en electrocardiograma en 2 derivaciones contiguas, con o sin antecedente de síntomas referidos por el paciente.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.
<b>Intervención coronaria percutánea previa</b>	Procedimiento mínimamente invasivo para liberar la obstrucción de las arterias coronarias	Antecedente de procedimiento para liberar la obstrucción de las arterias coronarias mediante inserción	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.

	mediante inserción transluminal de guías por vía percutánea.	transluminal de guías y catéteres por vía percutánea, con colocación de stent o no.			
<b>Cirugía de revascularización previa</b>	Intervención quirúrgica que utiliza injertos de venas o arterias de otra localización para derivar la sangre posterior al sitio de obstrucción de las arterias coronarias.	Antecedente de intervención quirúrgica que utiliza injertos de venas o arterias de otra localización para derivar la sangre posterior al sitio de obstrucción de las arterias coronarias.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.
<b>Trombolisis</b>	Tratamiento farmacológico para lisar coágulos de sangre en los vasos sanguíneos con el fin de ayudar a mejorar el flujo de sangre y prevenir daño en tejidos y órganos.	Antecedente de administración de trombolítico (tenecteplasa, alteplasa o estreptoquinasa) para el tratamiento de infarto agudo de miocardio, referido en el expediente clínico.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.
<b>Variables bioquímicas</b>					
<b>Hemoglobina de ingreso</b>	Proteína en los glóbulos rojos que transporta el oxígeno en la	Primera medición de hemoglobina al ingreso al servicio de urgencias, y	Cuantitativa, continua.	Numérica.	g/dl.

	sangre al ingreso.	reportados en el sistema de laboratorio institucional.			
<b>Glucemia de ingreso</b>	Niveles de glucosa en sangre obtenidos de sangre venosa a su ingreso.	Primera medición de glucemia obtenida de sangre venosa a su ingreso al servicio de urgencias, y reportados en el sistema de laboratorio institucional.	Cuantitativa, continua.	Numérica.	mg/dl.
<b>Creatinina basal</b>	Producto de desecho presente en la sangre proveniente de los músculos y se utiliza para estimar la tasa de filtrado glomerular.	Niveles más bajos de creatinina obtenida de sangre venosa durante la hospitalización del paciente, y reportados en el sistema de laboratorio institucional y/o en el expediente clínico electrónico.	Cuantitativa, continua.	Numérica.	mg/dl.
<b>Creatinina de ingreso</b>	Producto de desecho presente en la sangre proveniente de los músculos al ingreso.	Primera medición de creatinina obtenida de sangre venosa a su ingreso al servicio de urgencias, y reportados en el sistema de	Cuantitativa, continua.	Numérica.	mg/dl.

		laboratorio institucional.			
<b>Creatinina pico</b>	Niveles más altos del producto de desecho presente en la sangre proveniente de los músculos.	Niveles más altos de creatinina obtenida de sangre venosa durante la hospitalización del paciente, y reportados en el sistema de laboratorio institucional.	Cuantitativa, continua.	Numérica.	mg/dl.
<b>Alanina aminotransferasa pico</b>	Niveles más altos en sangre de componente enzimático localizado predominantemente en hígado.	Niveles más altos de alanina aminotransferasa en sangre venosa durante la hospitalización del paciente, y reportados en el sistema de laboratorio institucional.	Cuantitativa, continua.	Numérica.	U/l
<b>Lactato de ingreso</b>	Metabolito de la glucosa producido por los tejidos en condiciones de suministro insuficiente de oxígeno al ingreso.	Primera medición de lactato obtenida de sangre venosa o arterial a su ingreso al servicio de urgencias, y reportado en el sistema de laboratorio institucional y/o expediente clínico.	Cuantitativa, continua.	Numérica.	mmol/l

<b>Variables ecocardiográficas</b>					
<b>TAPSE</b>	Medida ecocardiográfica de la distancia que recorre el anillo tricuspídeo durante la sístole a lo largo del plano longitudinal obtenida mediante modo M.	Medida ecocardiográfica de la distancia que recorre el anillo tricuspídeo durante la sístole a lo largo del plano longitudinal, obtenida del paciente a su ingreso y plasmada en el expediente clínico.	Cuantitativa, continua.	Numérica.	mm.
<b>Onda S tricuspídea</b>	Medida ecocardiográfica de la velocidad sistólica máxima del anillo tricuspídeo en su porción lateral obtenida mediante Doppler tisular.	Medida ecocardiográfica de la velocidad sistólica máxima del anillo tricuspídeo en su porción lateral obtenida mediante Doppler tisular, obtenida del paciente a su ingreso y plasmada en el expediente clínico.	Cuantitativa, continua.	Numérica.	cm/s.
<b>Cambio de área fraccional del ventrículo derecho</b>	Medida ecocardiográfica que estima el componente radial y longitudinal de la contracción del	Medida ecocardiográfica que estima el componente radial y longitudinal de la contracción del	Cuantitativa, continua.	Numérica.	Porcentaje

	ventrículo derecho, al obtener el porcentaje de cambio de área durante sístole y diástole.	ventrículo derecho, al obtener el porcentaje de cambio de área durante sístole y diástole, obtenida del paciente a su ingreso y plasmada en el expediente clínico.			
<b>Variables angiográficas (aplican solo a pacientes sometidos a angiografía coronaria)</b>					
<b>Angiografía coronaria</b>	Procedimiento que utiliza imágenes por rayos X y medio de contraste para ver el grado de obstrucción de las arterias coronarias.	Procedimiento que utiliza imágenes por rayos X y medio de contraste para ver el grado de obstrucción de las arterias coronarias, al cual el paciente es sometido, y referido en el expediente clínico en la nota de hemodinamia.	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.
<b>Enfermedad arterial coronaria de múltiples vasos</b>	Lesión o enfermedad obstructiva en las arterias coronarias al momento de la angiografía coronaria.	Presencia de estenosis arterial coronaria $\geq 70\%$ en 3 o más vasos principales (circunfleja, descendente anterior, coronaria derecha), o	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.

		estenosis del $\geq 50\%$ del tronco coronario izquierdo.			
<b>TIMI inicial</b>	Grado de flujo sanguíneo epicárdico en la arteria coronaria responsable del infarto, al momento de la angiografía coronaria inicial.	Grado de flujo sanguíneo epicárdico reportado en la arteria coronaria responsable del infarto con base en la escala TIMI, al momento de la angiografía coronaria inicial.	Cualitativa, politómica.	Nominal.	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3
<b>TIMI final</b>	Grado de flujo sanguíneo epicárdico en la arteria coronaria responsable del infarto, al momento de la angiografía coronaria final.	Grado de flujo sanguíneo epicárdico reportado en la arteria coronaria responsable del infarto con base en la escala TIMI, al momento de la angiografía coronaria final.	Cualitativa, politómica.	Nominal.	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3
<b>Flujo anterógrado post-intervención</b>	Flujo sanguíneo epicárdico en la arteria coronaria responsable del infarto con una clasificación TIMI $\geq 2$ .	Flujo sanguíneo epicárdico en la arteria coronaria responsable del infarto con una clasificación TIMI $\geq 2$ .	Cualitativa, nominal.	Dicotómica.	Sí/No.

<b>Tiempo total de isquemia</b>	Tiempo desde el inicio de los síntomas hasta el cruce de guía durante la angioplastia coronaria.	Tiempo en minutos desde el inicio de los síntomas hasta el cruce de guía durante la angioplastia coronaria.	Cuantitativa, discreta.	Numérica.	Minutos.
---------------------------------	--	---	-------------------------	-----------	----------

## F. MUESTREO Y TAMAÑO MUESTRAL

Muestreo no aleatorio de casos consecutivos de todos los pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Cardiovasculares del Hospital de Cardiología del CMN SXXI que cumplieron con los criterios de selección del estudio en el período contemplado para el análisis.

De acuerdo con el estudio de Lupi-Herrera y colaboradores (21), los pacientes con síndrome coronario agudo con disfunción sistólica del ventrículo derecho sometidos a intervención coronaria percutánea temprana presentaron una mortalidad del 23% en comparación con un 46% en los no reperfundidos; por tanto, para una potencia del 80%, un beta del 20% y un alfa del 5%, contrastando un OR 0.5, y una prevalencia esperada de 10% de mortalidad, se tienen que de acuerdo a Hsieh y colaboradores (27) se necesita incluir 166 pacientes.

$$N = \frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2}{P^*(1 - P^*)A^2}$$

Considerando que se realizaría análisis multivariado y basados en información previa de Ivey y colaboradores (28), tenemos que las covariables ingresadas al modelo explicarían un 5% del R2 de la variable independiente. Basados en la fórmula descrita abajo, el tamaño de la muestra aumentó a 175 pacientes.

- N ajustada =  $n/(1 - p^2)$
- N ajustada =  $166 / (1 - 0.05)$
- N ajustada = 175
- P = coeficiente de correlación entre ICP tardía y mortalidad

Finalmente, asumiendo un 10% de pérdidas de expedientes incompletos, tenemos que el tamaño de la muestra es de  $175 * 1.10 = \underline{193 \text{ pacientes.}}$

## G. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Análisis descriptivo: se probó la distribución de las variables cuantitativas, con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, aquellas que mostraron distribución no paramétrica se resumieron con mediana y rangos intercuartílicos; aquellas con distribución paramétrica se resumieron con media y desviación estándar. Las variables cualitativas se mostraron con frecuencias absolutas y relativas.

Análisis inferencial: se contrastaron las diferencias de variables cualitativas entre grupos con chi cuadrada; y para las variables cuantitativas con distribución normal t de Student para grupos independientes y aquellas con distribución no paramétrica se usará U de Mann-Whitney. Los grupos fueron los que tuvieron ICP tardía vs manejo conservador.

Análisis bivariado: se determinó el OR (razón de momios) con un intervalo de confianza del 95% para determinar si existía asociación entre la ICP tardía y la mortalidad intrahospitalaria. Por observarse significancia estadística, se realizó análisis multivariado incluyendo las covariables con plausibilidad biológica para asociarse con mortalidad, considerándose a priori las variables confusoras: edad, antecedente de terapia de soporte renal, trombolisis, tiempo total de isquemia y choque cardiogénico. Se realizó stepwise backward-elimination y solo se mantuvieron las variables con  $p < 0.05$ .

Todas las pruebas estadísticas se probaron bajo un nivel crítico de 95 (alfa 0.05), y poder de 80%. Se utilizó el paquete estadístico SPSS de IBM versión 28.0.

## H. PROCEDIMIENTOS Y RECOLECCIÓN DE DATOS

**Población de estudio**: Se realizó un muestreo no aleatorio de casos consecutivos de todos los pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares del Hospital de Cardiología del CMN SXXI que cumplan con los criterios de selección durante el período de marzo de 2022 a abril de 2023.

**Proceso de obtención de la información**: Del expediente clínico completo se obtuvieron por la médico residente y el investigador principal, los datos demográficos, características basales, características bioquímicas, ecocardiográficas, angiográficas y complicaciones cardiovasculares. La información obtenida se agregó a una base de datos general para poder realizar el análisis estadístico de la misma.

Se tomó para criterio de inclusión la evaluación ecocardiográfica inicial del servicio de Urgencias Cardiovasculares o Unidad de Cuidados intensivos Cardiovasculares, que como se describió previamente, fue obtenida del expediente clínico. Dicho procedimiento es realizado de manera rutinaria por médicos residentes de cardiología bajo la supervisión de cardiólogo adscrito experto o por este mismo, ya que se tratan de variables simples de la función sistólica del ventrículo derecho. Al tratarse de un estudio retrospectivo se entiende que no se realizó variabilidad interobservador de los parámetros ecocardiográficos al recopilar los datos netamente del expediente clínico.

**Fuentes de recolección de los datos:** Recolección de las variables a través de expediente clínico electrónico y expediente físico, registros de laboratorio y estudios de imagen.

Como control de calidad, todos y cada uno de los datos obtenidos fueron corroborados por dos investigadores diferentes. Para las variables dependientes, se tomó el criterio de dos investigadores para determinar su presencia o ausencia, en caso de discordancia, se analizó por un tercer investigador para el desempate.

**Registro de datos:** una vez seleccionados los pacientes, de acuerdo con las variables de interés para este estudio, se realizó el llenado de la base de datos. Exclusivamente el investigador responsable conoció los datos en caso de ser necesario a través de la identificación del NSS.

Se identificaron los antecedentes personales patológicos y factores de riesgo cardiovascular de interés, se buscaron parámetros bioquímicos, realización de angiografías coronarias y se precisaron las complicaciones cardiovasculares y los desenlaces de interés.

**Verificación de la integridad y validez de los datos:** los datos obtenidos fueron procesados en una base de datos de SPSS versión 28.0, donde se realizó proceso de verificación de datos, eliminación de registros duplicados, revisión específica de valores extremos o incoherentes.

## **RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD**

### **A. RECURSOS HUMANOS**

Dra. Rosa Susana Rivas Galicia

Médico residente de cardiología.

Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Tel. 5556276900 extensión 22100. Correo: susanarivasg@gmail.com. Matrícula: 97383966.

Dr. Axel Hiram Hernández Pineda.

Médico Adscrito – Servicio de Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares.

Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Tel. 5556276900 extensión 22100. Correo: axel.hiram92@gmail.com Matrícula: 991439646.

M. C. Juan Betuel Ivey Miranda

Médico Adscrito – Hospitalización Clínica de Insuficiencia Cardíaca y Trasplante.

Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Tel. 5556276900 extensión 22209. Correo: betuel\_ivey@hotmail.com. Matrícula: 98379275.

### **B. EXPERIENCIA DE LOS INVESTIGADORES**

Los investigadores son expertos en su área. Uno de ellos labora en el área de cuidados críticos cardiovasculares y el otro experto en metodología de la investigación y análisis estadístico.

### **C. RECURSOS FÍSICOS**

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

### **C. RECURSOS MATERIALES**

Se solicitó autorización por parte de la Dirección de Educación e Investigación para la consulta de expedientes clínicos. Para la creación de base de datos y análisis de la información se utilizó equipo de cómputo propiedad de los investigadores. El estudio no

requirió financiamiento extraordinario a lo básico como computadoras, impresora, hojas de papel, lápices y plumas y software estadístico.

#### **D. RECURSOS FINANCIEROS/FINANCIAMIENTO**

El presente estudio no requirió financiamiento ni insumos que generen gasto extra por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social.

#### **E. FACTIBILIDAD**

El estudio fue factible y realizado en el tiempo estimado y con los recursos establecidos.

# CONSIDERACIONES ÉTICAS

## A. RIESGO DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo con la Ley General de Salud en el capítulo I, artículo 17, el estudio se clasificó como sin riesgo, ya que se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión. Considerando que el presente estudio se catalogó sin riesgo y que solo se obtuvo información de los expedientes clínicos, no se requirió de la solicitud de consentimiento informado. Por lo cual, se consideró dentro de la Categoría I, al ser un estudio observacional y se pretendió solo la revisión del expediente clínico del IMSS.

Todos los procedimientos que se llevaron a cabo en el presente proyecto de investigación se apegaron a las normas éticas, al Reglamento de Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Declaración de Helsinki y sus enmiendas. Este estudio estuvo apegado a los principios éticos dado que fue realizado por un especialista en el área clínica correspondiente (Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares). El protocolo fue evaluado por un grupo de expertos ya que se solicitó la autorización de éste por el Comité Local de Ética en Investigación en Salud, para su revisión y seguimiento.

## B. CONTRIBUCIONES Y BENEFICIOS

En este estudio los participantes no recibieron beneficio directo, pero los resultados del estudio contribuyeron a conocer la epidemiología y curso clínico de los pacientes con disfunción del ventrículo derecho secundario a infarto agudo de miocardio con tiempo de isquemia prolongado (mayor de 12 horas) en la Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares, lo que ayudó a esclarecer la mejor estrategia terapéutica en este subgrupo de pacientes, así como el desarrollo hipótesis y generación de nuevas líneas de investigación.

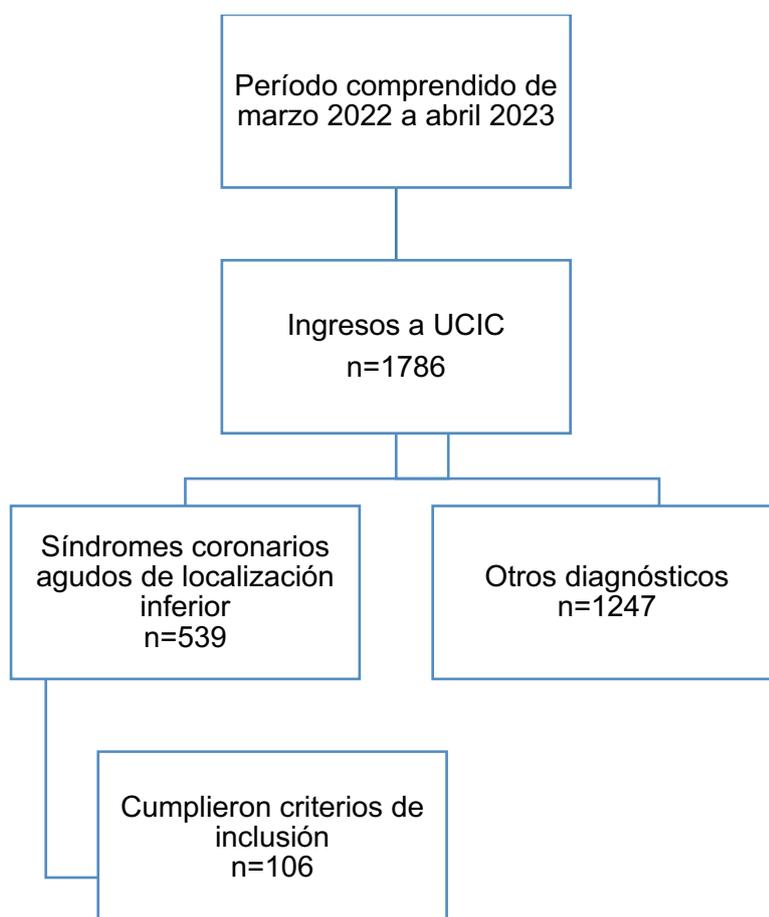
## C. CONFIDENCIALIDAD

Los investigadores garantizaron que la información obtenida de las hojas de recolección de datos fue anónima y no vinculable a los individuos a los cuales pertenecen. Con esto se aseguró que no pueda derivarse de esta investigación alguna información sobre sus participantes. Se asignó un número de folio a cada participante, y se realizó la captura de la información bajo dicho folio. Dicha información se mantuvo en resguardo solo por los investigadores. Al momento de presentar dichos resultados, se buscó que la información no revelara la identidad de los participantes.

## RESULTADOS

En el período comprendido de marzo del 2022 a abril del 2023 ingresaron un total de 1,786 pacientes a la Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares del Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI. De los cuales 539 fueron síndromes coronarios agudos con elevación del segmento ST de localización inferior, siendo 106 pacientes los que cumplieron con los criterios de inclusión para el estudio (gráfica 1).

**Gráfica 1. Selección de pacientes.**



El promedio de edad fue de  $66.5 \pm 10.4$  años y el 72% fueron hombres. El resto de las características basales se describen en la tabla 1. Respecto al cateterismo cardíaco, éste se realizó en 71 pacientes, que representó el 67%. De estos 71, se documentó enfermedad de múltiples vasos en 39% y se realizó ICP a 60 pacientes, que es el 85% de los casos que pasaron a cateterismo, con ganancia de flujo anterógrado en 49 casos, 69% de ellos. Se realizó trombolisis en 33 pacientes (31%).

**Tabla 1. Características basales de la población.**

<b>Variables</b>	<b>n=106</b>
<b>Edad (años)</b>	66.5 ± 10.4
<b>Género:</b>	
<b>Masculino</b>	76 (72%)
<b>Femenino</b>	30 (28%)
<b>Comorbilidades:</b>	
<b>Tabaquismo</b>	52 (49%)
<b>Hipertensión arterial sistémica</b>	80 (76%)
<b>Diabetes mellitus tipo 2</b>	65 (61%)
<b>Dislipidemia</b>	94 (89%)
<b>Enfermedad renal crónica</b>	27 (25%)
<b>Terapia de soporte renal</b>	6 (6%)
<b>Infarto agudo de miocardio previo</b>	10 (9%)
<b>ICP previa</b>	5 (5%)
<b>CABG previa</b>	1 (1%)
<b>Parámetros bioquímicos:</b>	
<b>Glucosa (mg/dl)</b>	148 (122, 234)
<b>Hemoglobina al ingreso (g/dl)</b>	14.1 ± 2.2
<b>Creatinina basal (mg/dl)</b>	0.9 (0.7, 1.2)
<b>Creatinina al ingreso (mg/dl)</b>	1.4 (1, 2.1)
<b>Creatinina pico (mg/dl)</b>	1.6 (1.1, 2.6)
<b>ALT pico (U/l)</b>	73.5 (43.3, 136)
<b>Lactato al ingreso (mmol/l)</b>	1.5 (1.1, 2.77)
<b>Parámetros ecocardiográficos:</b>	
<b>TAPSE</b>	13 ± 3
<b>Onda S</b>	7.6 ± 1.7
<b>CAF VD (39 pacientes)</b>	26.1 ± 7.6
<b>Trombolisis</b>	33 (31%)
<b>Tiempo total de isquemia</b>	19 horas 27 min (15 h 46 min, 30 h 14 min)
<b>Realización de cateterismo</b>	71 (67%)
<b>Enfermedad de múltiples vasos</b>	27 (38%)
<b>ICP</b>	60 (85%)
<b>TIMI inicial</b>	
<b>0</b>	42 (59%)
<b>1</b>	8 (11%)

2	11 (16%)
3	10 (14%)
<b>TIMI final</b>	
0	17 (24%)
1	5 (7%)
2	6 (8%)
3	43 (61%)
<b>Ganancia de flujo anterógrado</b>	49 (69%)
<b>Desenlaces:</b>	
<b>Muerte</b>	20 (19%)
<b>Muerte cardiovascular</b>	18 (17%)
<b>Reinfarto</b>	6 (6%)
<b>EVC</b>	2 (2%)
<b>Choque cardiogénico</b>	42 (40%)
<b>Complicaciones mecánicas</b>	3 (3%)
<b>Taquicardia ventricular sostenida</b>	12 (11%)
<b>Bloqueo auriculoventricular completo</b>	39 (37%)
<b>Fibrilación auricular</b>	23 (22%)
<b>Hepatitis isquémica</b>	37 (35%)
<b>Lesión renal aguda</b>	75 (71%)
<b>Días en UCIC</b>	3 (2, 5)

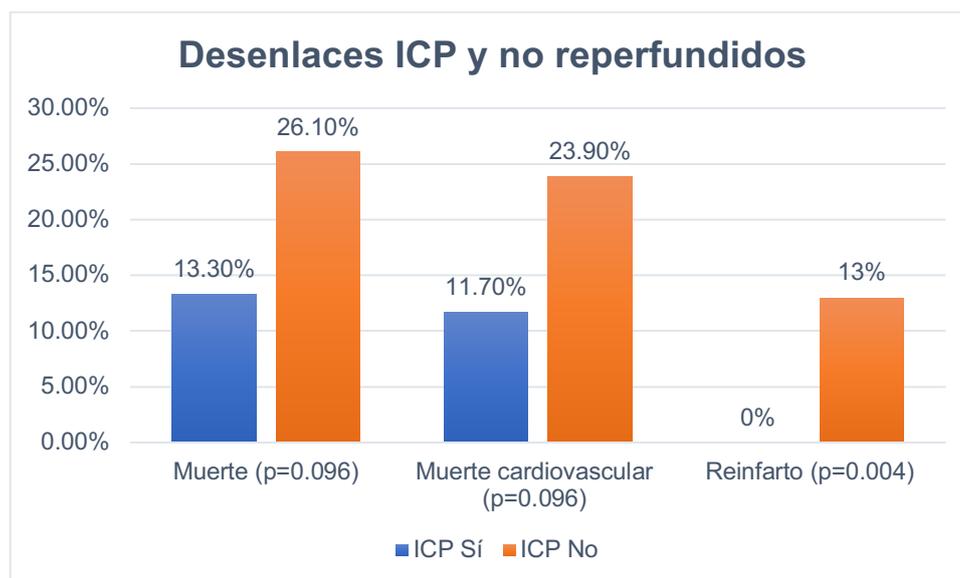
Posteriormente, se comparó entre pacientes con y sin intervención coronaria percutánea, donde se observó menor frecuencia del desenlace primario en un 50% observando una mortalidad del 13% en los pacientes sometidos a ICP, en comparación con 26% de los no reperfundidos. La tabla 2 y el gráfico 2 describen estas comparaciones. En la estratificación para choque cardiogénico, se observó una mortalidad del 33% y 55%, respectivamente.

**Tabla 2. Comparación entre pacientes con y sin intervención coronaria percutánea**

Variable	Con ICP n=60	Sin ICP n=46	Valor p
<b>Edad (años)</b>	63.6 ± 10.2	70.2 ± 9.6	0.001
<b>Género masculino</b>	44 (73.3%)	32 (69.5%)	0.669
<b>Comorbilidades:</b>			
<b>Tabaquismo</b>	29 (48.3%)	23 (50%)	0.865
<b>Hipertensión arterial sistémica</b>	39 (65%)	41 (89.1%)	0.004

<b>Diabetes mellitus tipo 2</b>	36 (60%)	29 (63%)	0.750
<b>Dislipidemia</b>	50 (83.3%)	44 (95.7%)	0.047
<b>Enfermedad renal crónica</b>	11 (18.3%)	16 (34.8%)	0.054
<b>Terapia de soporte renal</b>	1 (1.7%)	5 (10.9%)	0.042
<b>Infarto agudo de miocardio previo</b>	6 (10%)	4 (8.7%)	0.820
<b>ICP previa</b>	3 (5%)	2 (4.3%)	0.875
<b>CABG previa</b>	0	1 (2.2%)	0.251
<b>Parámetros bioquímicos:</b>			
<b>Glucosa (mg/dl)</b>	161 (119, 247)	142 (122, 176)	0.243
<b>Hemoglobina al ingreso (g/dl)</b>	14.7 ± 1.74	13.4 ± 2.54	0.003
<b>Creatinina basal (mg/dl)</b>	0.9 (0.8, 1.2)	0.9 (0.7, 1.22)	0.720
<b>Creatinina al ingreso (mg/dl)</b>	1.35 (0.97, 1.92)	2.79 (1, 2.6)	0.505
<b>Creatinina pico (mg/dl)</b>	1.5 (1.1, 2.42)	1.6 (1.13, 3.3)	0.555
<b>ALT pico (U/l)</b>	83.5 (46, 142)	60.5 (41, 116)	0.144
<b>Lactato al ingreso (mmol/l)</b>	1.55 (1.1, 2.8)	1.5 (1.1, 2.58)	0.826
<b>Parámetros ecocardiográficos:</b>			
<b>TAPSE</b>	13 ± 3.01	13.1 ± 3.01	0.911
<b>Onda S</b>	7.7 ± 1.67	7.59 ± 1.76	0.751
<b>CAF VD (39 pacientes)</b>	25.3 ± 6.4	27.3 ± 9.09	0.424
<b>Días en UCIC</b>	3 (2, 5)	3 (1, 5)	0.398
<b>Desenlaces:</b>			
<b>Muerte</b>	8 (13.3%)	12 (26.1%)	0.096
<b>Muerte cardiovascular</b>	7 (11.7%)	11 (23.9%)	0.096
<b>Reinfarto</b>	0	6 (13%)	0.004
<b>EVC</b>	1 (1.7%)	1 (2.2%)	0.849
<b>Choque cardiogénico</b>	24 (40%)	18 (39.1%)	0.928
<b>Complicaciones mecánicas</b>	1 (1.7%)	2 (4.3%)	0.409
<b>Taquicardia ventricular sostenida</b>	7 (11.7%)	5 (10.9%)	0.898
<b>Bloqueo AV completo</b>	19 (31.7%)	20 (43.5%)	0.211
<b>Fibrilación auricular</b>	12 (20%)	11 (23.9%)	0.628
<b>Hepatitis isquémica</b>	23 (38.3%)	14 (30.4%)	0.398
<b>Lesión renal aguda</b>	46 (76.7%)	29 (63%)	0.126

**Gráfico 2. Desenlaces de acuerdo con realización de ICP.**

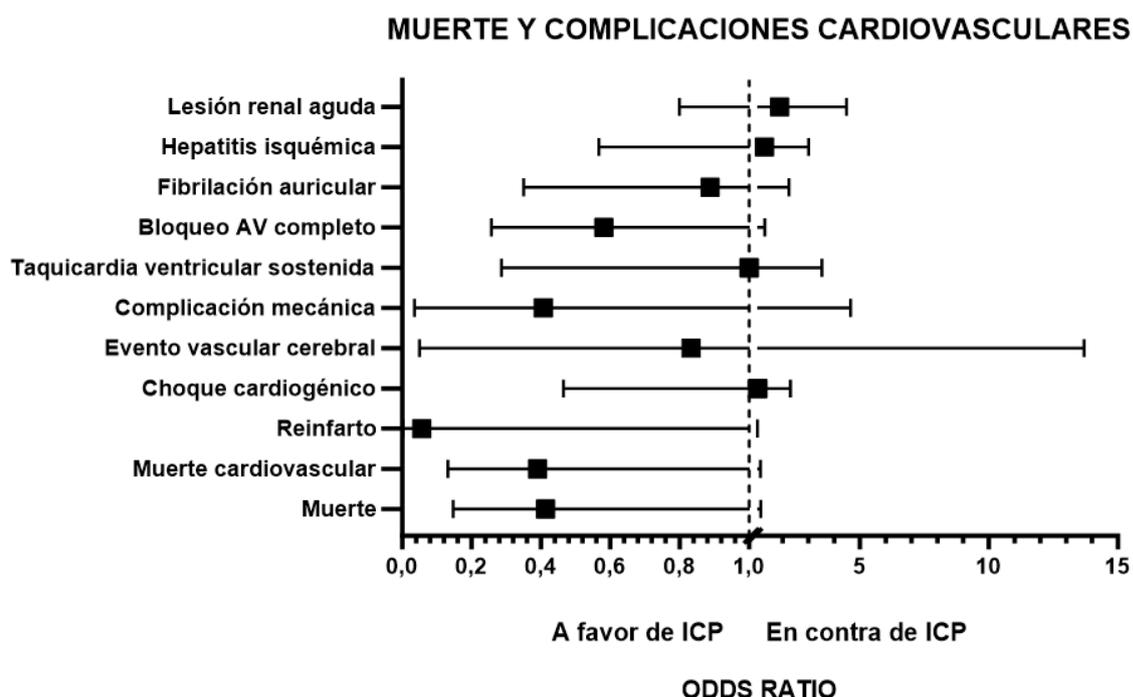


Se realizó regresión logística bivariada entre la presencia de intervención coronaria percutánea y diferentes desenlaces, observando una asociación entre menor riesgo de reinfarto con intervención coronaria percutánea (OR 0.05, IC 95% 0.002-0.939;  $p=0.004$ ), no así para riesgo de muerte y otros desenlaces. Éstos se describen en la tabla 3 y en el gráfico 3.

**Tabla 3. Regresión logística bivariada entre la presencia de ICP y varios desenlaces evaluados**

Análisis bivariado			
Desenlace	OR	IC 95%	P
<b>Muerte</b>	0.436	0.161, 1.18	0.096
<b>Muerte cardiovascular</b>	0.420	0.149, 1.19	0.096
<b>Reinfarto</b>	0.051	0.002, 0.939	0.004
<b>EVC</b>	0.763	0.046, 12.5	0.849
<b>Choque cardiogénico</b>	1.04	0.473, 2.28	0.928
<b>Complicaciones mecánicas</b>	0.373	0.032, 4.24	0.409
<b>Taquicardia ventricular sostenida</b>	1.08	0.320, 3.66	0.898
<b>Bloqueo AV completo</b>	0.602	0.271, 1.34	0.211
<b>Fibrilación auricular</b>	0.795	0.315, 2.01	0.628
<b>Hepatitis isquémica</b>	1.42	0.629, 3.21	0.398
<b>Lesión renal aguda</b>	1.93	0.826, 4.49	0.126

**Gráfico 3. Diagrama de bosque para los distintos desenlaces cardiovasculares.**



Considerando los estudios FAST-MI y OAT, y al no contar con evidencia de un mayor beneficio de reperfusión mayor de 48 horas en síndrome coronario agudo con infarto del ventrículo derecho, se decide establecer como punto de corte de tiempo total de ischemia máximo 48 horas; además, por la posibilidad de sesgo de desenlace al incluir pacientes con ICP de mayor tiempo, se realizó análisis bivariado con la exclusión de aquellos pacientes con más de 48 horas de tiempo de ischemia. Éstos se describen en la tabla 4.

**Tabla 4. Regresión logística bivariada entre la presencia de ICP de 12-48 horas y varios desenlaces evaluados.**

Análisis bivariado			
Desenlace	OR	IC 95%	p
<b>Muerte</b>	0.413	0.147, 1.16	0.087
<b>Muerte cardiovascular</b>	0.390	0.132, 1.15	0.082
<b>Reinfarto</b>	0.056	0.003, 1.03	0.006
<b>EVC</b>	0.833	0.050, 13.7	0.898
<b>Choque cardiogénico</b>	1.04	0.465, 2.31	0.929
<b>Complicaciones mecánicas</b>	0.407	0.035, 4.64	0.456
<b>Taquicardia ventricular sostenida</b>	1.00	0.286, 3.53	0.995
<b>Bloqueo AV completo</b>	0.582	0.257, 1.32	0.192
<b>Fibrilación auricular</b>	0.888	0.350, 2.25	0.803

<b>Hepatitis isquémica</b>	1.31	0.567, 3.01	0.530
<b>Lesión renal aguda</b>	1.89	0.799, 4.49	0.145

Se realizó regresión logística bivariada para identificar otros predictores de muerte y finalmente se realizó regresión logística multivariada con stepwise backward-selection para identificar solo a las variables que se asociaron con menor riesgo de mortalidad. Los resultados se describen en la tabla 5, observando menor riesgo de muerte con ICP (OR ajustado 0.18, IC 95% 0.038, 0.862; p=0.032).

**Tabla 5. Regresión logística bivariada y multivariada entre ICP y muerte.**

Variable	Análisis bivariado			Análisis multivariado		
	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
<b>Edad &lt;65 años</b>	0.28	0.085, 0.916	0.028	0.265	0.043, 1.624	0.151
<b>ICP</b>	0.413	0.147, 1.16	0.087	0.181	0.038, 0.862	0.032
<b>TAPSE &gt;13 mm</b>	0.133	0.035, 0.492	<0.001	0.199	0.038, 1.026	0.054
<b>Creatinina pico &lt;1.6 mg/dl</b>	0.041	0.005, 0.325	<0.001	0.032	0.003, 0.347	0.005
<b>Género masculino</b>	0.205	0.071, 0.585	0.002	0.151	0.033, 0.678	0.014
<b>Dislipidemia</b>	0.144	0.034, 0.602	0.003	0.018	0.001, 0.532	0.020

En un análisis post-hoc combinando los desenlaces “muerte” y “reinfarto”, se observó en el análisis bivariado para ICP un OR de 0.33 (IC 95% 0.12-0.91; p=0.029). Se realizó regresión logística multivariada para los principales confusores (edad, género, TAPSE y creatinina pico) observando un OR ajustado de 0.19 (IC 95% 0.05-0.69; p=0.012), como se observa en la tabla 6.

**Tabla 6. Regresión logística multivariada para el desenlace combinado.**

Análisis multivariado			
Variable	OR	IC 95%	p
<b>Edad &lt;65 años</b>	0.689	0.192, 2.468	0.567
<b>ICP</b>	0.199	0.057, 0.697	0.012
<b>TAPSE &gt;13 mm</b>	0.312	0.083, 1.166	0.083
<b>Creatinina pico &lt;1.6 mg/dl</b>	0.034	0.004, 0.294	0.002
<b>Género masculino</b>	0.492	0.138, 1.758	0.276

## DISCUSIÓN

Existe información limitada acerca del beneficio de la reperfusión tardía en el síndrome coronario agudo. Son limitados los estudios observacionales que evalúan su beneficio. Más aún, no existe información específica para este subgrupo de pacientes con disfunción sistólica del ventrículo derecho, extrapolando la evidencia actual obtenida del infarto del ventrículo izquierdo. Sin embargo, las características fisiológicas del ventrículo derecho y su tolerancia a la isquemia, puede ser una oportunidad para una mayor ventana terapéutica, y con ello disminuir las posibles complicaciones mecánicas, eléctricas y hemodinámicas en caso de isquemia extensa y prolongada, lo cual conlleva una mayor morbimortalidad, en comparación al choque cardiogénico con perfil hemodinámico izquierdo.

Es de relevancia resaltar que, en las guías internacionales, con base en la evidencia actual, la mayor indicación para ICP es en el rango de las primeras 12 horas, sin embargo, en nuestra población existe un retraso al primer contacto médico importante, lo cual dificulta que se cumpla dicho objetivo, por lo que se debe evaluar el beneficio incluso de la reperfusión tardía. Además de que la reperfusión tardía no es un tema de interés en primer mundo al tener tiempos de retraso menores, por lo tanto, no existe nueva evidencia al respecto, pero que en nuestro medio es una realidad y una problemática importante. Si se evalúan los tiempos de retraso en nuestro registro, se puede ver que el retraso en promedio fue de 19 horas, pudiendo alcanzar hasta más de 30 horas. Siendo importante resaltar que de los 539 pacientes con infarto inferior que ingresaron en los 14 meses del estudio, fueron 106 los pacientes con síndrome coronario agudo con disfunción sistólica del ventrículo derecho que llegaron de forma tardía y solo el 56% recibió terapia de reperfusión.

Dentro del análisis, se observó una mortalidad global del 19%, similar a lo establecido por Lupi-Herrera (18.5%). Sin embargo, si se estratifica por choque cardiogénico, se puede ver una mortalidad menor en el presente estudio del 55%, en comparación al 80% observado en los pacientes con choque cardiogénico no reperfundidos. De igual forma se observó un menor riesgo de mortalidad y complicaciones cardiovasculares en aquellos pacientes reperfundidos en comparación con los no reperfundidos, a pesar de tratarse de una reperfusión tardía, no obstante, sin lograr alcanzar la significancia estadística.

Otro punto a destacar es la presencia de tiempos de isquemia mayores de 48 horas en los pacientes sometidos a intervención coronaria percutánea, lo cual es indicativo de una falta de protocolo estandarizado. De acuerdo con los estudios previos que evaluaron la reperfusión

tardía, no se encontró mayor beneficio en la reperfusión mayor de 48 horas, por lo que al no contar con evidencia en la literatura de que la reperfusión genere mayor beneficio pasando este tiempo, se decidió realizar un sub-análisis con aquellos pacientes con un máximo de tiempo de isquemia de 48 horas, sin encontrar diferencias con los resultados previos, pero probablemente asociado a un menor tamaño de muestra.

En cuanto al choque cardiogénico, se observaron frecuencias similares entre ambos grupos, reperfundidos y no reperfundidos, (40% vs 39.1%, respectivamente), por lo que se puede deducir que invariablemente los pacientes con disfunción sistólica del VD pueden culminar en choque cardiogénico, pero probablemente la diferencia radique en menor necesidad de inotrópico o menor duración de la inestabilidad hemodinámica, lo cual no se evaluó en este estudio.

Dentro de las limitaciones del estudio cabe mencionar que se trata de un diseño observacional y retrospectivo, con la existencia posiblemente de variables confusoras que no se analizaron y que generaron un impacto en los resultados parciales del estudio. Además, al tratarse de resultados parciales del mismo, no se pueden establecer conclusiones definitivas.

## CONCLUSIONES

La intervención coronaria percutánea en pacientes con más de 12 horas de isquemia en infarto agudo de miocardio inferior con disfunción sistólica del ventrículo derecho disminuye en un 50% la mortalidad hospitalaria sin alcanzar significancia estadística, pero con una clara tendencia al beneficio. La prolongación del reclutamiento permitirá alcanzar la muestra total con la finalidad de obtener conclusiones definitivas al respecto.

## REFERENCIAS

1. Borrayo-Sánchez G, Madrid-Miller A, Arriaga-Nava R, Ramos-Corrales MA, García-Aguilar J, Almeida-Gutiérrez E. Riesgo estratificado de los síndromes coronarios agudos. Resultados del primer Renasca-IMSS. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2010; 48(3): 259-264.
2. Rogers WJ, Frederick PD, Stoehr E, Canto JG, Ornato JP, Gibson CM, y col. Trends in presenting characteristics and hospital mortality among patients with ST elevation and non-ST elevation myocardial infarction in the national registry of myocardial infarction from 1990 to 2006. *Am Heart J.* 2008; 156(6): 1026-34.
3. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas; Estadísticas vitales. México: INEGI; 2021.
4. Reichlin T, Twerenbold R, Reiter M, Steuer S, Bassetti S, Balmelli C, y col. Introduction of high-sensitivity troponin essays: impact on myocardial infarction incidence and prognosis. *Am J Med.* 2012; 125(12):1205.
5. Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, Bates ER, Beckie TM, y cols. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2022;145(3):e4-e17.
6. Bouisset F, Gerbaud E, Bataille V, Coste P, Puymirat E, y cols; FAST-MI Investigators. Percutaneous Myocardial Revascularization in Late-Presenting Patients With STEMI. *J Am Coll Cardiol.* 2021;78(13):1291-1305.
7. O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, Casey DE, Chung MK, y cols. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2013;127(4):e362-425.
8. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, y cols.; ESC Scientific Document Group. 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;39(2):119-177.
9. Gruppo Italiano per lo Studio della Streptochinasi nell'Infarto Miocardico (GISSI). Effectiveness of intravenous thrombolytic treatment in acute myocardial infarction. *Lancet.* 1986;1:397-402.

10. ISIS-2 (Second International Study of Infarct Survival) Collaborative Group. Randomized trial of intravenous streptokinase, oral aspirin, both or neither among 17,187 cases of suspected acute myocardial infarction: ISIS-2. *Lancet*. 1988;2:349-360.
11. GUSTO Investigators. An international randomized trial comparing 4 thrombolytic strategies for acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 1993;329:673-682.
12. LATE Study Group. Late Assessment of Thrombolytic Efficacy (LATE) study with alteplase 6-24 hours after onset of acute myocardial infarction. *Lancet*. 1993;342:759-766.
13. Schoming A, Mehilli J, Antoniucci D, Ndrepepa G, Markwardt C, y cols. Mechanical reperfusion in patients with acute myocardial infarction presenting more than 12 hours from symptom onset: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2005;293:2865-2872.
14. Ndrepepa G, Kastrati A, Mehilli J, Antoniucci D, Schömig A. Mechanical Reperfusion and Long-term Mortality in Patients With Acute Myocardial Infarction Presenting 12 to 48 Hours From Onset of Symptoms. *JAMA*. 2009;301(5):487-488.
15. Steg PG, Thuairé C, Himbert D, Carrié D, Champagne S, y cols.; DECOPI Investigators. DECOPI (DEobstruction COronaire en Post-Infarctus): a randomized multi-centre trial of occluded artery angioplasty after acute myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2004;25(24):2187-94.
16. Hochman JS, Lamas GA, Buller CE, Dzavik V, Reynolds HR, y cols.; Occluded Artery Trial Investigators. Coronary intervention for persistent occlusion after myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2006;355(23):2395-407.
17. Kim CB, Braunwald E. Potential benefits of late reperfusion of infarcted myocardium. The open artery hypothesis. *Circulation*. 1993;88:2426-2436.
18. Clements IP, Christian TF, Higano ST, Gibbons RJ, Gersh BJ. Residual flow to the infarct zone as a determinant of infarct size after direct angioplasty. *Circulation*. 1993;88:1527-1533.
19. Albulushi A, Giannopoulos A, Kafkas N, Dragasis S, Pavlides G, y cols. Acute right ventricular myocardial infarction. *Expert Rev Cardiovasc Ther*. 2018;16(7):455-464.
20. Lupi-Herrera E, González-Pacheco H, Juárez-Herrera U, Espinola-Zavaleta N, Chuquiure-Valenzuela E, y cols. Primary reperfusion in acute right ventricular infarction: An observational study. *World J Cardiol*. 2014;6(1):14-22.
21. Santangelo S, Fabris E, Stolfo D, Merlo M, Vitrella G, y cols. Right Ventricular Dysfunction in Right Coronary Artery Infarction: A Primary PCI Registry Analysis. *Cardiovasc Revasc Med*. 2020;21(2):189-194.
22. Sakata K, Yoshino H, Kurihara H, Iwamori K, Houshaku H, y cols. Prognostic significance of persistent right ventricular dysfunction as assessed by radionuclide

- angiocardiography in patients with inferior wall acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2000;85(8):939-44.
23. Goldstein JA. Pathophysiology and management of right heart ischemia. *J Am Coll Cardiol.* 2002;40(5):841-53.
  24. Bowers TR, O'Neill WW, Grines C, Pica MC, Safian RD, Goldstein JA. Effect of reperfusion on biventricular function and survival after right ventricular infarction. *N Engl J Med.* 1998;338(14):933-40.
  25. Ndrepepa G, Kastrati A, Mehilli J, Antoniucci D, Schömig A. Mechanical Reperfusion and Long-term Mortality in Patients With Acute Myocardial Infarction Presenting 12 to 48 Hours From Onset of Symptoms. *JAMA.* 2009;301(5):487-488.
  26. Gutierrez-Leonar H, Vargas-Aquino H, Rincón-Hernández LE, Galván-Vargas CG, Inarra-Talboy F. Complicaciones cardiovasculares en el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST no reperfundido. *Rev Sanid Milit Mex.* 2017;71:349-365.
  27. Hsieh FY. Sample size tables for logistic regression. *Stat Med.* 1989;8(7):795-802.
  28. Ivey-Miranda JB, Posada-Martínez EL, Almeida-Gutiérrez E, Borrayo-Sánchez G, Flores-Umanzor E. Right atrial pressure predicts worsening renal function in patients with acute right ventricular myocardial infarction. *Int J Cardiol.* 2018;264:25-27.

## ABREVIATURAS

<b>ALT</b>	Alanina aminotransferasa
<b>AV</b>	Auriculoventricular
<b>BRAVE-2</b>	Beyond 12 hours Reperfusion Alternative Evaluation
<b>CAF VD</b>	Cambio de área fraccional del ventrículo derecho
<b>CKD-EPI</b>	Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration
<b>DECOPI</b>	Desobstruction Coronaire en Post-Infarctus
<b>EVC</b>	Evento vascular cerebral
<b>FAST-MI</b>	French registry of Acute ST-elevation and non-ST-elevation Myocardial Infarction
<b>GISSI</b>	Gruppo Italiano per lo Studio della Streptochinasi nell'Infarto Miocardico
<b>GUSTO</b>	Global Utilization of Streptokinase and Tissue Plasminogen Activator for Occluded Coronary Arteries
<b>HDL</b>	High-density lipoprotein
<b>IAM</b>	Infarto agudo de miocardio
<b>IAMCEST</b>	Infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST
<b>ICP</b>	Intervención coronaria percutánea
<b>ISIS-2</b>	International Study of Infarct Survival-2
<b>LATE</b>	Late Assessment of Thrombolytic Efficacy
<b>LDL</b>	Low-density lipoprotein
<b>OAT</b>	Occluded Artery Trial
<b>SCA</b>	Síndrome coronario agudo
<b>TIMI</b>	Thrombolysis in Myocardial Infarction
<b>TMP</b>	TIMI myocardial perfusion
<b>TAPSE</b>	Excursión sistólica del plano anular tricuspídeo
<b>VD</b>	Ventrículo derecho

## ANEXOS

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad / Tiempo	Nov 2022	Dic 2022	Ene 2023	Feb 2023	Mar 2023	Abril 2023	Mayo 2023	Jun 2023	Jul 2023	Ago 2023	Sept 2023
Búsqueda de información											
Elaboración del protocolo											
Presentación del proyecto a comités											
Recolección de datos											
Análisis estadístico											
Elaboración de informe final											
Presentación de tesis											
Presentación a revista para publicación											

## HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UMAE CARDIOLOGÍA CMN SXXI  
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**“Asociación entre la intervención coronaria percutánea tardía con la mortalidad intrahospitalaria en pacientes con infarto agudo de miocardio inferior con disfunción sistólica del ventrículo derecho con más de 12 horas de isquemia”**

### A. DATOS GENERALES Y VARIABLES DEMOGRÁFICAS

Folio: \_\_\_\_\_.

Edad: \_\_\_\_\_. Género: Femenino / Masculino.

### B. VARIABLES CLÍNICAS

Tabaquismo: Si / No.

Hipertensión arterial: Si / No.

Diabetes mellitus: Si / No.

Dislipidemia: Si / No.

Enfermedad renal crónica: Si / No.

Terapia de soporte renal: Si / No.

Infarto miocárdico previo: Si / No.

ICP previa: Si / No.

Cirugía de revascularización previa: Si / No.

Trombolisis: Si / No.

### C. VARIABLES BIOQUÍMICAS

Hemoglobina de ingreso: \_\_\_\_\_ g/dl.

Glucemia de ingreso: \_\_\_\_\_ mg/dl.

Creatinina de ingreso: \_\_\_\_\_ mg/dl.

Creatinina pico: \_\_\_\_\_ mg/dl.

Creatinina basal: \_\_\_\_\_ mg/dl.

ALT pico: \_\_\_\_\_ mg/dl.

Lactato de ingreso: \_\_\_\_\_ mmol/l.

### D. VARIABLES ECOCARDIOGRÁFICAS

TAPSE: \_\_\_\_\_ mm.

Onda S tricuspídea: \_\_\_\_\_ cm/s.

CAF VD: \_\_\_\_\_ %.

### D. VARIABLES ANGIOGRÁFICAS

Coronariografía: Si / No. Si la respuesta es “SI”, contestar los siguientes:

Enfermedad de múltiples vasos: Si / No.

TIMI inicial: a) 0 b) 1 c) 2 d) 3      TMP final: a) 0 b) 1 c) 2 d) 3

Intervención coronaria percutánea: Si / No. Flujo anterógrado postintervención: Si / No.

Tiempo total de isquemia: \_\_\_\_\_ min.

## E. COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES

Mortalidad intrahospitalaria: Si / No .

Reinfarto: Si / No .

Choque cardiogénico: Si / No .

Taquicardia ventricular sostenida: Si / No .

Fibrilación auricular: Si / No .

Lesión renal aguda: Si / No .

Días de estancia: \_\_\_\_\_ días.

Muerte cardiovascular: Si / No .

Evento vascular cerebral: Si / No .

Complicación mecánica: Si / No .

Bloqueo AV completo: Si / No .

Hepatitis isquémica: Si / No .

## **EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**



Fecha: 12/Abril/2023

### **SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de **UMAE Hospital de Cardiología CMN siglo XXI** que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **Asociación entre la intervención coronaria percutánea tardía con la mortalidad intrahospitalaria en pacientes con infarto agudo de miocardio inferior con disfunción sistólica del ventrículo derecho con más de 12 horas de isquemia**, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Edad
- b) Género
- c) Antecedentes personales patológicos: tabaquismo, hipertensión arterial sistémica, dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2, infarto miocárdico previo, intervención coronaria percutánea previa, cirugía de revascularización previa.
- d) Variables bioquímicas: hemoglobina, glucemia, creatinina, transaminasas (ALT) y lactato.
- e) Variables ecocardiográficas: TAPSE, onda S tricúspidea, cambio de área fraccional.
- f) Variables angiográficas: coronariografía, enfermedad de múltiples vasos, flujo coronario, intervención coronaria percutánea, flujo final.
- g) Complicaciones cardiovasculares: muerte, muerte cardiovascular, reinfarto, evento vascular cerebral, choque cardiogénico, complicación mecánica, taquicardia ventricular sostenida, bloqueo auriculoventricular completo, fibrilación auricular, hepatitis isquémica, lesión renal aguda, y días de estancia hospitalaria.

### **MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS**

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.





GOBIERNO DE  
**MÉXICO**



La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **Asociación entre la intervención coronaria percutánea tardía con la mortalidad intrahospitalaria en pacientes con infarto agudo de miocardio inferior con disfunción sistólica del ventrículo derecho con más de 12 horas de isquemia**, cuyo propósito es producto para tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente,

Axel Hiram Hernandez Pineda  
Medico no familiar - 80  
Investigador(a) Responsable

