



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

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

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”
HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA”**

**“RELACION DE INFARTO PERIOPERATORIO Y ENDARTERECTOMIA
CORONARIA EN REVASCULARIZACION MIOCARDICA CON
DERIVACION CARDIOPULMONAR”**

**T E S I S
PARA OBTENER EL GRADO EN
MEDICO ESPECIALISTA EN CIRUGIA CARDIOTORACICA**

**PRESENTA:
DRA. MAYRA LIZETH CARRILLO GONZALEZ**

**ASESOR DE TESIS:
DR. LUIS MANUEL ALVAREZ SANCHEZ**
Médico adscrito al servicio de Cirugía cardiotorácica en la UMAE Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del CMN “La Raza” del IMSS

No de registro:
2019-3502-099

Ciudad de México, Junio 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.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3502**.
HOSPITAL GENERAL Dr. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Registro COFEPRIS **18 CI 09 002 001**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 09 CEI 027 2017101**

FECHA **Miércoles, 26 de junio de 2019**

Dr. **LUIS MANUEL ALVAREZ SANCHEZ**

P R E S E N T E

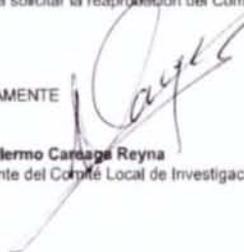
Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **RELACION DE INFARTO PERIOPERATORIO Y ENDARTERECTOMIA CORONARIA EN REVASCULARIZACION MIOCARDICA CON DERIVACION CARDIOPULMONAR** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones 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-2019-3502-099

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 Carraga Reyna**
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3502

[Imprimir](#)

IMSS

SEGURIDAD SOCIAL MEXICANA

MC. MARÍA TERESA RAMOS CERVANTES
DIRECTORA DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD
HOSPITAL GENERAL CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

DR. GUILLERMO CAREAGA REYNA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE CIRUGIA CARDIOTORACICA
HOSPITAL GENERAL CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

DR. LUIS MANUEL ÁLVAREZ SÁNCHEZ
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE CIRUGÍA CARDIOTORÁCICA
HOSPITAL GENERAL CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
ASESOR DE TESIS

DRA. MAYRA LIZETH CARRILLO GONZALEZ
RESIDENTE DE CIRUGÍA CARDIOTORÁCICA
HOSPITAL GENERAL CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

IDENTIFICACION DE INVESTIGADORES

INVESTIGADOR RESPONSABLE

DR. LUIS MANUEL ALVAREZ SANCHEZ

Médico adscrito al servicio de Cirugía cardiotorácica en la UMAE

Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del CMN “La Raza” del IMSS

Correo luisalvarez66 @gmail.com

INVESTIGADORES ASOCIADOS

DR. GUILLERMO CAREAGA REYNA

Director General de la UMAE Hospital General “Gaudencio González Garza”

del CMN “La Raza” del IMSS

Correo gcareaga3 @aol.com

DR. CARLOS ALBERTO LEZAMA URTECHO

Jefe de División en Cirugía Cardiotorácica

UMAЕ Hospital General “Gaudencio González Garza” del CMN “La Raza” del IMSS

Correo carlezur@gmail.com

DRA. MAYRA LIZETH CARRILLO GONZALEZ

Médico residente de Cirugía Cardiotorácica

UMAЕ Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del CMN “La Raza” del IMSS

Correo: yamzil@hotmail.com

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada con todo cariño a mi familia, por su sacrificio y esfuerzo por darme una carrera y por ser mi fuente de motivación, ejemplo e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depara un futuro mejor.

A mis amigos, compañeros y a todas aquellas personas que durante estos cuatro años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

AGRADECIMIENTOS

Gracias de corazón a mis maestros, los doctores Guillermo Careaga, Carlos Alberto Lezama, Luis Manuel Álvarez y la Dra. Isis Gómez, por su paciencia, dedicación y motivación para llevar a cabo el presente trabajo.

Gracias a todos mis maestros por compartirme toda su experiencia y conocimiento no solo en cirugía cardiorácica sino en la vida misma.

INDICE

1.	RESUMEN	8
2.	INTRODUCCIÓN	9
3.	MARCO TEÓRICO.....	10
3.1	CARDIOPATIA ISQUEMICA	11
3.1.1	INFARTO AL MIOCARDIO.....	12
3.1.2	PRESENTACION CLINICA DEL INFARTO	14
3.2	CLASIFICACION CLINICA DEL INFARTO	15
3.3	REVASCULARIZACIÓN MIOCARDICA	20
3.3.1	TECNICAS QUIRURGICAS.....	21
3.3.2	ENDARTERECTOMIA CORONARIA	21
3.4	INFARTO PERIOPERATORIO Y ENDARTERECTOMIA CORONARIA.....	24
4.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	27
5.	JUSTIFICACIÓN.....	27
6.	OBJETIVOS	28
7.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	28
7.1	CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO	28
7.2	CRITERIOS DE SELECCIÓN	28
7.3	POBLACIÓN Y MUESTRA	29
7.4	TAMAÑO DE LA MUESTRA	29
7.5	DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL ESTUDIO.....	29
7.6	DIAGRAMA DE FLUJO.....	30
9.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	33
11.	RECURSOS	34
12.	CRONOGRAMA.....	35
16.	BIBLIOGRAFIA	47
17.	ANEXOS.....	52
ANEXO 1:	HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.....	52
ANEXO 2:	CARTA DE CONSENTIMIENTO.....	53

1. RESUMEN

Introducción: La cardiopatía isquémica es la principal causa de muerte en México y el mundo. Se han desarrollado múltiples métodos para la revascularización coronaria, entre ellos la intervención coronaria percutánea y la cirugía de revascularización miocárdica. Esta última con el objetivo de realizar revascularizaciones miocárdicas completas. Sin embargo, en ocasiones por la presencia de calcificaciones o lesiones difusas y largas, no es posible llevarlo a cabo solo con revascularización convencional, por lo que se realiza la endarterectomía coronaria.

Objetivos: Describir la relación de infarto perioperatorio en la revascularización miocárdica y endarterectomía coronaria con derivación cardiopulmonar, así como identificar los factores de riesgo e incidencia de mortalidad asociada.

Material y Métodos: Se realizó un estudio observacional y retrospectivo en el departamento de Cirugía Cardiorrástica del Centro Médico Nacional La Raza. "Hospital General Dr. Gaudencio González Garza". Se realizó revisión de expedientes clínicos de pacientes sometidos a revascularización miocárdica con derivación cardiopulmonar durante enero a diciembre del 2018, seleccionando aquellos sometidos a endarterectomía coronaria. Se recabaron datos demográficos, variables quirúrgicas y postquirúrgicas, para analizar la incidencia de infarto perioperatorio.

Resultados: se realizó endarterectomía coronaria a 39 pacientes, 82.1% de sexo masculino y 17.9% de sexo femenino. 35.9% de los casos portadores de Diabetes Mellitus tipo 2. El 64.1% con hipertensión arterial sistémica y el 43.6% con hábito de tabaquismo (IT promedio de 14.4 cajetillas/día). Se presentaron 3 casos de infarto perioperatorio (7.7%) de los cuales un caso falleció dentro de los primeros 30 días, con un segundo caso de mortalidad asociado a sepsis.

Conclusiones: la relación de infarto perioperatorio y endarterectomía se encuentra dentro de los rangos descritos en la literatura, siendo una técnica quirúrgica adecuada para llevar a cabo una revascularización coronaria completa principalmente en pacientes con enfermedad coronaria difusa, sin embargo se requiere de la realización de estudios con mayor población, con seguimiento a largo plazo para conocer la permeabilidad de los hemoductos y con marcadores de mayor especificidad como Troponina.

Palabras clave: *Cardiopatía isquémica, Revascularización miocárdica, endarterectomía coronaria, infarto perioperatorio.*

2. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades del aparato cardiovascular son la principal causa de muerte y discapacidad en el mundo y México no es la excepción y en la población mexicana la enfermedad isquémica del corazón la principal responsable de las muertes de origen cardiaco. [1] La definición clínica de infarto de miocardio se basa en la presencia de daño miocárdico agudo detectado por la elevación de biomarcadores cardiacos en el contexto de evidencia de isquemia miocárdica aguda.

El daño miocárdico relacionado con procedimientos cardiacos se define arbitrariamente por un aumento de los valores $> 20\%$ de los valores basales de Troponinas (cTnI).

Numerosos factores pueden producir daño miocárdico relacionado con la instrumentación del corazón en el curso de la revascularización miocárdica (RVM). Muchos de ellos están relacionados con aspectos de la preservación cardíaca, el grado de daño traumático directo al miocardio, así como cualquier tipo de daño isquémico. Dependiendo de si la cirugía se realiza con o sin circulación extracorpórea, se observa daño miocárdico relacionado con la RVM, la Creatinfosfocinasa fracción MB (CK-MB) también es un buen marcador, aunque claramente inferior a la cTnI.

Síntomas de isquemia miocárdica aguda, nuevos cambios isquémicos en el electrocardiograma, aparición de ondas Q patológicas, evidencia por imagen de pérdida de miocardio viable o anomalías regionales en la motilidad de la pared siguiendo un patrón compatible con etiología isquémica.

Las indicaciones de revascularización de pacientes con enfermedad coronaria estable que reciben tratamiento médico conforme a las guías de práctica clínica son la persistencia de los síntomas a pesar del tratamiento y la mejora del pronóstico [1].

Varios estudios han demostrado que la revascularización miocárdica mediante intervención coronaria percutánea (ICP) o RVM es más eficaz para el alivio de la angina, reduce el uso de fármacos antianginosos y mejora la capacidad de ejercicio y la calidad de vida comparada con el tratamiento médico en el seguimiento a corto y largo plazo [2].

La endarterectomía coronaria es un procedimiento quirúrgico antiguo contra la enfermedad de las arterias coronarias descrito por primera vez por Bailey et al. en 1957. A pesar de sus primeros resultados adversos, varias publicaciones actuales han demostrado que la endarterectomía coronaria con o sin derivación cardiopulmonar, se puede realizar de manera

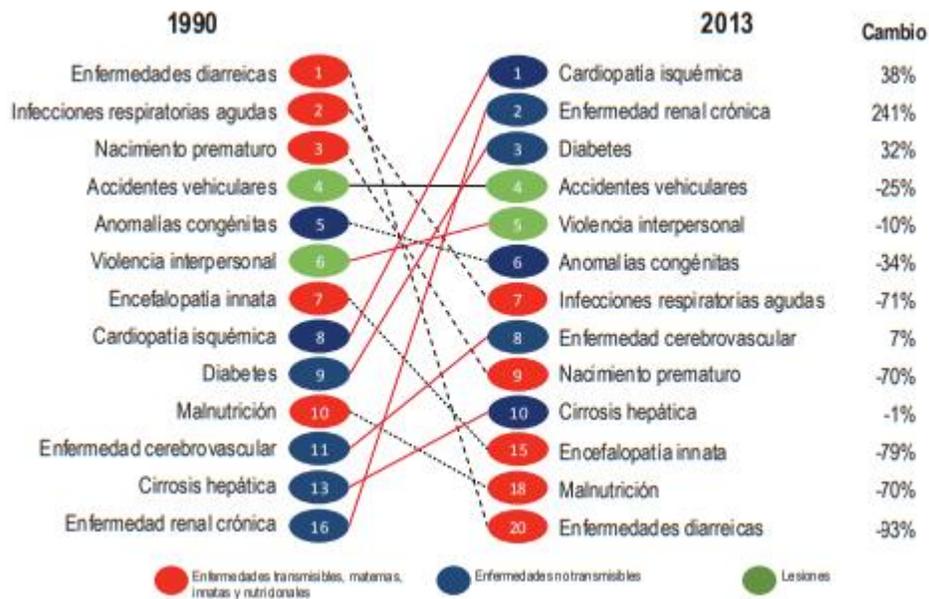
segura con una mortalidad, morbilidad y tasas de permeabilidad angiográficas aceptables. La endarterectomía coronaria puede asegurar la revascularización completa que suministra al miocardio un flujo sanguíneo satisfactorio en casos de forma difusa.[3]

Después de la endarterectomía coronaria, la falta de endotelioconduce a la activación en cascada de la coagulación por el material subendotelial expuesto al flujo sanguíneo [4]. Por lo tanto, requiere de un manejo estricto antiplaquetario y de anticoagulación.

Una de las complicaciones más frecuentes de la cirugía cardiaca es el infarto miocárdico perioperatorio (IMP). Su incidencia muestra una variación amplia debido a la dificultad para su diagnóstico en el postoperatorio temprano. De acuerdo con los estudios publicados, el IMP tiene una incidencia de 2 a 30%.[5]. En este estudio se analizará retrospectivamente la relación de infarto perioperatorio en pacientes sometidos a revascularización miocárdica y endarterectomía con derivación cardiopulmonar.

3. MARCO TEÓRICO

Las enfermedades del aparato cardiovascular son la principal causa de muerte y discapacidad en el mundo. En México, la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles es creciente y debidas a múltiples factores, tales como el envejecimiento de la población, la elevada proporción de personas con estilo de vida no saludables y factores epigenéticos. En 2013 se registraron 77,284 muertes debidas a enfermedad isquémica del corazón, de estas últimas el infarto agudo al miocardio represento el 89.1%, el Infarto agudo es una de las principales de causas de pérdida de años de vida saludable, impactado a la población económicamente activa. En figura 1 se muestra las principales causas de año de vida perdidos. [6].



Fuente: Elaboración propia con datos estadísticos de la Secretaría de Salud.

Figura 1. Principales causas de años de vida perdidos debido a mortalidad prematura 1990-2013, y cambio porcentual 1990-2013. Tomado de www.calidad.salud.gob.mx

La cardiopatía isquémica crónica constituye la forma de presentación más frecuente de la enfermedad arterial coronaria, en el Instituto Mexicano del Seguro Social constituye la primera causa de atención médica cardiológica en unidades tercer nivel de atención médica [7]

3.1 CARDIOPATIA ISQUEMICA

La cardiopatía isquémica se puede definir como la enfermedad cardíaca producida como consecuencia de las alteraciones fisiopatológicas secundarias a la aparición de un desequilibrio entre la demanda y el aporte de oxígeno del músculo cardíaco. La causa más frecuente de cardiopatía isquémica es la enfermedad aterosclerótica de las arterias coronarias epicárdicas, tanto en su forma de presentación crónica (placas estables en la pared del vaso que disminuyen el diámetro de su luz) como en la forma aguda de síndrome coronario agudo (fisura y trombosis de una placa inestable). La palabra aterosclerosis se refiere al concepto clásico de engrosamiento y endurecimiento de las arterias. Se conoce que la disfunción endotelial y la inflamación tienen un rol pivote en el inicio y progresión de la enfermedad aterosclerótica. Se han descrito como factores aterogénicos pro-inflamatorios la presencia

de Diabetes Mellitus, hipertension arterial sistémica, tabaquismo y el estrés oxidativo. Inicialmente se disminuye la producción de óxido nítrico, lo que conduce al deterioro en la vasodilatación dependiente del endotelio, el cual aumenta su expresión para las moléculas de adhesión lo que facilita la adherencia de monocitos y plaquetas en la pared del vaso. Existen, no obstante otros muchos mecanismos relacionados con la circulación coronaria que pueden dar lugar a isquemia miocárdica y que se pueden observar con frecuencia en la clínica, como son alteraciones de la microcirculación coronaria (angina microvascular o síndrome X cardíaco), disfunción endotelial, espasmo coronario, embolia coronaria, disección coronaria espontánea, disección aórtica que afecta al origen de una coronaria, anomalías congénitas de la circulación coronaria, vasculitis, etc. Es importante señalar que hay incluso situaciones fisiopatológicas en las que, sin existir una alteración en la circulación coronaria, se origina isquemia miocárdica; ello puede ser debido a un aumento de las demandas miocárdicas de oxígeno (como puede ocurrir en la estenosis aórtica, miocardiopatía hipertrófica, cardiopatía hipertensiva con hipertrofia ventricular, hipertensión pulmonar, estenosis pulmonar, taquicardias, hipertiroidismo, sepsis, etc.) o a una disminución del aporte de oxígeno al miocardio (por anemia grave, hipoxemia o hipovolemia agudas, etc.) [8]

Por último, existen dos conceptos que conviene definir al hablar de isquemia miocárdica:

1. Miocardio hibernado. Miocardio hipocontráctil por reducción crónica del flujo coronario, que ante la activación inotropa y/o cronotropa mejora su contractilidad a expensas de activar rutas metabólicas alternativas. Es un tejido viable que al revascularizar mejora en su función contráctil.
2. Miocardio aturdido. Miocardio que ha sufrido un evento isquémico agudo y que mantiene su hipocontractilidad a pesar de haberse restablecido el flujo. Es un proceso ligado a lesión por radicales libres inherentes al daño por reperfusión. También es viable, y su recuperación funcional es lenta y progresiva.[9]

3.1.1 INFARTO AL MIOCARDIO

La definición clínica de Infarto al miocardio, se basa en la presencia de daño miocárdico agudo detectado por la elevación de biomarcadores cardíacos en el contexto de evidencia de isquemia miocárdica aguda. El desarrollo de pruebas de laboratorio cada vez más sensibles para la detección de marcadores de daño miocárdico hizo necesaria una nueva revisión del documento, especialmente cuando la necrosis se produce en pacientes que se someten a

procedimientos coronarios o cirugía cardíaca. Como consecuencia de ello, los grupos de trabajo de la ESC/ACC/AHA/OMS trabajaron conjuntamente para elaborar un nuevo documento de consenso sobre la tercera definición universal del infarto de miocardio en 2012 [10]. Los estudios han demostrado que el daño miocárdico, definido por elevación del valor de las troponinas cardíacas (cTn), es un hallazgo clínico frecuente que se asocia con un pronóstico adverso [11]. Aunque la existencia de daño miocárdico es un requisito indispensable para el diagnóstico de infarto al miocardio (IM), constituye en sí mismo una entidad. Para establecer un diagnóstico de IM, se requieren otros criterios además de la elevación de los biomarcadores [12]. El daño miocárdico no isquémico puede aparecer como consecuencia de muchas condiciones cardíacas, como la miocarditis, o puede estar relacionado con condiciones no cardíacas, como la insuficiencia renal. Por lo tanto, en pacientes con valores de cTn aumentados, el médico debe diferenciar entre los que han sufrido un daño miocárdico no isquémico y los que tienen uno de los subtipos de IM. Si no hay evidencia de isquemia miocárdica, se debe realizar un diagnóstico de daño miocárdico. Este diagnóstico puede cambiar si las evaluaciones posteriores indican la existencia de criterios de IM. [13].

Las troponinas cardíacas I (cTnI) y T (cTnT) son componentes del aparato contráctil de las células miocárdicas y se expresan casi exclusivamente en el corazón [14]. Las cTnI y cTnT son los biomarcadores de elección para la evaluación del daño miocárdico; se recomienda el uso de cTn de alta sensibilidad (hs-cTn) en la práctica clínica habitual [15]. Otros biomarcadores, como la fracción MB de la creatininasasa (CK-MB), son menos sensibles y específicos [16]. Se define la existencia de daño miocárdico cuando los valores sanguíneos de cTn son superiores al percentil 99 del límite superior de referencia (LSR) [17]. El daño puede ser agudo (cuando se produce un aumento dinámico o un patrón de descenso de los valores de cTn por encima del percentil 99 del LSR en determinaciones consecutivas) o crónico (cuando los valores de cTn están persistentemente elevados).

Causas de la elevación de los valores de troponina cardíaca como consecuencia del daño miocárdico [17].

Daño miocárdico relacionado con la isquemia miocárdica aguda

Rotura de una placa aterosclerótica con trombosis

Daño miocárdico relacionado con la isquemia miocárdica aguda producida por un desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno

- Disminución de la perfusión miocárdica, p. ej.:

Espasmo coronario, disfunción microvascular, Embolia coronaria, Disección coronaria, Bradiarritmia sostenida, Hipotensión o shock, Insuficiencia respiratoria, Anemia grave

- Aumento de la demanda miocárdica de oxígeno, p. ej.:

Taquiarritmia sostenida, Hipertensión grave con o sin hipertrofia ventricular izquierda

Otras causas de daño miocárdico

- Condiciones cardiacas, p. ej.:

Insuficiencia cardiaca, Miocarditis, Miocardiopatía (cualquier tipo), Síndrome de tako-tsubo, Procedimiento de revascularización coronaria

- Otros procedimientos cardiacos:

Ablación por catéter, Descargas con desfibrilado, Contusión cardiaca

- Condiciones sistémicas, p. ej.:

Sepsis, enfermedad infecciosa, Enfermedad renal crónica, Accidente cerebrovascular, hemorragia subaracnoidea, Embolia pulmonar, hipertensión pulmonar, Enfermedades infiltrativas como amiloidosis o sarcoidosis, Fármacos quimioterápicos, Pacientes críticos

Criterios de daño miocárdico La detección de un valor de cTn por encima del LSR del percentil 99 se define como daño miocárdico. Se considera que el daño es agudo si hay aumento o reducción de los valores de cTn [17].

3.1.2 PRESENTACION CLINICA DEL INFARTO

La aparición de isquemia miocárdica es el paso inicial en el desarrollo del IM y da lugar a un desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno. En el ámbito clínico, la isquemia miocárdica generalmente puede identificarse a partir de la historia del paciente y el ECG. Los posibles síntomas isquémicos incluyen varias combinaciones de molestias torácicas, de las extremidades superiores, mandibulares o epigástricas (al hacer esfuerzos o en reposo) o un equivalente isquémico como, por ejemplo, disnea o fatiga. A menudo, la molestia es difusa, no localizada ni posicional, ni está afectada por el movimiento de la región, y puede estar acompañada de diaforesis, náuseas o síncope. No obstante, estos síntomas no son específicos de la isquemia miocárdica y pueden aparecer también en trastornos gastrointestinales, neurológicos, pulmonares u osteomusculares. El IM puede ocurrir con síntomas atípicos (p. ej., palpitaciones o parada cardiaca) o incluso sin síntomas[18]. Episodios

muy breves de isquemia demasiado corta para causar necrosis también pueden causar liberación y elevación de cTn. Si hay clínica de isquemia miocárdica se puede detectar por cambios en el ECG junto con daño miocárdico, determinado por un patrón ascendente o descendente de los valores de cTn, el diagnóstico de IM es adecuado. Sin clínica de isquemia miocárdica, los valores elevados de cTn pueden indicar daño miocárdico agudo, cuando su patrón es ascendente o descendente, o estar relacionados con un daño crónico si permanecen invariables [19]. Estas consideraciones también son relevantes cuando se evalúan episodios relacionados con procedimientos que pueden causar daño miocárdico o IM. A medida que se realizan nuevas evaluaciones puede ser necesario revisar el diagnóstico. Los pacientes con sospecha de síndrome coronario agudo (SCA) en los que se ha descartado el IM por tener valores normales de biomarcadores cardiacos iguales o inferiores al percentil 99 del LSR pueden tener angina inestable u otro diagnóstico. Estos pacientes deben ser examinados y tratados de manera acorde con su diagnóstico [17].

3.2 CLASIFICACION CLINICA DEL INFARTO

El IM se clasifica en varios tipos, basados en diferencias patológicas, clínicas y pronósticas, que requieren distintas estrategias de tratamiento.

Infarto de miocardio tipo 1: Es el IM causado por una enfermedad coronaria aterotrombótica (EC) que suele precipitarse por la rotura o erosión de una placa aterosclerótica. Además de la trombosis intraluminal, la aparición de hemorragia a través de la superficie rota también puede complicar la rotura de la placa [20].

Detección de un aumento o descenso de los valores de cTn con al menos 1 de los valores por encima del LSR del percentil 99 y al menos 1 de las siguientes condiciones:

- Síntomas de isquemia miocárdica aguda
- Nuevos cambios isquémicos en el ECG
- Aparición de ondas Q patológicas
- Evidencia por imagen de pérdida de miocardio viable o anomalías regionales en la motilidad de la pared nuevas siguiendo un patrón compatible con etiología isquémica
- Identificación de un trombo coronario por angiografía con imagen intracoronaria o por autopsia

Infarto de miocardio tipo 2 El mecanismo fisiopatológico que conduce al daño miocárdico isquémico por el desajuste entre el aporte y la demanda de oxígeno se clasifica como IM tipo 2. En pacientes con EC conocida o posible, la presencia de un factor estresante agudo como,

por ejemplo, una hemorragia gastrointestinal aguda con disminución brusca de la hemoglobina o una taquiarritmia sostenida con manifestaciones clínicas de isquemia miocárdica, puede producir un daño miocárdico y un IM tipo 2. Esto se debe a que el aporte de flujo sanguíneo en el miocardio isquémico es insuficiente para satisfacer el aumento de la demanda de oxígeno que se produce en condiciones de estrés. El umbral isquémico puede variar notablemente en cada caso individual dependiendo de la magnitud del factor estresante, la presencia de comorbilidades no cardíacas y el grado de EC subyacente y anomalías estructurales cardíacas [21].

Criterios de IM tipo 2: Detección de un aumento o disminución de los valores de cTn con al menos 1 de los valores por encima del LSR del percentil 99, y evidencia de desequilibrio entre la demanda y el aporte de oxígeno miocárdico no relacionado con trombosis coronaria, en presencia de al menos 1 de las siguientes condiciones:

- Síntomas de isquemia miocárdica aguda
- Cambios isquémicos nuevos en el ECG
- Aparición de ondas Q patológicas
- Evidencia por imagen de pérdida de miocardio viable o nuevas anomalías regionales de la motilidad de la pared con un patrón compatible con una etiología isquémica

Infarto de miocardio tipo 3 La detección de los biomarcadores sanguíneos es fundamental para establecer el diagnóstico de IM. Sin embargo, algunos pacientes pueden mostrar síntomas típicos que indican isquemia miocárdica/infarto, acompañados de supuestas alteraciones nuevas en el ECG o fibrilación ventricular, y morir antes de que se pueda obtener sangre para la determinación de los biomarcadores cardíacos. También puede ocurrir que el paciente fallezca precozmente tras el inicio de los síntomas y antes de que se haya producido la elevación de los biomarcadores. Estos pacientes se clasifican en el grupo de IM tipo 3 si hay la sospecha firme de episodio isquémico miocárdico agudo aun sin evidencia de biomarcadores cardíacos de IM [22]. Esta categoría permite separar los episodios de IM fatales del grupo mucho más numeroso de episodios de muerte súbita de origen cardíaco (no isquémico) o no cardíaco. Cuando se diagnostica un IM tipo 3 y la autopsia revela evidencia de IM reciente, con un trombo fresco o reciente en la arteria relacionada con la zona infartada, el IM tipo 3 debe reclasificarse como IM tipo 1. Muy pocos estudios originales han investigado la incidencia de IM tipo 3. Un estudio ha descrito una incidencia anual $< 10/100.000$ personas-año y una frecuencia de un 3-4% del conjunto de tipos de IM. [23]

Criterios de IM tipo 3 : Pacientes que sufren muerte cardiaca con síntomas compatibles con isquemia miocárdica acompañados de alteraciones presuntamente nuevas en el ECG o fibrilación ventricular, que mueren antes de obtenerse muestras sanguíneas para la determinación de biomarcadores o antes de que se haya producido un aumento detectable o cuando el IM se detecta por autopsia [17]

Criterios de daño miocárdico relacionado con procedimientos cardiacos (Infarto tipo 4 y 5) [17]. El daño miocárdico relacionado con procedimientos cardiacos se define arbitrariamente por un aumento de los valores de cTn (por encima del LSR del percentil 99) en pacientes con valores basales normales (\leq LSR del percentil 99) o un aumento $> 20\%$ de los valores basales de cTn cuando estos sean $>$ LSR del percentil 99 pero estén estables o en descenso

Infarto tipo 4 A El IM relacionado con intervención coronaria se define arbitrariamente por una elevación de los valores de cTn > 5 veces el LSR del percentil 99 en pacientes con valores basales normales. En pacientes con valores de cTn elevados antes del procedimiento y estables (variación $\leq 20\%$) o descendentes, el valor de cTn posterior al procedimiento debe aumentar más del 20%. No obstante, el valor absoluto después del procedimiento debe seguir siendo como mínimo 5 veces el LSR del percentil 99. Además, se debe cumplir una de las siguientes condiciones:

- Cambios isquémicos nuevos en el ECG
- Aparición de ondas Q patológica
- Evidencia por imagen de pérdida de miocardio viable o nuevas anomalías regionales de la motilidad de la pared con un patrón compatible con una etiología isquémica
- Hallazgos angiográficos compatibles con una complicación relacionada con el procedimiento que limita el flujo, como disección coronaria, oclusión de una arteria epicárdica mayor, oclusión/trombo de una rama lateral, alteración del flujo colateral o embolización distal. La aparición aislada de ondas Q patológicas nuevas cumple los criterios de IM tipo 4 si los valores de cTn están elevados y en aumento y son 5 veces $>$ LSR del percentil 99. La demostración post mortem de un trombo relacionado con el procedimiento en la arteria culpable o la presencia de un área circunscrita de necrosis macroscópicamente visible con o sin hemorragia intramiocárdica cumplen los criterios de IM tipo 4^a [17].

Trombosis del stent/stent bioabsorbible relacionada con ICP (infarto de miocardio tipo 4b) La trombosis del stent/stent bioabsorbible constituye una subcategoría del IM relacionado con ICP, el IM tipo 4b, documentado mediante angiografía o autopsia usando los mismos

criterios utilizados para el IM tipo 1. Es importante indicar el momento de la aparición de la trombosis del stent/stent bioabsorbible en relación con el momento de la ICP. Se proponen las siguientes categorías temporales: aguda, 0-24 h; subaguda, > 24 h-30 días; tardía, > 30 días-1 año; muy tardía, > 1 año tras el implante del stent/stent bioabsorbible [24]

Reestenosis relacionada con ICP (infarto de miocardio tipo 4c) Ocasionalmente se produce IM y, en la angiografía, la reestenosis del stent o la reestenosis después de la angioplastia con balón en el territorio del infarto son la única explicación angiográfica, ya que no se puede identificar ninguna otra lesión o trombo culpable. El IM relacionado con la ICP se designa como IM tipo 4c y se define como reestenosis focal o difusa o lesión compleja asociada con aumento o descenso de los valores de cTn por encima del percentil 99 del LSR, aplicando los mismos criterios utilizados para el IM tipo 1 [17].

Infarto de miocardio relacionado con revascularización miocárdica [RVM] (infarto de miocardio tipo 5) Numerosos factores pueden producir daño miocárdico relacionado con la instrumentación del corazón en el curso de la CABG. Muchos de ellos están relacionados con aspectos de la preservación cardíaca, el grado de daño traumático directo al miocardio, así como cualquier tipo de daño isquémico. Por este motivo, es esperable que tras todo procedimiento de RVM se produzca una elevación de los valores de cTn, que debe tenerse en cuenta cuando se compara el grado de daño miocárdico relacionado con la cirugía cardíaca con el que se produce en intervenciones menos invasivas. Dependiendo de si la cirugía se realiza con o sin circulación extracorpórea, se observa daño miocárdico relacionado con la RVM. La Creatinfosfocinasa fracción MB (CK-MB) también es un buen marcador, aunque claramente inferior a la cTnI. No obstante, estas relaciones varían dependiendo de la naturaleza del procedimiento, el tipo de cardioplejía y el test específico utilizado para medir la cTn. Los valores de cTn muy elevados suelen asociarse con eventos coronarios. Por lo tanto, aunque los biomarcadores cardíacos y, sobre todo, la cTn parecen ser robustos en la detección de daño miocárdico relacionado con el procedimiento y en la detección de IM tipo 5 cuando hay isquemia nueva, es difícil definir un valor de corte específico que sea válido para todos los procedimientos y todos los análisis de cTn. Con el fin de asegurar la coherencia con los estándares análogos de la definición previa de IM tipo 5, y debido a la ausencia de evidencia científica nueva que identifique criterios mejores, se ha propuesto aplicar un valor de corte de cTn para el diagnóstico de IM tipo 5 que sea 10 veces superior al percentil 99 del LSR durante las primeras 48 h tras la RVM, y que ocurra a partir de un valor basal de cTn normal (\leq percentil 99 del LSR). Es importante que la elevación de los valores de cTn tras el procedimiento se

acompañe de evidencia de ECG, angiográficas o por imagen de isquemia miocárdica/ pérdida de viabilidad miocárdica nuevas. El valor de corte del IM después de la RVM es más alto que después de la ICP (10 frente a 5 veces el percentil 99 del LSR); este valor se ha seleccionado arbitrariamente debido a que el daño miocárdico es más inevitable durante la cirugía que durante la ICP. Se debe tener presente que la desviación del segmento ST y los cambios en la onda T son frecuentes después de la RVM debido a daño epicárdico, y no son indicadores fiables de isquemia miocárdica en este contexto. No obstante, la elevación del segmento ST con depresión recíproca del segmento ST u otros patrones ECG específicos pueden ser hallazgos más fiables de un potencial evento isquémico. Un aumento importante solo de los valores de cTn en las primeras 48 h de posoperatorio, incluso en ausencia de cambios en el ECG o angiográficos u otra evidencia de IM por imagen, indica con gran valor pronóstico daño miocárdico relacionado con el procedimiento [25]. La presencia de un significativo daño miocárdico relacionado con el procedimiento en pacientes con problemas quirúrgicos (p. ej., dificultad para salir de la circulación extracorpórea, anastomosis técnicamente difíciles en una aorta muy calcificada o evidencia perioperatoria de isquemia miocárdica) debe alentar la revisión clínica del procedimiento o considerar pruebas diagnósticas adicionales de un posible IM tipo 5.

Criterios de IM relacionado con la RVM hasta 48 h después del procedimiento índice (IM tipo 5) El IM relacionado con la RVM se define arbitrariamente por la elevación de los valores de cTn 10 veces > LSR del percentil 99 en pacientes con valores basales de cTn normales. En pacientes con valores prequirúrgicos de cTn elevados pero estables (variación $\leq 20\%$) o en descenso, la cTn después del procedimiento debe subir más del 20%. No obstante, el valor absoluto después de la intervención tiene que seguir siendo > 10 veces el LSR del percentil 99. Además, se debe cumplir una de las siguientes condiciones:

- Aparición de ondas Q patológicas nuevas
- Oclusión nueva del injerto o de la coronaria nativa angiográficamente documentada
- Evidencia por imagen de pérdida de miocardio viable o nuevas anomalías regionales de la motilidad de la pared en patrón compatible con una etiología isquémica

La aparición independiente de nuevas ondas Q patológicas cumple los criterios de IM tipo 5 si los valores de cTn son altos y ascendentes pero < 10 veces el LSR del percentil 99.

3.3 REVASCULARIZACIÓN MIOCARDICA

Las indicaciones de revascularización de pacientes con enfermedad coronaria estable que reciben tratamiento médico conforme a las guías de práctica clínica son la persistencia de los síntomas a pesar del tratamiento y la mejora del pronóstico [1].

Varios estudios han demostrado que la revascularización miocárdica mediante ICP o RVM es más eficaz para el alivio de la angina, reduce el uso de fármacos antianginosos y mejora la capacidad de ejercicio y la calidad de vida comparada con el tratamiento médico en el seguimiento a corto y largo plazo [2].

Indicaciones para la revascularización de pacientes con angina estable o isquemia silente [1]

Extensión de la	Enfermedad coronaria, anatómica y funcional	Clase	Nivel
Por pronóstico	Enfermedad del tronco común izquierdo con estenosis > 50%	I	A
	Estenosis proximal en ADA izquierda > 50%	I	A
	Enfermedad de 2 o 3 vasos con estenosis > 50% y función del VI reducida (FEVI ≤ 35%)	I	A
	Gran área de isquemia detectada en pruebas funcionales (> 10%)	I	B
	Solo una arteria coronaria permeable con estenosis > 50%	I	C
Por síntomas	Estenosis coronaria hemodinámicamente significativa en presencia de angina limitante o equivalente de angina, con respuesta insuficiente al tratamiento médico óptimo	I	A

Las escalas EuroSCORE II (www.euroscore.org/calc.html) y de la *Society of Thoracic Surgeons* (STS) (<http://riskcalc.sts.org>) se desarrollaron con base en variables clínicas para estimar el riesgo de mortalidad quirúrgica hospitalaria y a los 30 días. Se ha demostrado la utilidad de ambas escalas en cohortes específicas de pacientes sometidos a RVM [26]. La calibración de la escala STS se actualiza con regularidad. Se ha señalado que la escala STS es superior a la escala EuroSCORE II al compararlas directamente en una cohorte de pacientes sometidos a CABG; sin embargo, en otros estudios se ha observado un rendimiento similar de ambos modelos [27].

3.3.1 TECNICAS QUIRURGICAS

Revascularización completa: se define como el implante de injertos en cualquier vaso epicárdico $\geq 1,5$ mm que presenta una reducción luminal $\geq 50\%$ visualizada en al menos 1 proyección angiográfica [28]. Dependiendo de la definición de revascularización completa, los resultados después de la RVM en pacientes con revascularización incompleta han sido similares o inferiores que en pacientes con revascularización completa. De hecho, en algunos pacientes con estenosis de vasos pequeños y poco miocardio en riesgo, la revascularización completa podría no ser necesaria.

Además de los factores relacionados con el paciente, los resultados de la RVM se relacionan con la permeabilidad de los injertos a largo plazo, la cual es máxima con el uso de injertos arteriales, específicamente de la arteria mamaria interna (AMI) [29]. Excepto en raras ocasiones, se debe implantar a todos los pacientes como mínimo 1 injerto arterial (AMI izquierda), preferiblemente a la arteria descendente anterior (ADA). Según los datos publicados, las tasas de permeabilidad de los IVS para objetivos distintos que la ADA no son óptimas.

Los injertos bilaterales de AMII y de arteria radial para objetivos distintos que la ADA han mostrado mejores tasas de permeabilidad que los IVS, especialmente para el sistema coronario izquierdo [30]. Por lo tanto, se debe considerar el implante de un segundo injerto arterial dependiendo de la esperanza de vida del paciente, los factores de riesgo de complicaciones de la herida esternal, la anatomía coronaria, el grado de estenosis del vaso diana, la calidad del injerto y la experiencia quirúrgica. Sigue siendo motivo de debate si el uso de injertos arteriales adicionales se traduce en una mayor supervivencia. Los datos de estudios no aleatorizados indican que el uso de injertos bilaterales de AMII, frente a injerto unilateral, se asocia con mayor supervivencia a largo plazo y menor incidencia de complicaciones no mortales, como IM, angina recurrente y necesidad de reoperar.

3.3.2 ENDARTERECTOMIA CORONARIA

La endarterectomía coronaria es un procedimiento quirúrgico antiguo contra la enfermedad de las arterias coronarias descrito por primera vez por Bailey et al. en 1957. A pesar de sus primeros resultados adversos, varias publicaciones actuales han demostrado que la endarterectomía coronaria con o sin derivación cardiopulmoar se puede realizar de manera segura con una mortalidad, morbilidad y tasas de permeabilidad angiográficas aceptables. La endarterectomía coronaria puede asegurar la revascularización completa que suministra al

miocardio un flujo sanguíneo satisfactorio en casos de forma difusa [3]. La revascularización completa de arterias coronarias, y principalmente de La arteria descendente anterior izquierda (DA) es el objetivo principal en la revascularización coronaria (RVM). Hoy en día más pacientes son sometidos a revascularización por ICP sin embargo más pacientes con lesión difusa de arterias coronarias son enviadas para RVM [31].

La endarterectomía coronaria implica la extirpación del núcleo aterosclerótico desde la luz de la arteria coronaria a través de una arteriotomía [32], ha sido propuesta para ampliar las posibilidades quirúrgicas. Bailey et al fueron los primeros en describir la endarterectomía coronaria como un tratamiento contra la enfermedad arterial coronaria. [33]

Sin embargo, su morbilidad y mortalidad acompañantes eclipsaron su éxito en el alivio de la angina. En particular, la endarterectomía de la arteria descendente anterior (DA) se consideró técnicamente difícil e inicialmente parecía estar acompañada de una alta mortalidad operatoria e infarto de miocardio perioperatorio [3]. Por lo tanto, las indicaciones de endarterectomía se restringieron a aquellos pacientes con enfermedad coronaria difusa.

Técnicas: Hay dos enfoques diferentes para realizar endarterectomía coronaria: una cerrada y otra abierta. Sin embargo, no es Claro cual es la técnica óptima [34]. Hay un punto en comun cuando se comparan estos dos enfoques, en que ambos requieren una arteriotomia. En la técnica cerrada, se realiza una arteriotomía más pequeña, para remover la placa aterosclerótica se requiere de una tracción suave y constante sobre los extremos proximal y distal[3]. También se pueden usar dos arteriotomías concurrentes para la endarterectomía coronaria para acelerar el procedimiento y acortar el tiempo isquémico. La técnica cerrada es más corta y la anastomosis del injerto es más fácil., pero la aparición del efecto quitanieves (oclusión de la DA distal y sus ramas laterales) es mas frecuente debido a una endarterectomía insuficiente.

Por el contrario, cuando se aplica el abordaje abierto, se realiza una arteriotomía longitudinal en el vaso coronario más allá de los límites de la placa de ateroma y la placa aterosclerótica es extraído. Luego se realiza una anastomosis en parche sobre la DA con la arteria torácica interna o injerto de vena safena,

A pesar de que este método lleva más tiempo, la placa ateromatosa se retira bajo visión directa por lo que las aberturas de las ramas laterales y del extremo distal de la DA se puede comprobar directamente. En consecuencia, aunque la técnica abierta lleva más tiempo previene la formación de colgajos intimaes y por lo tanto evita una obstrucción residual [32].

De acuerdo a los resultados del estudio de Nishi comparando el método abierto con la cerrada, la endarterectomía abierta es superior a esta última. Los pacientes sometidos a endarterectomía abierta tuvieron una menor mortalidad perioperatoria, aunque no significativa. La tasa de supervivencia a cinco años fue de 90.7% en el grupo de endarterectomía abierta, mientras que fue del 74% para el grupo de técnica cerrada [35].

Indicaciones: Aunque la eficacia de la endarterectomía coronaria es dudosa, constituye un tratamiento adicional en casos de enfermedad difusa y calcificación severa de las arterias coronarias [36]. En los casos de enfermedad arterial coronaria difusa, ramas laterales afectadas (diagonales y septales), cuando una RVM convencional no otorga un flujo suficiente. Por lo tanto, la endarterectomía coronaria está indicado cuando existe aterosclerosis difusa que afecta las ramas laterales y cuando existe calcificación grave de la DA que impiden la realización de una anastomosis simple del injerto de la arteria torácica interna izquierda a la DA. Hallazgos angiográficos coronarios preoperatorios, como diámetros lumbinales menores de 1 mm, obstrucción y pinzamiento de las ramas laterales en múltiples sitios, desigual y difusa puede constituir indicaciones para la endarterectomía. [32]

Protocolo de anticoagulación: Después de la endarterectomía coronaria, la falta de endotelio conduce a la activación en cascada de la coagulación por el material subendotelial expuesto al flujo sanguíneo. Por lo tanto, requiere de un manejo estricto antiplaquetario y de anticoagulación. Sin embargo, no hay un protocolo estándar de anticoagulación después de la endarterectomía coronaria. Varios autores recomiendan infusiones de heparina seguidas de warfarina durante varios meses. En el posoperatorio inmediato se administra infusión continua de heparina, ácido acetil salicílico 100 mg día y warfarina con metas de INR 2-3, la warfarina se suspende a los 3 meses. Otro esquema es la administración de clopidogrel y ácido acetil salicílico pre y postoperatoria. [4]

Aunque la endarterectomía se ha descrito en múltiples vasos, se prefiere la endarterectomía de una sola arteria, preferentemente la descendente anterior por su ubicación anterior y evitar la movilización del corazón a la salida de derivación cardiopulmonar. Sin embargo, excelentes resultados clínicos y angiográficos a corto plazo acompañan a la endarterectomía de la arteria coronaria derecha. En general, la tasa de mortalidad hospitalaria oscila entre el 2,0% y el 6,5% en literatura internacional [37]. sin embargo, la mortalidad después de RVM junto con la endarterectomía parece ser más alto en comparación a RVM convencional debido a las comorbilidades asociadas y los factores de riesgo en lugar de la endarterectomía en sí.

3.4 INFARTO PERIOPERATORIO Y ENDARTERECTOMIA CORONARIA

Una de las complicaciones más frecuentes de la cirugía cardíaca es el infarto miocárdico perioperatorio (IMP). Su incidencia muestra una variación amplia debido a la dificultad para su diagnóstico en el postoperatorio temprano. De acuerdo con los estudios publicados, el infarto de miocardio perioperatorio tiene una incidencia de 2 a 30% [5]. Tan amplia variación numérica obedece a la dificultad para llevar a cabo una detección precisa en el postoperatorio temprano de la cirugía cardíaca, así como a las diferencias en los criterios diagnósticos utilizados [38]. Aunque los pacientes operados de revascularización miocárdica con puentes aortocoronarios integran la mayoría de los casos, este problema también se presenta en pacientes intervenidos quirúrgicamente por cardiopatías distintas a la isquémica debida a la aterosclerosis coronaria [39].

Los pacientes con infarto de miocardio perioperatorio tienen peor pronóstico. Aproximadamente un 15% de los enfermos operados de corazón que desarrollan infarto de miocardio perioperatorio sufren choque cardiogénico. Además, hasta 49% de los pacientes con IMP tienen eventos cardíacos adversos después de 2 años. [5]

La detección postoperatoria del infarto de miocardio perioperatorio puede representar dificultades por varios motivos:

En las primeras horas posteriores a la cirugía puede no contarse con evidencia sintomática por el efecto anestésico residual y la intubación endotraqueal.

Ocurre también que en ocasiones puede ser confundido el dolor producido por isquemia con el generado por la incisión de la pared del tórax, la pleura, por la colocación de las sondas torácicas y/o por pericarditis. Además, debido a los efectos de la derivación cardiopulmonar, hipotermia, pericarditis postoperatoria, la permanencia de las sondas torácicas y medicamentos (digoxina) pueden observarse una gran variedad de anomalías inespecíficas del segmento ST y de la onda T, que no deben tomarse como base para diagnosticar el infarto de miocardio perioperatorio [40].

La existencia de onda Q con duración mayor de 0.04 s, de reciente aparición y que persiste en los registros electrocardiográficos seriados (que pueden originarse casi de manera inmediata, varias horas después o incluso días posteriores a la cirugía) es uno de los signos diagnósticos más confiables. Asimismo, la reducción de las ondas R mayor del 25% en por lo menos dos

derivaciones correspondientes ha sido considerado como criterio electrocardiográfico de infarto de miocardio perioperatorio.

En relación con el criterio enzimático para el diagnóstico de esta complicación diversos marcadores bioquímicos han sido propuestos a través del tiempo[41]

La CK-MB es uno de ellos y mantiene un lugar entre los utilizados actualmente en la evaluación diagnóstica del IMP. Puesto que la liberación de CK y CK-MB ocurre comúnmente durante la cirugía cardíaca, no debe diagnosticarse infarto del miocardio a menos que la elevación de la CK-MB sea significativa.

Califf y colaboradores, después de su extensa evaluación sobre mionecrosis posterior a procedimientos de revascularización, concluyeron que aquellos pacientes con elevaciones de CK-MB de cinco veces o más en relación con el límite superior, después de la cirugía cardíaca, deben ser considerados pacientes con infarto de miocardio perioperatorio. Elevaciones en la cifra de la fracción MB de la CPK, mayores de cinco veces por arriba del límite superior, con sensibilidad de 39% y especificidad de 85% [42]

Por último, en el diagnóstico de infarto de miocardio perioperatorio, además de los criterios enzimáticos y electrocardiográfico, el ecocardiográfico es el tercero aceptado. El movimiento anormal circunscrito de uno o más segmentos parietales es el dato a considerar, en particular cuando es posible demostrar que se trata de una alteración nueva en comparación con un estudio ecocardiográfico preoperatorio.[38]

Los criterios aceptados hasta el momento para el diagnóstico de infarto de miocardio perioperatorio son los mismos (el electrocardiográfico, el enzimático y el ecocardiográfico o de medicina nuclear) independientemente de la patología cardíaca del paciente operado de corazón. Sin embargo, la positividad de dichos criterios, así como la relación encontrada entre ellos al establecer el diagnóstico de infarto de miocardio perioperatorio muestra diferencias significativas entre los diversos estudios publicados sobre el tema.

La indicación principal para llevar a cabo una endarterectomía es la presencia de enfermedad coronaria difusa, para llevar a cabo una revascularización completa. Se ha demostrado que la cirugía de revascularización miocárdica con endarterectomía resulta en mayor morbimortalidad comparado con cirugías de revascularización miocárdica sin endarterectomía. La incidencia de infarto perioperatorio reportado en la literatura oscila entre 2-10%. [46]

Con respecto a la endarterectomía en cuanto más larga sea hay un incremento en el infarto perioperatorio del 10%, por lo que se recomienda en estos casos la anticoagulación estricta

por lo menos durante 6 meses.[43] En la asociación de endarterectomía con cirugía con derivación cardiopulmonar, la arteria más frecuente tratada es la coronaria derecha; se reporta un sangrado postoperatorio del 1.4%, infarto perioperatorio del 4.3% vs 0.8%(no endarterectomizados), mortalidad temprana a 30 días del 2.85% vs 1.3% (no endarterectomizados), y sobrevida a 10 años del 78%. La mortalidad es del 2 al 8.6%, y la sobrevida a 5 años, del 70 al 75%. [44].

Dentro de la literatura nacional, se han realizado varios estudios, entre ellos Ramón Bernal-Aragón y cols. [47] Se revisaron 486 expedientes clínicos de pacientes sometidos a revascularización miocárdica con derivación cardiopulmonar, entre enero de 2003 a junio 2013, incluyendo factores de riesgo como: edad, género, fracción de eyección del ventrículo izquierdo, EuroS-CORE, enfermedad del tronco coronario izquierdo, enfermedad trivascular, diabetes e hipertensión arterial sistémica, mortalidad perioperatoria, infarto del miocardio, sangrado perioperatorio, tiempos de cirugía, mediastinitis, dehiscencia esternal y estancia intrahospitalaria, en donde encontraron 77 hombres (79.4%) y 20 mujeres (20.6%) con edad promedio 62 ± 8.9 . Se encontró enfermedad del tronco coronario izquierdo fue del 35% y su equivalente del 18.5%, con fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida (58.5%) y relacionado con intervencionismo fallido (11.3%). La endarterectomía a un solo vaso se presentó en el 75.2%, predominando la descendente anterior, promedio de puente aortocoronario 3, arteria mamaria izquierda en el 96.9%, infarto perioperatorio en el 3.09%, reintervención por sangrado en el 5.15%, dehiscencia en el 3.09%, mediastinitis en el 2.06%. Estancia en cuidados intensivos de 4 ± 6 días, y en piso, de 5 ± 5 días. Otro estudio significativo que se realizó en México es sobre la endarterectomía coronaria sin derivación cardiopulmonar realizado por el Dr. Careaga y Cols [48] en donde se reporta la endarterectomía coronaria combinada con la revascularización miocárdica sin derivación cardiopulmonar entre el 1 de marzo de 1997 y el 28 de febrero de 2002. Se evaluaron la presencia de infarto perioperatorio, la morbilidad, la clase funcional a largo plazo y la mortalidad. En 8 pacientes se efectuaron 9 endarterectomías. Predominó el procedimiento en la arteria coronaria derecha. Hubo un infarto perioperatorio (12,5%). No hubo mortalidad con pruebas de esfuerzo negativas.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cardiopatía isquémica es una de las principales causas de morbimortalidad en México y en todo el mundo, frente a esta situación se han realizado distintos métodos de revascularización entre ellos la revascularización miocárdica bajo derivación cardiopulmonar con uso de injertos vasculares. Ante el gran número de pacientes algunos ya sometidos a intervencionismo coronario percutáneo y con presencia de lesiones difusas y calcificadas en los trayectos coronarios se inició la realización de endarterectomía coronaria, la cual se asoció a un elevado número de infarto perioperatorio, con tendencia a la disminución de su práctica clínica, sin embargo, en la actualidad múltiples trabajos demostraron su efectividad y seguridad en su práctica cotidiana.

¿Cuál es la relación de infarto perioperatorio en pacientes sometidos a revascularización miocárdica y endarterectomía coronaria con derivación cardiopulmonar?

5. JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades del aparato cardiovascular son la principal causa de muerte y discapacidad en el mundo. En México, en el año 2013 se registraron 77,284 muertes debidas a enfermedad isquémica del corazón, de estas últimas el infarto agudo al miocardio represento el 89.1%[1].El Registro Mexicano de Síndromes Coronarios Agudos (RENASICA II) y el Registro Nacional de Síndromes Isquémicos Coronarios Agudos (SICA)-RENASICA, en su segunda etapa hasta 2005, reportaron que 37% de los pacientes con síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST se reperfundieron farmacológicamente y que solo el 15% de los pacientes se trataron con angioplastía transluminal coronaria; la mortalidad global reportada fue de 10%. Recientemente se indica que en México, menos del 50% de los casos con infarto al miocardio es tratado con reperusión.[45].

Actualmente no existe criterios unificados para la realización de edarterectomia coronaria, aunado al aumento de morbimortalidad al que se le ha relacionado, sin embargo ante el aumento latente de las enfermedades isquemicas del corazon con lesiones complejas y difusas, para llevar a cabo una revascularizacion completa que se traduzca en una mejor calidad de vida para el paciente, sera necesario la realizacion de endarterectomia coronaria, con la descripcion de incidencia de infarto perioperatorio relacionado con la realizacion de esta.

6. OBJETIVOS

Describir la relación de infarto perioperatorio y endarterectomía coronaria en revascularización miocárdica con derivación cardiopulmonar.

OBJETIVO PARTICULAR

1. Identificar los factores de riesgo para infarto miocárdico perioperatorio
2. Describir la mortalidad a 30 días, asociada a infarto perioperatorio
3. Describir tratamiento complementario otorgado.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional y retrospectivo en el departamento de cirugía cardiotorácica del centro médico Nacional La Raza. "Hospital General Dr. Gaudencio González Garza"

7.1 CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO

Prevía autorización y aprobación del comité de Enseñanza, Investigación y Bioética del Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional "La Raza",

7.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSION

Pacientes sometidos a endarterectomía coronaria bajo derivación cardiopulmonar.

Pacientes de ambos sexos.

Pacientes entre 18-75 años.

Cirugía de revascularización miocárdica con derivación cardiopulmonar programada.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Expediente incompleto

Pacientes con soporte ventricular previo

Pacientes que presenten infarto agudo al miocardio 10 días previos a procedimiento quirúrgico.

Pacientes con cirugía de revascularización miocárdica previa

Pacientes con procedimiento quirúrgico cardíaco combinado (revascularización miocárdica más cambio valvular)

7.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Pacientes que cumplen con los criterios de inclusión sometidos a revascularización miocárdica con endarterectomía bajo derivación cardiopulmonar en el Hospital General Gaudencio Gonzalez Garza en el periodo comprendido entre Enero a Diciembre del 2018.

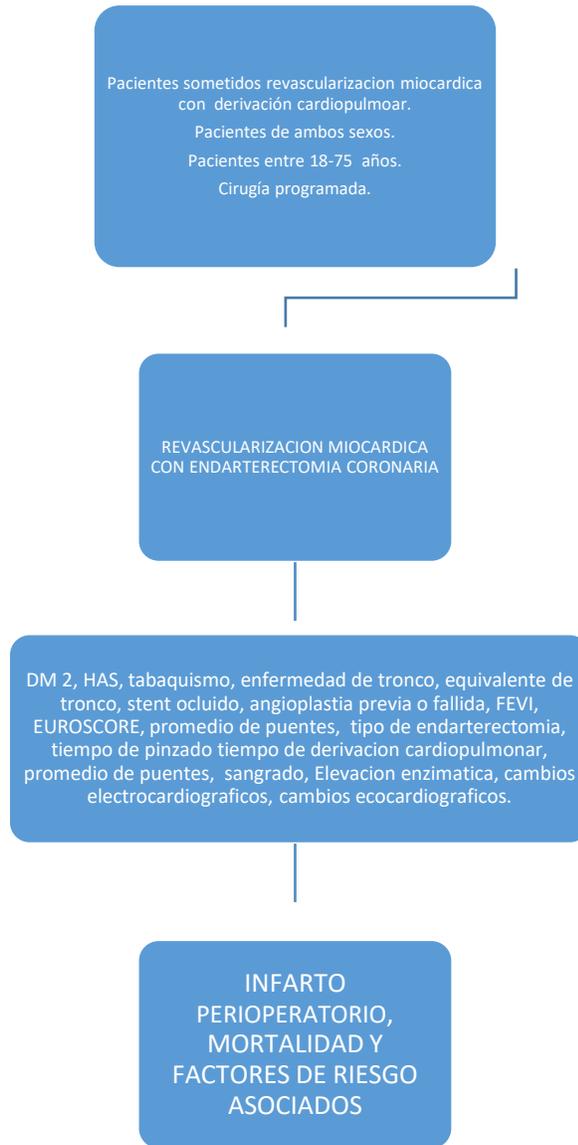
7.4 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se tomaron en cuenta todos los pacientes que cumplen con los criterios de inclusión dentro del periodo de estudio.

7.5 DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL ESTUDIO

Se realizó revisión de expedientes clínicos de aquellos pacientes que fueron sometidos a revascularización miocárdica con endarterectomía coronaria bajo derivación cardiopulmonar en el periodo de estudio ya mencionado, se recabarán datos demográficos, variables quirúrgicas y postquirúrgicas, elevación enzimática, cambios electrocardiográficos, cambios ecocardiográficos, con el objetivo de analizar la incidencia de infarto perioperatorio.

7.6 DIAGRAMA DE FLUJO



8. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES			DEFINICIÓN	OPERACIONALIZACIÓN
Independiente	Revascularización miocárdica con endarterectomía	Cualitativa Nominal	Pacientes en el que se realizó endarterectomía coronaria	Tomado del expediente clínico SI/NO
Dependiente	infarto perioperatorio	Cualitativa Nominal	Presencia de datos clínicos, elevación enzimática, cambios electrocardiográficos y ecocardiográficos que demuestren necrosis miocárdica	Tomado del expediente clínico SI/NO
Universales	Edad	Cuantitativa discreta	Medida cronológica que abarca el tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la cirugía	Tomado del expediente clínico. Expresado en años
	Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	Condición anatómica y actitudinal que distingue el macho de la hembra	Tomado del expediente clínico. Expresado <ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino
	Talla	Cuantitativa	Estatura	Tomado del expediente clínico Expresada en centímetros
	Peso	Cuantitativa	Peso ponderal	Tomada del expediente clínico Expresada en Kilogramos
	FEVI	Cuantitativa	Porcentaje de fracción de eyección del ventrículo izquierdo	Tomado de expediente clínico Expresado en porcentaje
	Euroscore	Cuantitativa	Sistema Europeo para la Evaluación Operatoria del Riesgo Cardíaco	Tomada de expediente clínico Expresada en porcentaje Bajo 1-2% Intermedio 3-5% Alto >6%
	endarterectomía	Cuantitativa	Realización de endarterectomía abierta o cerrada	Tomada de expediente clínico Expresada en número y cuales vasos se realiza endarterectomía
TRABAJO				

	Pinzado aórtico	Cuantitativo nominal	Tiempo durante el cual se realiza pinzado de aorta ascendente con isquemia miocárdica	Tomado del expediente clínico Expresado en minutos
	Tiempo de Derivación Cardiopulmonar	Cuantitativa discreta	Tiempo durante el cual la función cardiaca y pulmonar es realizada por la bomba de circulación extracorpórea	Tomado del expediente clínico Expresado en minutos
	diabetes mellitus	Cualitativa nominal	Antecedente de diabetes mellitus	Tomado del expediente clínico SI/NO
	Hipertensión Arterial	Cualitativa nominal	Antecedente de hipertensión arterial	Tomado del expediente clínico SI/NO
	Tabaquismo	Cualitativa nominal	Cuantos cigarros diarios y por cuanto tiempo	Tomado del expediente clínico Expresado en índice tabáquico
	Enfermedad de tronco coronario izquierdo/equivalente	Cualitativa nominal	Presencia de oclusión en tronco coronario izquierdo mayor al 50%	Tomado de expediente clínico SI/NO
	Stent ocluido	Cualitativa	Presencia de Stent intracoronario con oclusión Total	Tomado de expediente clínico SI/NO
	Número de hemoductos	Cuantitativa discreta	Cantidad de vasos revascularizados	Tomado de expediente clínico Expresado en numero
	Días de estancia en terapia	Cuantitativa	Número de días de estancia del paciente en servicio de terapia postquirúrgica	Tomado de expediente clínico Expresado en numero
	re exploración por sangrado	Cuantitativa	Presencia de sangrado mayor al habitual: **Más de 400ml en una hora **Más de 300ml/hr en 2-3 horas **Más de 200ml/hr por 4 horas [49]	Tomado de expediente clínico SI/NO
	Curva enzimática	Cuantitativa	Curva enzimática de creatinfosfocinasa (CPK) y fracción MB	Tomado de expediente clínico Expresado en numero
	Cambios Electrocardiográficos	Cualitativa	Presencia de cambios en trazo electrocardiográficos sugestivos de isquemia,	Tomado de expediente clínico SI/NO
	Cambios ecocardiográficos	Cualitativa	Evidencia de hipocinesia/acinesia de nueva aparición	Tomado de expediente clínico SI/NO
	mortalidad asociada a endarterectomía	Cualitativa nominal	Número de defunciones asociadas a infarto perioperatorio en 30 días	Tomados del expediente clínico SI/NO
	Requerimiento angioplastia/reintervención quirúrgica	cualitativa	Requerir terapia de reperfusión postquirúrgica adicional	Tomado del expediente clínico SI/NO

9. ANALISIS ESTADÍSTICO

Se realizó estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central y dispersión. Para variables cuantitativas con distribución normal se obtuvieron una media aritmética y desviación estándar. Para variables cualitativas ordinales, con distribución normal se obtendrán moda, mediana, cuartiles y percentiles; para cualitativas nominales tasas de razones y proporciones. Para la estadística inferencial, las comparaciones se realizarán con *test chi cuadrado* en el caso de variables cualitativas y con *t de Student* para dos muestras independientes en las variables cuantitativas paramétricas y *Mann-Whitney* en las no paramétricas. Un valor de $p < 0.05$ se considera estadísticamente significativo para un intervalo de confianza del 95% y un poder estadístico del 80%. La información se procesará con el software SPSS (SPSS, inc. Chicago, IL, USA) versión 20.0

Los resultados se presentan en tablas y gráficas.

10. FACULTAD Y ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se fundamenta en la experiencia previa realizada a nivel mundial. Se contempla de acuerdo a los lineamientos éticos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM), adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, Octubre de 1975. 35ª Asamblea Médica Mundial Venecia, Italia, Octubre de 1983. 41ª Asamblea Médica Mundial Hong Kong, Septiembre 1989, 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996 y la 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, Octubre 2000. Nota de Clarificación del Párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002. Nota de Clarificación del Párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Corea 2008 y a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud en sus artículos 100 y 101.

De acuerdo al reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud titulo segundo de los Aspectos Éticos de la investigación en Seres Humanos CAPITULO I Disposiciones comunes, artículo 17, la presente investigación se clasifica como investigación

sin riesgo: Son estudios que emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos.

Una vez aprobado el proyecto de investigación por el comité de Enseñanza e Investigación y Bioética del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional de “La Raza”, se obtuvo la información necesaria según revisión de expediente clínico prevaleciendo siempre el criterio de respeto a la dignidad, confidencialidad y protección de sus derechos.

11. RECURSOS

El llenado de documentación, hoja de recolección de datos y así como la estadística se realizará por el médico residente tesista.

12. CRONOGRAMA

El estudio será realizó de Junio 2018 a abril del 2019, como se muestra en el siguiente cronograma de Gantt.

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO EN MESES DEL AÑO 2018 -2019						
	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY
A. FASE DE PLANEACION							
1. Búsqueda de la bibliografía	<input checked="" type="checkbox"/>						
2. Redacción de proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
3. Revisión de proyecto				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4. Presentación al hospital					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
B. FASE DE EJECUCION							
5. Recolección de datos					<input checked="" type="checkbox"/>		
6. Organización y tabulación					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
7. Análisis e interpretación						<input checked="" type="checkbox"/>	
C. FASE DE COMUNICACIÓN							
8. Redacción de informe final						<input checked="" type="checkbox"/>	
9. Aprobación de informa final						<input checked="" type="checkbox"/>	
10. Impresión de informe final.						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Actividades:

Programadas: ⊗

Realizadas: ☑

13. RESULTADOS

Se realizó un estudio observacional y retrospectivo durante el periodo comprendido de enero del 2018 a Diciembre del 2018, en el cual se realizaron 235 cirugías de revascularización miocárdica, de las cuales en 26 casos (11.1%) se realizaron sin derivación cardiopulmonar y 209 (88.9%) se llevaron a cabo bajo derivación cardiopulmonar, en este último grupo se encontraron 39 casos (16%) en los que se realizó endarterectomía coronaria.

TABLA 1. DATOS DEMOGRAFICOS

Tabla 1. Se observa predominio del sexo masculino adultos mayores, con sobrepeso.

VARIABLE	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR
EDAD Años	44	81	64.47	8.4
SEXO	Masculino 32 (82.1%) Femenino 7 (17.9%)	_____	_____	_____
PESO Kg	52	109	73.85	11.86
TALLA cm	142	176	161.36	7.92
IMC Kg/m2	26	35.2	28.5	10

El total de la muestra fueron 39 pacientes sometidos a endarterectomía coronaria, de los cuales 82.1% fueron del sexo masculino y 17.9% del sexo femenino, como se describe en la tabla 1, de edad entre los 44 años como mínimo y 81 máximo (64 años en promedio), con un índice masa corporal promedio de 28.5 kg/m².

Como se puede observar en la tabla 2, donde se describen los factores de riesgo de la población estudiada, 35.9% de los pacientes presento Diabetes Mellitus tipo 2, el 64.1% con hipertensión arterial sistémica y 43.6% con habito tabáquico, con un promedio de índice tabáquico de 14.4 cajetillas/año. Con una puntuación de EUROSCORE de 1 como mínimo y 4 máximos, promedio de 2.9. Una fracción de eyección de ventrículo izquierdo (FEVI) de 40% como mínimo y 60% máximo con promedio de 52.8%, presentando en el 41% de los casos enfermedad de tronco coronario izquierdo y 10% de los pacientes con el antecedente de stent ocluido.

TABLA 2. FACTORES DE RIESGO

VARIABLE	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR
DM2 Si No	14 (35.9%) 25 (64.1%)	_____	_____	_____
HIPERTENSION Si No	25 (64.1%) 14 (35.9%)	_____	_____	_____
TABAQUISMO Si No	17 (43.6%) 22 (56.4%)	_____	_____	_____
INDICE TABAQUICO cajetilla/año	3.5	45	14.42	10.9
STENT OCLUIDO Si No	4 (10.2%) 35 (89.8%)	_____	_____	_____
EUROSCORE	1	4	2.9	0.81
FEVI %	40	60	52.82	6.3
ENFERMEDAD DE TRONCO Si No	16 (41%) 23 (59%)	_____	_____	_____

Tabla 2. Se observa un predominio de pacientes con hipertensión, con tabaquismo e índice tabáquico en promedio de 14.4 cajetillas/año. En grupo de riesgo intermedio de acuerdo a la escala de Euroscore

En cuanto a las variables quirúrgicas, descritas en la tabla 3, se observa que se realizaron revascularizaciones miocárdicas con 2.26 puentes en promedio, con un mínimo de 1 y máximo de 4. Utilizando en el 64.1% de los casos la arteria mamaria interna izquierda. El uso de injerto venoso osciló entre la utilización de uno (41%) y 2 hemoductos (48%). Se realizó endarterectomía en un vaso en 82.1% de los casos y en 17.9% en dos vasos. En la arteria descendente anterior se llevó a cabo endarterectomía abierta en 41% de los casos y 9% con técnica cerrada. En arterias diagonales endarterectomía cerrada en 2 casos (5.1%). Arteria Marginales Obtusas solo en un caso endarterectomía abierta que representa el 2.1%. En la

arteria coronaria derecha 1 caso endarterectomía abierta (2.6%) y 13 casos de endarterectomía cerrada (33.3%). Para la arteria descendente posterior, un caso de endarterectomía abierta (2.6%) y 5 casos con técnica cerrada (12.8%). No se realizaron endarterectomías a la arteria ramus intermedio. En promedio el tiempo de derivación cardiopulmonar fue de 156.4 minutos con un mínimo de 57 minutos y máximo de 233 minutos. En cuanto al pinzado aórtico un promedio de 89.56 min con mínimo de 34 minutos y máximo de 192 minutos.

TABLA 3 VARIABLES QUIRURGICAS

VARIABLE	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DS
PROMEDIO DE PUENTES	1	4	2.26	0.67
INJERTO VENOSO				
NO	1 (2.6%)			
1	16 (41%)	_____	_____	_____
2	19 (48.7%)			
3	3 (7.7%)			
USO DE MAMARIA				
SI	25 (64.1%)	_____	_____	_____
NO	14 (35.9%)			
ENDARTERECTOMIA				
1	32 (82.1%)	_____	_____	_____
2	7 (17.9%)			
DA				
No	14 (35.9%)	_____	_____	_____
Abierta	16 (41%)			
Cerrada	9 (23.1%)			
DX				
No	37 (94.9%)	_____	_____	_____
Abierta	0 (0%)			
Cerrada	2 (5.1%)			
MO				
No	38 (97.4%)	_____	_____	_____
Abierta	1 (2.6%)			
Cerrada	0 (0%)			
CD				
No	25 (64.1%)	_____	_____	_____
Abierta	1 (2.6%)			
Cerrada	13 (33.3%)			
DP				
No	33 (84.6%)	_____	_____	_____
Abierta	1 (2.6%)			
Cerrada	5 (12.8%)			

RI				
No	39 (100%)	_____	_____	_____
Abierta	0			
Cerrada	0			
DCP min	57	233	156.44	44
PINZADO AORTICO min	34	192	89.56	31.5

Tabla 3. Se realizaron en promedio 2.2 puentes, en el 64.1% utilizando arteria mamaria interna izquierda, realizándose en su mayoría endarterectomía a un solo vaso, principalmente a Descendente anterior. Con tiempo de derivación cardiopulmonar promedio de 156.4 min y pinzado aórtico promedio de 89.5 min.

TABLA 4 VARIABLES POSTQUIRURGICAS

VARIABLE	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DS
SANGRADO POSTQUIRURGICO				
Si	6 (15.4%)	_____	_____	_____
No	33 (84.6%)			
CAMBIOS ECG				
Si	3 (7.7%)	_____	_____	_____
No	36 (92.3%)			
CAMBIOS ECOTT				
Si	3 (7.7%)	_____	_____	_____
No	36 (92.3%)			
DIAS UCI	2	50	7.6	10.4
MORTALIDAD A 30 DIAS				
Si	2 (5.1%)	_____	_____	_____
No	37 (94.9%)			
CAUSA MORTALIDAD				
Vivo	37 (94.9%)			
Sepsis	1 (2.6%)	_____	_____	_____
Infarto	1 (2.6%)			
INFARTO PERIOPERATORIO				
Si	3 (7.7%)	_____	_____	_____
No	36 (92.3%)			
REINTERVENCION				
No	36 (92.3%)			
Revascularización	2 (5.1%)	_____	_____	_____
ICP	1 (2.6%)			

Tabla 4. Se observa la presencia de infarto perioperatorio en 3 casos (7.7%) con mortalidad asociada en un caso (2.6%)

En la tabla número 4, se describen las variables postquirúrgicas donde podemos observar que en 6 casos (15.4%) se presentó sangrado postquirúrgico ameritando reintervención para exploración y hemostasia. Una estancia postquirúrgica en unidad de cuidados intensivos promedio de 7.6 días con mínima de 2 y máxima de 50 días, con mortalidad a 30 días en 2 casos (5.1%) uno de ellos asociado a sepsis (2.6% y el otro caso por infarto perioperatorio (2.6%). En 3 casos se presentó infarto perioperatorio (7.7%) en los tres casos con cambios electrocardiográficos y cambios ecocardiográficos. En dos de estos casos 5.1% se realizó nuevamente revascularización quirúrgica y en un caso (2.6%) se ingresó al servicio de hemodinamia donde se colocó stent en el vaso ocluido.

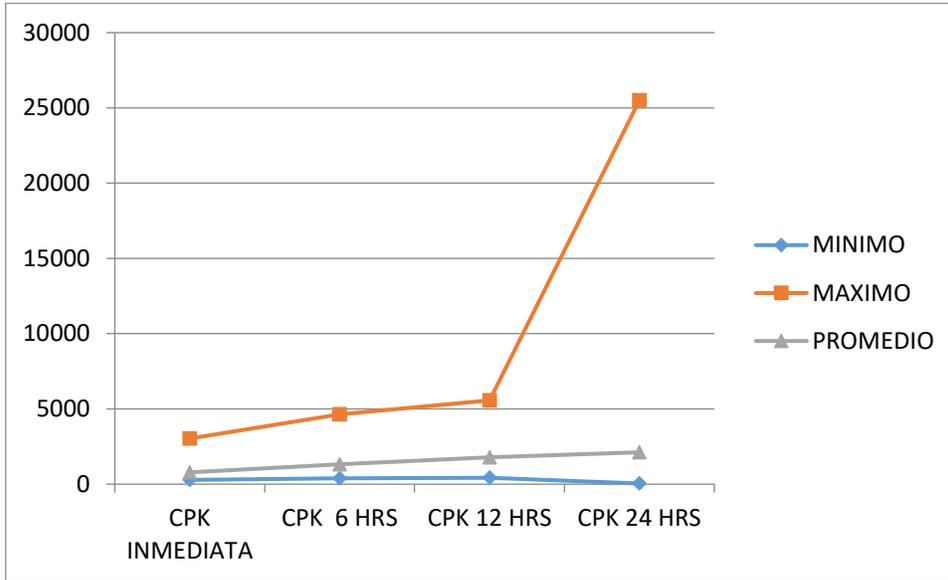
TABLA 5 CURVA ENZIMATICA

VARIABLE	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	DS
CPK INMEDIATA U/L	291	3032	783.54	494.5
CPK 6 HRS U/L	381	4636	1308.82	781.35
CPK 12 HRS U/L	424	5575	1789.95	1328.74
CPK 24 HRS U/L	44	25504	2116.74	4013
MB INMEDIATA U/L	36	190	70.64	36.4
MB 6 HRS U/L	29	187	75.69	37.53
MB 12 HRS U/L	22	379	87.1	72
MB 24 HRS U/L	20	489	71.79	77.3

Tabla 5.

En la tabla 5, se describe la curva enzimática cuantificando los niveles de creatinfosfociasa (CPK) y su fracción MB (CPK-MB) en el postquirúrgico inmediato, a las 6, 12 y 24 horas posteriores. En 6 de los casos se presentó elevación de la fracción MB (5 veces el valor normal máximo), con pico máximo a las 24 hrs de 489 U/L.

Grafica 1. Curva enzimática de Creatinfosfocinasa.



Grafica 2. Curva enzimática de creatinfosfocinasa fracción MB

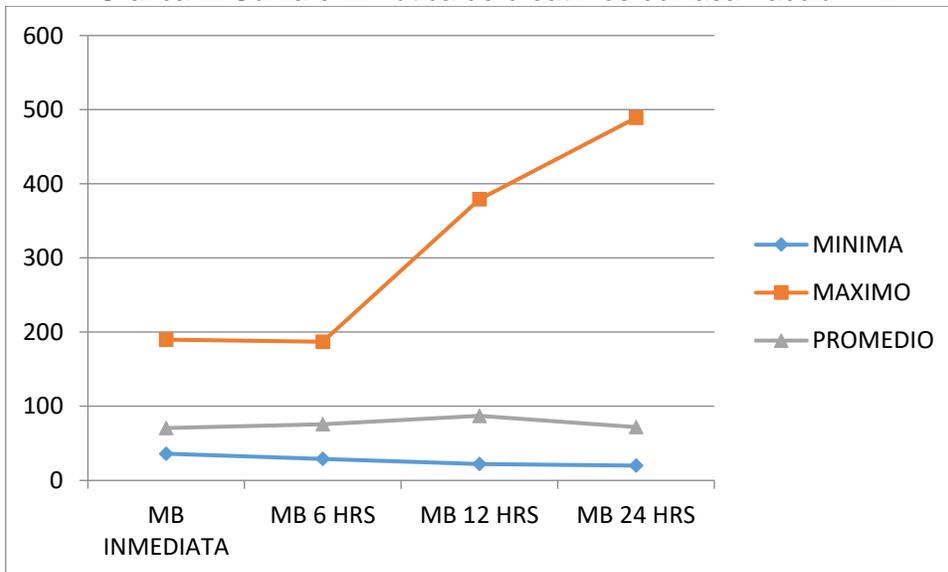


TABLA 6. Relación de Fracción de eyección con variables postquirúrgicas.

	FEVI <49% 10 pacientes	FEVI >50% 29 pacientes	(p < 0.05)
Cambios ECG			
Si	2 (20%)	1 (3.4%)	0.05
No	8(80%)	28 (96.6%)	
Cambios ECOTT			
Si	2 (20%)	1 (3.4%)	0.05
No	8 (80%)	28 (96.6%)	
Días en UCI	10.7	6.55	0.09
Infarto perioperatorio			
Si	2 (20%)	1 (3.4%)	0.05
No	8 (80%)	28 (96.6%)	
Re-intervención			
No	8 (80%)	28 (96.6%)	0.04
Revascularización	2(20%)	0 (0%)	
ICP	0 (0%)	1 (3.4%)	
Mortalidad a 30 días.			
Si	2 (20%)	1 (3.4%)	0.001
No	8 (80%)	28 (96.6%)	
Causas de Mortalidad			
Vivo	8 (80%)	29 (100%)	0.001
Sepsis	1(10%)		
Infarto	1(10%)		

Como se observa en la tabla 6, al comparar la fracción de eyección baja con los cambios postquirúrgicos en el electrocardiograma se encuentra una p estadísticamente significativa, así como al comparar con los cambios ecocardiográficos y con la presencia de infarto perioperatorio. Los pacientes con FEVI disminuida tuvieron una mayor estancia en terapia intensiva postquirúrgica (10 días).

Tabla 7. Relación de infarto perioperatorio

	Infarto perioperatorio (3 pacientes)	Sin infarto perioperatorio (36 pacientes)	p >0.01
Sexo			
Femenino	2 (66.7%)	5 (13.9%)	0.02
Masculino	1 (33.3%)	31 (86.1%)	
FEVI	48.33%	53.19%	0.09
Promedio de puentes	1.67	2.31	0.07
Cambios ECG			
Si	3 (100%)	0 (0%)	0.001
No	0 (0%)	36 (100%)	
Cambios ECOTT			
Si	3 (100%)	0 (0%)	0.001
No	0 (0%)	36 (100%)	
DIAS UCI	31.33	5.6	0.001
Mortalidad a 30 días			0.02
Si	1 (33.3%)	1 (2.8%)	
No	2 (66.7%)	35 (97.2%)	
Causa mortalidad			
Vivo	2 (66.7%)	35 (97.2%)	0.002
Sepsis	0 (0%)	1 (2.8%)	
Infarto periop	1 (33.3%)	0 (0%)	
Re intervención			
No	0 (0%)	36 (100%)	0.001
Revascularización	2 (66.7%)	0	
ICP	1 (33.3%)	0	

En la tabla 7 se observa que en el grupo de los pacientes con infarto perioperatorio (3 pacientes) se presentó mayormente en el sexo femenino con 2 casos (66.7%) comparado con solo un caso del sexo masculino (33.3%). La fracción de eyección de los pacientes con IMP fue de 48.3%, con un promedio de 1.6 puentes realizados, presentando también una mayor estancia en unidad de cuidados intensivos (31.5 días vs 5.6 días). La mortalidad a 30 días se presentó en un caso en los pacientes de infarto perioperatorio y uno en los que no hubo infarto de miocardio perioperatorio.

Al comparar la enfermedad de tronco con la presencia de infarto perioperatorio, se encontró una p no estadísticamente significativa, sin embargo se observa a la comparación de grupos que el 51.2% de los pacientes no presentaban enfermedad de tronco ni infarto perioperatorio y 41% de los casos a pesar de tener enfermedad de tronco tampoco presentaron infarto perioperatorio.

Al comparar la mortalidad a 30 días con la técnica de endarterectomía a la DA, se observa que el 100% de los casos (2 pacientes) que fallecieron antes de los 30 días se les realizó endarterectomía cerrada. Con una P estadísticamente significativa (0.03).

Al comparar la técnica de endarterectomía a la DA, se encontró que en 2 de los casos que se les realizó técnica cerrada presentaron infarto perioperatorio y requirieron reintervención quirúrgica con revascularización, con una significancia estadística ($p= 0.05$). Se presentó un caso con infarto perioperatorio en técnica de endarterectomía cerrada a la arteria coronaria derecha, la cual se resolvió por ICP, con una supervivencia mayor a 30 días.

Al relacionar sexo con hábito tabáquico, se encontró que el 43.58% de los casos eran hombres y fumadores, con una P de 0.01.

Se compararon el resto de las variables no resultado estadísticamente significativa.

14. DISCUSIÓN

La cardiopatía isquémica es la principal causa de muerte en México y el mundo [3]. Se han desarrollado múltiples métodos para la revascularización coronaria, entre ellos la intervención coronaria percutánea y la cirugía de revascularización miocárdica, esta última con el objetivo de realizar revascularizaciones miocárdicas completas, sin embargo en ocasiones por la presencia de calcificaciones, lesiones difusas y largas, no es posible llevarlo a cabo solo con revascularización convencional, optando por la realización de endarterectomía coronaria. [3] El infarto perioperatorio es una complicación grave que puede presentarse después de cualquier cirugía de corazón, principalmente posterior a una revascularización miocárdica con endarterectomía coronaria.

En México existen pocos estudios reportando el procedimiento de endarterectomía coronaria, con lo que no existe suficiente evidencia de la efectividad del procedimiento. En nuestro estudio se realizó con una frecuencia de 18% estando dentro de rangos conforme a lo descrito en la bibliografía médica.

Según los reportes nacionales la asociación de las enfermedades cardiovasculares en la población mexicana con la diabetes y la hipertensión arterial, que son enfermedades crónicas degenerativas con alta incidencia, que a su vez son factores de riesgo para muerte. La mitad de las muertes asociadas se presentan en pacientes menores de 70 años. [47] La incidencia en nuestro estudio en cuanto a los datos demográficos se observó un predominio del sexo masculino. Sin embargo la mayoría de los pacientes que presentó infarto perioperatorio fueron mujeres (66.7% vs 33.3%), así mismo se observó que la mayoría de la población estudiada presenta hipertensión arterial, una fracción de eyección conservada (52%) y una puntuación de Euroscore de 2.9.

El retiro de la placa coronaria se realizó con la técnica abierta y cerrada, y el vaso en el que más endarterectomía se realizó fue la arteria descendente anterior 41%.

La endarterectomía coronaria se realizó a un solo vaso en 82% de los casos, siendo la descendente anterior (41%) la más frecuente; sin embargo, realizar la endarterectomía cerrada en este lecho puede asociarse a complicaciones con incremento de la morbilidad y mortalidad. Se puede considerar la colocación de injerto óptimo como la arteria torácica interna 64%, se realizaron 2 puentes aortocoronario por paciente en promedio.

Los tiempos de derivación y pinzado se mantuvieron en promedio a la literatura, y tomar en cuenta que la endarterectomía coronaria abierta, consume más tiempo en su reconstrucción. Se presentó infarto agudo de miocardio perioperatorio en el 3 pacientes (7,7%) de los casos, similar al 4,3% reportado en la bibliografía médica de primer mundo [43] y del 3,09% en la literatura nacional [47] y de 12,5% de infarto perioperatorio en la literatura nacional pero esta última sin derivación cardiopulmonar, en comparación con la cirugía convencional sin endarterectomía coronaria, oscila en rangos de 2-19.1%. La reintervención por sangrado fue del 15 %, mayor a la reportada en la bibliografía médica que reporta hasta un 6%, tomar en cuenta que la mayoría de las endarterectomías realizadas en el grupo de estudio fueron con la técnica abierta y muchas con reparación de techo de vena sobre la arteria coronaria y al tener mayor superficie de anastomosis conlleva a un mayor riesgo de sangrado postquirúrgico además tomar en cuenta que la endarterectomía abierta requiere mayor tiempo de pinzado y de derivación cardiopulmonar, lo que se asocia a mayores trastornos de coagulación y por ende de sangrado.

Así mismo, no se observó una estancia prolongada en cuidados postquirúrgicos (6 días).

La mortalidad temprana (menor a 30 días) de este grupo se presentó en un 5.1% (2 pacientes), frente al 2,85% reportada en la bibliografía de estudios en el extranjero [43] y el 8.2% en

publicacion nacional [47]. Dentro de los 2 pacientes que presentaron mortalidad en este estudio, uno falleció a causas de sepsis posterior a los 50 dias de estancia en terapia y un caso por infarto miocardico perioperatorio, por lo que la mortalidad directamente asociada a la endarterectomia seria aún menor al reportado en nuestros resultados.

15. CONCLUSIONES

Posterior a la finalizacion del proyecto y la recolección de datos se encontró que los principales factores de riesgo para la presencia de infarto perioperatorio fueron la presencia de Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial y la fracción de eyección por debajo de 50%.

De los 3 pacientes que presentaron infarto perioperatorio, un de ellos falleció por datos de choque cardiogenico dentro de los primeros 30 dias del postquirurgico. Un segundo paciente falleció por datos de choque séptico, no asociado a falla cardiaca.

Se realizó tratamiento complementario en los 3 casos de infarto perioperatorio, en 2 de los casos reingresando a quirófano para nueva revascularización y en un caso con pase a hemodinamia para colocacion de stent.

Encontramos que la relación de infarto perioperatorio y endarterectomía coronaria se encuentra dentro de los rangos descritos en la literatura, siendo una técnica quirúrgica eficaz como alternativa para llevar a cabo una revascularizacion coronaria completa pricipalmente en pacientes con enfermedad coronara difusa, aunque los resultados pueden variar según los centros de mayor experiencia en esta técnica. Aún es un tema de controversia y se requiere de la realización de más estudios con mayor población y con seguimiento a largo plazo para conocer la permeabilidad de los hemoductos.

16. BIBLIOGRAFIA

1. Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, Budaj A, et al. 2018 ESC guidelines on the management of stable coronary artery. *EurHeart J*. 2018;34:2949–3003
2. De Bruyne B, Pijls NH, Kalesan B, Barbato E, Tonino PA, Piroth Z, et al FAME 2 Trial Investigators. Fractional flow reserve-guided PCI versus medical therapy in stable coronary disease. *N Engl J Med*. 2012;367:991–1001
3. N.A. Papakonstantinou et al. / *Journal of Cardiology* 63 (2014) 397–401
4. Walley VM, Byard RW, Keon WJ. A study of the sequential morphologic changes after manual coronary endarterectomy. *J ThoracCardiovascSurg* 1991;102:890–4.
5. Ponce G, Romero J, Hernández G, Padrón A, Cabrera E, Abad C. El infarto sin onda Q en cirugía cardíaca valvular convencional. Diagnóstico mediante la troponina I cardíaca. *RevEspCardiol* 2001;54:1175-82.
6. www.calidad.salud.gob.mx
7. estadisticamortalidad/ Sistema de Informática Médica. UMAE Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social.
8. Corti R, Fuster V, Badimon J. Pathogenetic concepts of acute coronary syndromes. *J Am CollCardiol* 2003;41:7-14.
9. Omland T, De Lemos JA, Sabatine MS, Christophi CA, Rice MM, Jablonski KA, et al. A sensitive cardiac troponin T assay in stable coronary artery disease. *N Engl J Med* 2009;361:2538-47.
10. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD; Writing Group on the Joint ESC/ACC/AHA/WHF Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction. Third universal definition of myocardial infarction. *EurHeart J* 2012;33:2551–2567; *Circulation*. 2012;126:2020–2035; *J Am CollCardiol*. 2012;60:1581–1598
11. Sarkisian L, Saaby L, Poulsen TS, Gerke O, Jangaard N, Hosbond S, Diederichsen ACP, Thygesen K, Mickley H. Clinical characteristics and outcomes of patients with myocardial infarction, myocardial injury, and non elevated troponins. *Am J Med*. 2016;129:446e.5–446e.

12. Sarkisian L, Saaby L, Poulsen TS, Gerke O, Hosbond S, Jangaard N, Diederichsen ACP, Thygesen K, Mickley H. Prognostic impact of myocardial injury related to various cardiac and non cardiac conditions. *Am J Med* 2016;129:506–514.
13. Ooi DS, Isotalo PA, Veinot JP. Correlation of antemortem serum creatinekinase, creatinekinase-MB, troponin I, and troponin T with cardiacpathology. *Clin Chem*. 2000;46:338–344.
14. Thygesen K, Mair J, Katus H, Plebani M, Venge P, Collinson P, Lindahl B, Giannitsis E, Hasin Y, Galvani M, Tubaro M, Alpert JS, Biasucci LM, Koenig W, Mueller CH, Huber K, Hamm C, Jaffe AS; The Study Groupon Biomarkers in Cardiology of the ESC Working Groupon Acute Cardiac Care. Recommendations for the use of cardiac troponin measurement in acute cardiac care. *EurHeart J*. 2010;31: 2197–2204.
15. Rittoo D, Jones A, Lecky B, Neithercut D. Elevation of cardiactroponin T, but not cardiactroponin I, in patients with neuromuscular diseases: Implications for the diagnosis of myocardial infarction. *J Am CollCardiol*. 2014;63:2411–2420.
16. Mair J, Lindahl B, Hammarsten O, Müller C, Giannitsis E, Huber K, Möckel M, Plebani M, Thygesen K, Jaffe AS; European Society of Cardiology (ESC) Study Group on Biomarkers in Cardiology of the Acute Cardiovascular Care Association (ACCA). How is cardiac troponin released from injured myocardium? *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2017 ;10 177-180
17. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax J, Fourth universal definition of myocardial infarction (2018) *Eur Heart J Acute* 2019; 40: 237–269
18. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD; Writing Group on the Joint ESC/ACC/AHA/WHF Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction. Third universal definition of myocardialinfarction. *EurHeart J*. 2012;33:2551–2567; *Circulation*. 2012;126:2020–2035; *J Am CollCardiol*. 2012;60:1581–1598.
19. Sarkisian L, Saaby L, Poulsen TS, Gerke O, Hosbond S, Jangaard N, Diederichsen ACP, Thygesen K, Mickley H. Prognostic impact of myocardial injury related to various cardiac and non cardiac conditions. *Am J Med*. 2016;129:506–514.
20. Bentzon JF, Otsuka F, Virmani R, Falk E. Mechanisms of plaque formation and rupture. *Circ Res*. 2014;114:1852–1866
21. Thygesen K, Alpert JS, White HD; Joint ESC/ACC/AHA/WHF Task Force for the Redefinition of Myocardial Infarction. Universal definition of myocardial infarction.

- EurHeart J. 2007;28:2525–2538; Circulation. 2007;116:2634–2653; J Am CollCardiol. 2007;50:2173–2195
22. Mendis S, Thygesen K, Kuulasmaa K, Giampaoli S, M€ahönen M, NguBlackett K, Lisheng L; Writing group on behalf of the participating experts of the WHO consultation for revision of WHO definition of myocardial infarction. World Health Organization definition of myocardial infarction: 2008-09 revision. *Int J Epidemiol* 2011;40:139–146.
 23. Jangaard N, Sarkisian L, Saaby L, Mikkelsen S, Lassen AM, Marcussen N, Thomsen JL, Diederichsen A, Thygesen K, Mickley H. Incidence, frequency and clinical characteristics of type 3 myocardial infarction in clinical practice. *Am J Med.* 2017;130:862.e9–862.e14.
 24. Garcia-Garcia HM, McFadden EP, Farb A, Mehran R, Stone GW, Spertus J, Onuma Y, Morel MA, van Es GA, Zuckerman B, Fearon WF, Taggart D, Kappetein AP, Krucoff MW, Vranckx P, Windecker S, Cutlip D, Serruys PW. Standardized end point definitions for coronary intervention trials: The Academic Research Consortium-2 Consensus Document. *EurHeart J.* 2018;39:2192–2207; *Circulation.* 2018;137:2635–2650.
 25. Thielmann M, Sharma V, Al-Attar N, Bulluck H, Bisleri G, Bunge JJH, et al. ESC Joint Working Groups on Cardiovascular Surgery and the Cellular Biology of the Heart Position Paper: Peri-operative myocardial injury and infarction in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *EurHeart J.* 2017;38:2392–2411.
 26. Biancari F, Vasques F, Mikkola R, Martin M, Lahtinen J, Heikkinen J. Validation of EuroSCORE II in patients undergoing coronary bypass surgery. *Ann Thorac Surg.* 2012;93:1930–1935
 27. Sullivan PG, Wallach JD, Ioannidis JP. Meta-analysis comparing established risk prediction models (EuroSCORE II, STS Score, and ACEF Score) for perioperative mortality during cardiac surgery. *Am J Cardiol.* 2016;118:1574–1582.
 28. Farooq V, Serruys PW, Garcia-Garcia HM, Zhang Y, Bourantas CV, Holmes DR, et al. The negative impact of incomplete angiographic revascularization on clinical outcomes and its association with total occlusions: The SYNTAX (Synergy Between Percutaneous Coronary Intervention with Taxus and Cardiac Surgery) trial. *J Am CollCardiol.* 2013;61:282–294
 29. Sabik JF III, Blackstone EH, Gillinov AM, Banbury MK, Smedira NG, Lytle BW. Influence of patient characteristics and arterial graftson freedom from coronary reoperation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006;131:90–98.

30. Benedetto U, Raja SG, Albanese A, Amrani M, Biondi-Zoccai G, Frati G. Searching for the second best graft for coronary artery bypass surgery: A network metaanalysis of randomized controlled trials†. *EurJCardiothoracSurg*. 2015;47:59–65
31. Takanashi S, Fukui T, Miyamoto Y. Coronary endarterectomy in the left anterior descending artery. *J Cardiol* 2008;52:261–8.
32. Fundarò P, Di Biasi P, Santoli Coronary endarterectomy combined with vein patch reconstruction and internal mammary artery grafting: experience with 18 patients. *Tex Heart Inst J* 1987;14:389–94
33. Baily CP, May A, Lemmon WM. Survival after coronary endarterectomy in man. *JAMA* 1957;164:641–6.
34. Tiruvoipati R, Loubani M, Peek G. Coronary endarterectomy in the current era. *CurrOpinCardiol* 2005;20:517–20.
35. Nishi H, Miyamoto S, Takanashi S, Minamimura H, Ishikawa T, Kato Y, Shimizu Y. Optimal method of coronary endarterectomy for diffusely diseased coronary arteries. *Ann ThoracSurg* 2005;79:846–53.
36. Schmitto JD, Kolat P, Ortmann P, Popov AF, Coskun KO, Friedrich M, Sossalla S, Toischer K, Mokashi SA, Tirilomis T, Baryalei MM, Schoendube FA. Early results of coronary artery bypass –grafting with coronary endarterectomy for severe coronary artery disease. *J CardiothoracSurg* 2009;4:52.
37. Asimakopoulos G, Taylor KM, Ratnatunga CP. Outcome of coronary endarterectomy: a case–control study. *Ann ThoracSurg* 1999;67:989–93
38. Thielmann M, Massoudy P, Schmermund A, Neuhäuser M, Marggraf G, Kamler M, et al. Diagnostic discrimination between graft-related and non-graft related perioperative myocardial infarction with cardiac troponin I after coronary artery bypass surgery. *EurHeart J* 2005;26:2440-7
39. Turina J, Stark T, Seifert B, Turina M: Predictors of the Long-Term Outcome After Combined Aortic and Mitral Valve Surgery. *Circulation* 1999;100suppl II:48-53.
40. Califf R, Abdelmeguid A, Kuntz R, Popma J, Davidson C, Cohen E, et al. Myonecrosis after revascularization procedures. *J Am CollCardiol* 1998;31:241-51.
41. Califf R, Abdelmeguid A, Kuntz R, Popma J, Davidson C, Cohen E, et al. Myonecrosis after revascularization procedures. *J Am CollCardiol* 1998;31:241-51.
42. Klatte K, Chaitman BR, Theroux P, Gavard JA, Stocke K, Boyce S, et al. Increased mortality after coronary artery bypass graft surgery is associated with increased levels

of postoperative creatinekinase -myocardial band isoenzyme release: results from the GUARDIAN trial J Am CollCardiol 2001;38:1070-77

43. Fukui T, Takanashi S, Hosoda Y. Coronary endarterectomy and stent removal in patients with in-stent restenosis. *Ann ThoracSurg.* 2005;79:558---63.
44. Vohra HA, Kanwar R, Khan T, Dimitri WR. Early and late outcomeafter off-pump coronaryartery bypass graft surgery with endarterectomy: A single-center 10-year experience. *Ann ThoracSurg.* 2006;81:1691---6.
45. Martínez-Ríos MA. Infarto Agudo de Miocardio. Documento de Postura. Academia Nacional de Medicina de México; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 2014, México.
46. Tiruvoipati, Ravindranath et al. Arterectomy: Impact on Morbidity and Mortality When Combined With Coronary Artery Bypass Surgery. *Ann ThoracSurg* 2005;79 (6): 1999 – 2003
47. Ramón Bernal-Aragón, Rubén Sáenz-Rodríguez, Erik Orozco-Hernández, Experiencia de la Endarterectomía Coronaria en Cirugía de Revascularización Miocárdica. *Cirugía y Cirujanos.* 2015;83(4):273---278.
48. Guillermo Careaga Reyna, David Salazar Garrido, Sergio Téllez Luna y Rubén Argüero Sánchez, Endarterectomía coronaria y revascularización miocárdica sin derivación cardiopulmonar. *Rev Esp Cardiol* 2003;56(5):515-8
49. Robert M. Bojar. Manual of perioperative care in adult cardiac surgery. Cuarta edición. Capitulo 9: 265-291

17. ANEXOS

ANEXO 1: HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Nombre _____
NSS _____
Edad _____ años Sexo: Femenino _____ Masculino _____
Peso _____ Talla _____ --
DM 2 SI _____ NO _____ HAS SI _____ NO _____
Tabaquismo SI _____ NO _____ Índice tabáquico _____
Enfermedad de tronco SI _____ NO _____
Equivalente de Tronco SI _____ NO _____
Stent Ocluido SI _____ NO _____
FEVI : _____
Euroscore bajo: (1-2 %) _____ intermedio (3-5%) _____ alto (>6%) _____
Endarterectomía. _____
Cuantos vasos _____
DA _____ DX _____ MO _____
CD _____ DP _____ RI _____

Tiempo DCP _____ Pinzado aórtico _____
Promedio de puentes _____
Injerto venoso _____ -
Mamaria-DA _____ Radial _____

Sangrado mayor al habitual SI _____ NO _____
Días de estancia en terapia intensiva _____ días
Mortalidad menor a 30 días. SI _____ NO _____
Causa _____

Infarto SI _____ NO _____
CK total
inmediato _____ 6hrs _____
12hrs _____ 24hrs _____
CK MB
inmediato _____ 6hrs _____
12hrs _____ 24hrs _____

Cambios ECG SI _____ NO _____
Cambios ECOTT SI _____ NO _____

ANEXO 2: CARTA DE CONSENTIMIENTO

Al tratarse de un estudio retrospectivo, se trata de un estudio sin riesgo de acuerdo al reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, título segundo de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos. CAPITULO I disposiciones comunes, artículo 17. Por lo que no requiere carta de consentimiento informado.