



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO (ISSSTE)

TITULO

REVASCULARIZACION CORONARIA QUIRURGICA CON Y SIN
CIRCULACION EXTRACORPOREA: MORBILIDAD Y MORTALIDAD
TEMPRANA Y TARDIA

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

CIRUGÍA CARDIOTORÁCICA

PRESENTA:

DR. GUILLERMO GASTELUM CONDE

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JOSE LUIS ACEVES CHIMAL

CIRUGÍA CARDIOTORÁCICA

CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"

REGISTRO 171.2022



ISSSTE

CIUDAD DE MÉXICO. 2022



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.

**REVASCULARIZACION CORONARIA QUIRURGICA CON Y SIN CIRCULACION
EXTRACORPOREA: MORBILIDAD Y MORTALIDAD TEMPRANA Y TARDIA**

Dra. Denisse Añorve Bailón

Subdirección de Enseñanza e Investigación

Dr. José Luis Aceves Chimal

Coordinación de Enseñanza

Dr. Paul Mondragón Terán

Coordinación de Investigación

Dr. Guillermo Díaz Quiroz

Jefe de Servicio Cirugía Cardiovascular

Dr. José Luis Aceves Chimal

Tutor de Tesis

Agradecimientos

Índice

Resumen -----	1
Palabras Clave -----	3
Introducción -----	3
Marco teórico -----	4
Planteamiento del Problema -----	7
Justificación -----	8
Hipótesis -----	9
Objetivo General -----	9
Objetivos Específicos -----	9
Población -----	10
Criterios de Selección -----	10
Variables -----	10
Material y Métodos -----	13
Análisis Estadístico -----	13
Resultados -----	14
Discusión -----	16
Conclusión -----	19
Referencias -----	20
Tablas -----	22

Resumen.

La cardiopatía isquémica es la principal causa de mortalidad en el mundo y la cirugía coronaria es el tratamiento estándar de oro para pacientes no susceptibles de abordaje endovascular. Para realizar el procedimiento de revascularización coronaria quirúrgica tradicionalmente se efectúa con la asistencia de circulación extracorpórea y en años recientes se realiza sin el uso de este apoyo circulatorio en un intento de reducir la morbilidad asociada a la circulación extracorpórea. No obstante, a la fecha existe controversia sobre los beneficios sobre la morbilidad y mortalidad a corto, mediano y largo plazo.

Objetivo: Determinar las diferencias de morbilidad y la mortalidad a corto, mediano y largo plazo en pacientes sometidos a revascularización coronaria con y sin circulación extracorpórea.

Material y Métodos: Se seleccionaron pacientes sometidos a revascularización coronaria con y sin circulación extracorpórea que cumplieron con los criterios de selección. Registramos las siguientes variables: Edad, sexo, factores de riesgo para enfermedad coronaria, número de hemoductos implantados en las coronarias (Bypass coronario), re-exploración quirúrgica, falla cardíaca y comorbilidad. A corto, mediano y largo plazo: Infarto al Miocardio, Angina de pecho residual, clase funcional de la NYHA y mortalidad.

Resultados: El grupo de pacientes sometidos a Revascularización Coronaria con apoyo de Circulación Extracorpórea mostró significativamente mayor morbilidad perioperatoria ($p = 0.001$) caracterizada por coagulopatía postoperatoria que propició reexploración quirúrgica, falla cardíaca y encefalopatía perioperatoria. La mortalidad postoperatoria no mostró diferencias significativas. El seguimiento a 3 años mostró significativamente mayor morbilidad en el grupo de pacientes sometidos a CEC, caracterizada por angina residual, falla cardíaca e infarto al Miocardio.

Conclusión: La cirugía de revascularización coronaria con y sin bomba de circulación extracorpórea aportan resultados similares a corto plazo, pero con mayor morbilidad postoperatoria a corto, mediano y largo plazo cuando se somete al paciente a Circulación Extracorpórea.

Palabras Clave: revascularización coronaria, morbimortalidad, circulación extracorpórea.

Introducción:

La cardiopatía isquémica es la primera causa de mortalidad en el mundo y la revascularización coronaria quirúrgica es el procedimiento estándar de oro para pacientes con cardiopatía isquémica con lesiones coronarias no susceptibles de abordaje endovascular. (1)

Este procedimiento quirúrgico tradicionalmente se efectúa con parada cardiaca y asistencia de un dispositivo de circulación extracorpórea que mantiene perfusión sanguínea al organismo mientras se realiza el procedimiento quirúrgico en el corazón. Este tipo de apoyo circulatorio se encuentra asociado a complicaciones perioperatorias metabólicas que incrementan la morbilidad postoperatoria como trombosis de los hemoductos aorto-coronarios implantados, falla cardiaca, renal, hepática, coagulopatía, vasoplejia, politransfusión de hemoderivados y síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. (1-7)

La revascularización coronaria sin asistencia de circulación extracorpórea se desarrolló para disminuir y limitar las complicaciones mencionadas, realizándose el procedimiento quirúrgico a corazón latiente, informando muchas publicaciones disminución de la morbilidad perioperatoria incluyendo menor evento vascular cerebral, de estancia intrahospitalaria, de uso de hemoderivados y de incidencia de insuficiencia renal. (8)

Algunos autores mantienen el argumento de no lograr una revascularización coronaria completa por la dificultad técnica que implica mantener al corazón latiente durante el procedimiento quirúrgico, indicando que además existe permeabilidad reducida de los injertos a corto, mediano y largo plazo promoviendo mayor mortalidad. Por el contrario, igualmente existen publicaciones que muestran la efectividad del procedimiento sin llegar a un consenso internacional sobre las fortalezas y debilidades de ambos tipos de procedimientos. (8-11)

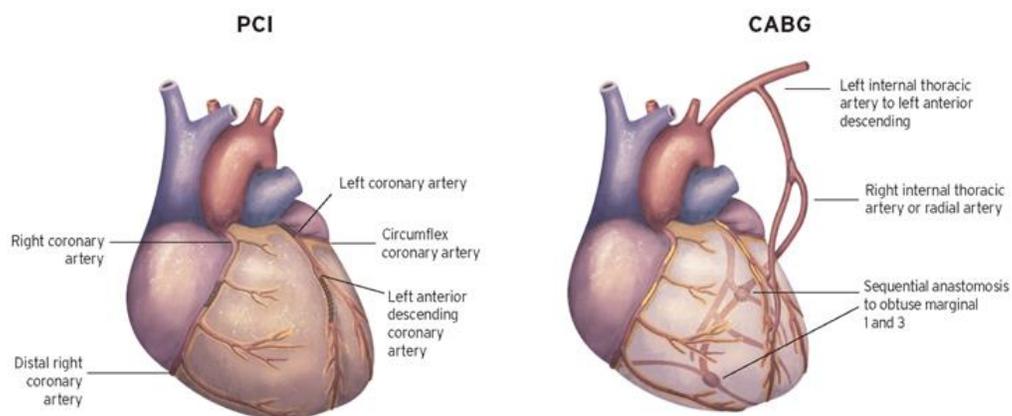
Debido a resultados variados y contradictorios informados en la literatura nacional e internacional, se realizó el presente estudio para evaluar las diferencias en los resultados sobre la morbilidad y mortalidad a corto, mediano y largo plazo con la revascularización coronaria con y sin circulación extracorpórea, identificando las fortalezas y debilidades de ambos tipos de procedimiento quirúrgico, lo cual coadyuvará en una mejor selección del tipo de revascularización coronaria para mejorar la atención que se ofrece al derechohabiente.

Marco Teórico

La cardiopatía isquémica es una patología cardíaca caracterizada por la formación de placas ateromatosas en las arterias coronarias, consecuencia de la acumulación de lípidos entre las capas íntima y media de la pared vascular, lo cual asociado a un proceso inflamatorio mediado por citosinas, migración celular de macrófagos y activación de metaloproteinasas, termina por producir una capa fibrosa que reduce de manera crónica el diámetro de las arterias coronarias epicárdicas, cursando de manera asintomática en etapas iniciales pero en estadios avanzados o cuando se presenta ruptura de esta placa se produce un evento de aterotrombosis que produce isquemia miocárdica aguda. (1)

Para el establecer el diagnóstico de esta enfermedad cardíaca tradicionalmente la angiografía coronaria había sido considerada como estándar de oro. Este procedimiento invasivo consiste en la introducción de guías y catéteres por vía arterial periférica, canulación de los ostium coronarios e inyectando medio de contraste para visualizar los sitios de obstrucción y defectos de llenado en las arterias coronarias. Durante este procedimiento diagnóstico es posible realizar dilatación del sitio de lesión e implantación de stents intracoronarios cuando las características de las lesiones coronaria lo permiten. (1-3)

Cuando el tratamiento de revascularización endovascular no es apropiado o el paciente presenta lesiones multivasculares, enfermedad de tronco coronario izquierdo o anatomía desfavorable para tratamiento percutáneo en el score SYNTAX, la revascularización coronaria quirúrgica es el tratamiento estándar de oro mediante el cual se restablece el flujo coronario con la implantación de hemoductos aorto-coronarios conocidos como Bypass coronario, como lo muestra la siguiente imagen: (3-6)



Tradicionalmente la revascularización coronaria quirúrgica se realiza con la asistencia de un dispositivo de circulación extracorpórea, la cual deriva el flujo sanguíneo venoso hacia un oxigenador para posterior a la oxigenación sanguínea bombear la sangre hacia la circulación sistémica del paciente, permitiendo realizar parada cardíaca y mantener un campo quirúrgico exangüe para la implantación de los hemoductos aorto-coronarios.

Esta técnica de revascularización coronaria ha mostrado fuerte asociación con eventos mórbidos vasculares cerebrales, trastornos metabólicos, coagulopatía, vasoplejia, falla renal, cardíaca y hepática, así como mayor transfusión de hemoderivados y síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. (7)

Para reducir los eventos adversos asociados a la circulación extracorpórea, en años recientes se desarrolló una técnica de revascularización quirúrgica a corazón latiente sin asistencia de circulación extracorpórea, informándose en diversas publicaciones los beneficios de esta técnica quirúrgica. No obstante, algunas publicaciones mencionan que con esta técnica es difícil alcanzar la revascularización completa, propiciando menor patencia de los injertos y mayor mortalidad a largo plazo, sin llegar a un consenso a la fecha sobre la mejor técnica para la revascularización quirúrgica. (8-11)

Para la revascularización quirúrgica a corazón latiente sin asistencia de circulación extracorpórea se ha desarrollado tecnología que permite tener acceso a la cara lateral e inferior del ventrículo izquierdo, logrando alcanzar adecuadamente las coronarias ramas de la arteria circunfleja y de la coronaria derecha mediante el uso de dispositivos de succión que logran levantar el ápex cardiaco y su manipulación para exponer los lechos coronarios, permitiendo lograr revascularización completa. (12-13)

Por el contrario, el uso de la bomba de circulación extracorpórea durante la cirugía de revascularización añade un estrés reológico adicional que consiste en el contacto de la sangre con el circuito extracorpóreo que promueve la activación de las cascadas de la calicreína, de la coagulación y del sistema del complemento propiciando generación de trombina, liberación de citocinas proinflamatorias (como IL-6,-8 y -10) y respuesta inflamatoria sistémica. (14)

Posterior a la circulación extracorpórea y parada cardiaca, se presentan reacciones endoteliales como a la adhesión, agregación, activación plaquetaria y leucocitaria implicados en el daño miocárdico por reperfusión, disfunción pulmonar y renal, cambios neurocognitivos y el aumento generalizado de la permeabilidad capilar. Los efectos adversos de esta respuesta inflamatoria suelen ser clínicamente significativos en la mayoría de los pacientes expuestos a tiempos prolongados de circulación extracorpórea persistiendo esta respuesta inflamatoria por varios días y desencadenar compromiso multiorgánico. (15, 16)

Planteamiento del Problema

La revascularización coronaria quirúrgica es el procedimiento estándar de oro para pacientes con cardiopatía isquémica con lesiones coronarias no susceptibles de abordaje endovascular.

Este procedimiento quirúrgico tradicionalmente se efectúa con parada cardiaca y asistencia de un dispositivo de circulación extracorpórea, el cual se encuentra asociado a complicaciones perioperatorias metabólicas que incrementan la morbilidad postoperatoria como trombosis de los hemoductos aorto-coronarios implantados, falla cardiaca, renal, hepática, coagulopatía, vasoplejia, politransfusión de hemoderivados y síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. (1-7)

La revascularización coronaria sin asistencia de circulación extracorpórea se desarrolló para disminuir y limitar las complicaciones mencionadas, realizándose el procedimiento quirúrgico a corazón latiente, informando muchas publicaciones disminución de la morbilidad perioperatoria incluyendo menor evento vascular cerebral, de estancia intrahospitalaria, de uso de hemoderivados y de incidencia de insuficiencia renal. (8)

Algunos autores mantienen el argumento de no lograr una revascularización coronaria completa por la dificultad técnica que implica mantener al corazón latiente durante el procedimiento quirúrgico indicando que además existe permeabilidad reducida de los injertos a corto, mediano y largo plazo promoviendo mayor mortalidad.

Por el contrario, igualmente existen publicaciones que muestran la efectividad del procedimiento reduciendo la morbilidad asociada a la circulación extracorpórea, sin llegar a un consenso internacional sobre las fortalezas y debilidades de ambos tipos de procedimientos. (8-11)

Basado en lo anterior planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las diferencias en la morbilidad y mortalidad postoperatoria a corto, mediano y largo plazo en pacientes sometidos a revascularización coronaria quirúrgica con y sin Circulación Extracorpórea?

Justificación

La revascularización coronaria quirúrgica es un procedimiento realizado con frecuencia en pacientes con cardiopatía isquémica multivascolar, y tradicionalmente se efectúa con la asistencia de un dispositivo de circulación extracorpórea, la cual tiene se asocia a mayor incidencia de eventos vasculares cerebrales, isquemia cardiaca, coagulopatía, vasoplejia, mayor transfusión de hemoderivados y síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. (7)

Algunos autores mantienen el argumento de no lograr una revascularización coronaria completa por la dificultad técnica que implica mantener al corazón latiente durante el procedimiento quirúrgico indicando que además existe permeabilidad reducida de los injertos a corto, mediano y largo plazo promoviendo mayor mortalidad. Por el contrario, igualmente existen publicaciones que muestran la efectividad del procedimiento sin llegar a un consenso internacional sobre las fortalezas y debilidades de ambos tipos de procedimientos. (8-11)

Debido a los resultados variados y contradictorios informados en la literatura médica, se realizó el presente estudio para evaluar las diferencias en los resultados sobre la morbilidad y mortalidad a corto, mediano y largo plazo con la revascularización coronaria con y sin circulación extracorpórea para identificar las fortalezas y debilidades de ambos tipos de procedimiento quirúrgico, lo cual coadyuvará en una mejor selección del tipo de revascularización coronaria para mejorar la atención que se ofrece al derechohabiente.

Hipótesis

H1: La morbilidad y mortalidad a corto, mediano y largo plazo en pacientes sometidos a revascularización coronaria quirúrgica con y sin circulación extracorpórea es significativamente diferente.

Objetivo General

Se determinaron las diferencias significativas en la morbilidad y mortalidad a corto, mediano y largo plazo entre pacientes sometidos a revascularización coronaria quirúrgica con y sin circulación extracorpórea

Objetivos Específicos

En pacientes sometidos a revascularización coronaria con y sin circulación extracorpórea se identificó:

- La morbilidad y mortalidad a corto, mediano y largo plazo.
- La cantidad de hemoductos aorto-coronarios implantados

Población

Pacientes sometidos a revascularización coronaria con y sin bomba de circulación extracorpórea en el servicio de Cirugía Cardiovascular del CMN
20 de Noviembre.

Criterios de Selección

Criterios de inclusión: Pacientes adultos hombres y mujeres sometidos a revascularización coronaria con y sin bomba de circulación extracorpórea.

Criterios de exclusión: Pacientes a los que se les realizó algún procedimiento quirúrgico cardíaco adicional, pacientes con insuficiencia renal crónica y pacientes con trastorno neurológico.

Criterios de eliminación: Pacientes con información incompleta en el expediente clínico.

Variables

Independientes

Cardiopatía isquémica: Enfermedad coronaria producida por la disminución de flujo de las arterias epicárdicas hacia el miocardio, principalmente causada por aterosclerosis. Variable nominal presente/ausente

Revascularización coronaria: Tratamiento quirúrgico que tiene como finalidad incrementar el flujo sanguíneo a las arterias epicárdicas comprometidas mediante la implantación de hemoductos aorto-coronarios. Este procedimiento se puede realizar con parada cardíaca y apoyo de circulación extracorpórea o a corazón latiente. Variable nominal de acuerdo con el tipo de procedimiento quirúrgico y cuantitativa de acuerdo con el número de hemoductos implantados.

Euroscore preoperatorio: Escala de evaluación del riesgo de la mortalidad intrahospitalaria secundaria a cirugía cardíaca. Variable cuantitativa expresada en porcentaje.

Hemoductos aorto-coronarios: Injertos autólogos venosos o arteriales utilizados para reestablecer el flujo sanguíneo en el miocardio isquémico, anastomosados a la aorta y al vaso epicárdico afectado (Coronaria). Variable cuantitativa de acuerdo con el número de hemoductos implantados.

Dependientes

Infarto al Miocardio peri y postoperatorio: Muerte o necrosis de células miocárdicas durante o después del procedimiento quirúrgico. Se establece su diagnóstico con elevación o disminución del segmento ST en el electrocardiograma de 12 derivaciones, acompañado de elevación de enzimas miocárdicas CPK-MB y Troponina I y en el postoperatorio tardío (Mayor de 30 días) con cuadro clínico caracterizado por dolor opresivo

retroesternal irradiado a axila izquierda, mandíbula y brazo izquierdo, acompañado de diaforesis y disnea. Variable nominal presente/ausente

Angina de pecho residual: Dolor torácico transitorio o una sensación de presión que se desencadena por esfuerzo físico posterior a procedimiento de revascularización quirúrgica coronaria. Variable nominal presente/ausente

Vasoplejia periférica: Complicación vascular periférica caracterizada por pérdida del reflejo contráctil de la musculatura lisa de las arterias periféricas produciendo clínicamente hipotensión arterial sistémica persistente a pesar de la administración de fármacos vasoactivos (Aminas vasoactivas, noradrenalina, vasopresina) con un índice cardíaco igual o mayor de 2,5 l/min/m² y resistencias vasculares sistémicas menores de 600 dinas. Variable nominal presente/ausente

Falla cardíaca postoperatoria: Caída de la Fracción de Expulsión del Ventrículo Izquierdo mayor al 10% de la preoperatoria con repercusión hemodinámica negativa posterior al evento quirúrgico. Variable nominal presente/ausente

Falla renal postoperatoria: Reducción de la función renal caracterizada por elevación de creatinina, azoados y/o disminución de uresis en el postquirúrgico. Variable nominal presente/ausente

Encefalopatía postoperatoria: Presencia de delirium, ictus, evento vascular cerebral, agitación, pérdida motriz o de memoria posterior a evento quirúrgico. Variable nominal presente/ausente

Coagulopatía postoperatoria: Presencia de disfunción plaquetaria y/o depleción de factores de coagulación que produce sangrado postquirúrgico. Variable nominal presente/ausente

Reoperación por sangrado: Presencia de sangrado postquirúrgico mayor a lo habitual que amerite exploración mediastinal (> de 200 ml/hora en las primeras 3 horas postoperatorias). Variable nominal presente/ausente y cuantitativa de acuerdo con la cantidad de sangrado.

Clase funcional NYHA: Clasificación funcional propuesta por la Asociación Cardiológica de New York (NYHA por sus siglas en Ingles) utilizada para evaluar la capacidad de pacientes con cardiopatía isquémica para realizar esfuerzo físico. Variable estratificada en 4 grados.

Estancia Hospitalaria: Tiempo de permanencia hospitalaria posterior a la intervención quirúrgica. Variable cuantitativa expresada en días

Mortalidad: Perdida de la vida. Variable nominal presente/ausente

Covariables

Edad: Tiempo transcurrido desde el nacimiento. Variable cuantitativa expresada en años.

Sexo: Característica genotípica y fenotípica que distingue entre masculino y femenino.

Factores de riesgo para enfermedad cardiaca: Condición mórbida asociada al desarrollo de enfermedad cardiaca: hipertensión arterial, diabetes mellitus, hipercolesterolemia, tabaquismo, obesidad. Variable nominal presente/ausente.

Material y Métodos

Se seleccionaron pacientes sometidos a revascularización coronaria con y sin circulación extracorpórea que cumplieron con los criterios de selección.

Registramos las siguientes variables: Edad, sexo, factores de riesgo para enfermedad coronaria, número de hemoductos implantados en las coronarias (Bypass coronario), re-exploración quirúrgica, falla cardiaca y falla renal. A corto, mediano y largo plazo: Infarto al Miocardio, Angina de pecho residual, clase funcional de la NYHA y mortalidad.

Análisis Estadístico

El análisis descriptivo se realizó con media y desviación estándar. Las variables cualitativas se expresaron con números absolutos y porcentajes. Las diferencias entre grupos se determinaron con prueba t de student y Chi2. Un valor de $p < 0.05$ fue considerado como significativo. Se utilizó el programa estadístico IBM SPSS v28.0 para sistema operativo Windows.

Resultados

Se evaluaron 92 pacientes divididos sometidos a Revascularización Coronaria con apoyo de Circulación Extracorpórea ($n = 67$) y a corazón latiente ($n = 25$). No se observaron diferencias entre los grupos respecto a sus variables demográficas, comorbilidad y clase funcional de la New York Heart Association (NYHA) preoperatoria.

El grupo de pacientes sometidos a Revascularización Coronaria con apoyo de Circulación Extracorpórea mostró significativamente mayor morbilidad perioperatoria ($p = 0.001$) caracterizada por coagulopatía postoperatoria que propició reexploración quirúrgica, falla cardíaca y encefalopatía perioperatoria. La mortalidad postoperatoria no mostró diferencias significativas.

El seguimiento a 3 años mostró significativamente mayor morbilidad en el grupo de pacientes sometidos a CEC, caracterizada por angina residual, falla cardíaca e infarto al Miocardio. (Tabla 2)

Tabla 1.- Variables demográficas, comorbilidad y clase funcional de la New York Heart Association

	Cirugía de Revascularización		p
	Con CEC	Sin CEC	
<u>Edad</u>	62±8	65±7	0.18*
<u>Sexo</u>			
Masculino (n)	55	24	0.17@
Femenino (n)	12	1	
<u>Co-Morbilidad</u>			
Diabetes Mellitus (n)	38	15	0.18@
Tiempo de evolución (años)	6±1	9±2	0.20*
Hipertensión (n)	54	19	0.19@
Tiempo de evolución (años)	9±2	11±3	0.78*
Dislipidemia (n)	20	15	0.56@
Tiempo de evolución (años)	2±1	3±1	0.76*
FEVI preoperatoria (%)	52±11	54±10	0.78*
<u>Clase Funcional preoperatoria</u>			
I	0	0	--
II	36	17	0.18@
III	19	6	0.10@
IV	2	2	0.98@

CEC: Circulación Extracorpórea; FEVI: Fracción de Expulsión del Ventrículo Izquierdo; El valor de p fue calculado con Chi2[@] y t de student*

Tabla 2.- Morbilidad perioperatoria y seguimiento a 3 años

	Cirugía de Revascularización		p
	Con CEC (n=67)	Sin CEC (n=25)	
Perioperatoria			
Reoperación por sangrado (n)	11	0	0.001
Coagulopatía postoperatoria (n)	14	0	0.001
Angina residual (n)	0	0	0
Falla Cardíaca perioperatoria (n)	19	4	0.02
Infarto al Miocardio perioperatorio (n)	7	4	0.41
Encefalopatía postoperatoria(n)	15	5	0.02
Mortalidad perioperatoria (n)	10	4	0.15
Seguimiento a 3 años			
Angina residual (n)	4	0	0.02
Falla cardíaca (n)	6	2	0.04
Infarto al Miocardio (n)	8	3	0.03
Mortalidad (n)	0	0	----

El valor de p fue calculado con Chi2

Discusión

La controversia sobre la efectividad de la cirugía de revascularización coronaria con y sin apoyo de circulación extracorpórea (CEC) continua en diversas publicaciones médicas, discutiendo sobre los conceptos de revascularización completa, regional y necesaria de acuerdo a las condiciones isquémicas del tejido miocárdico, dejando de lado la incidencia de complicaciones perioperatorias secundarias a los efectos de la CEC, justificando la decisión en base a la dificultad técnica que representa el procedimiento quirúrgico sin CEC. (14,15)

Los hallazgos de este estudio muestran que la efectividad de la revascularización a corto plazo con y sin apoyo de CEC es similar, independientemente de la dificultad técnica cuando no se somete al paciente a CEC. Sin embargo, la morbilidad asociada a la circulación extracorpórea mostró ser significativamente superior, especialmente en el sangrado postoperatorio significativamente mayor ($p = 0.001$) en los pacientes sometidos a CEC, sangrado relacionado con coagulopatía que amerita reexploración quirúrgica, además de los efectos reológicos y osmolares que propiciaron encefalopatía por edema cerebral. El seguimiento a 3 años igualmente mostró mayor morbilidad en el grupo sometido a CEC, representado con mayores eventos de angina residual, infarto al miocardio y falla cardiaca.

Es lógico esperar mayor morbilidad perioperatoria en los pacientes sometidos a CEC, debido al contacto que tiene la sangre con las superficies del circuito plástico y del oxigenador, liberándose citocinas proinflamatorias que activan la cascada de la coagulación y agregación plaquetaria, produciéndose consumo de factores de coagulación y plaquetas que finalmente producirán trastornos hemostáticos al finalizar el procedimiento quirúrgico, requiriendo mayor consumo de hemoderivados y reexploración quirúrgica.

Otra efecto deletéreo descrito en la literatura médica, consiste en la disminución del flujo esplácnico durante la derivación circulatoria, que propicia traslocación sanguínea de endotoxinas desde la luz intestinal, desencadenando una potente cascada inflamatoria con activación del complemento y producción de citosinas, produciendo trastornos relacionados con disfunción orgánica pulmonar, renal, cerebral, así como fenómeno de vasoplejia por aumento de la permeabilidad capilar y disfunción en la contractilidad del músculo liso vascular. (17)

Al no presentar diferencia de mortalidad, infarto al miocardio perioperatorio y angina residual perioperatoria, se puede afirmar que ambas técnicas quirúrgicas son opciones válidas y seguras para el tratamiento para la cardiopatía isquémica, sin embargo, la revascularización sin uso de CEC ofrece los mismos resultados a corto plazo y aparentemente mejores resultados a largo plazo (3 años) por lo que es recomendable realizar el procedimiento quirúrgico en mayor cantidad de pacientes, especialmente en pacientes con comorbilidades que pudieran incrementar el riesgo de complicaciones relacionadas con la CEC. No obstante, consideramos que el uso de CEC para realizar revascularización coronaria debe ser considerado en pacientes que durante la manipulación cardiaca presenten trastornos hemodinámicos difíciles de restituir con manejo farmacológico, permitiendo así realizar la implantación de hemoductos aorto-coronarios que mejoren el flujo sanguíneo al tejido miocárdico isquémico.

En suma, la cirugía de revascularización coronaria continúa representando el tratamiento estándar de oro para pacientes con cardiopatía isquémica en quienes la revascularización endovascular no ofrece ninguna ventaja, por representar dificultad técnica para la implantación de dispositivos intracoronarios percutáneos o cuando estos han cumplido su eficacia a largo plazo. Finalmente, es necesario considerar dar prioridad a la revascularización coronaria sin uso CEC y dejar como segunda opción el uso de CEC para pacientes seleccionados en función de las condiciones

hemodinámicas transoperatorias que tolere la movilización cardiaca o bien de las condiciones de los lechos coronarios donde se requiere la implantación de los hemoductos aorto-coronarios (Bypass).

Limitaciones del estudio

Debido a la naturaleza retrolectiva del estudio, la elección del procedimiento quirúrgico con y sin uso de CEC fue determinada por el cirujano responsable y no fue posible realizar una comparación pareada por número de lesiones coronarias, hemoductos aorto-coronarios aplicados y control de condiciones mórbidas pre y postoperatorias, además de limitarse el seguimiento a 3 años por pérdida de información en el expediente clínico y por inasistencia del paciente a sus consultas de seguimiento.

Conclusión

La cirugía de revascularización coronaria con y sin bomba de circulación extracorpórea aportan resultados similares a corto plazo, pero con mayor morbilidad postoperatoria a corto, mediano y largo plazo cuando se somete al paciente a Circulación Extracorpórea.

Referencias Bibliográficas

1. Insull W. The Pathology of Atherosclerosis: Plaque Development and Plaque Responses to Medical Treatment. *The American Journal of Medicine* 2009; 122: S3–S14.
2. Karthikeyan G, Guzic Salobir B, Jug B, et.al. Functional compared to anatomical imaging in the initial evaluation of patients with suspected coronary artery disease: an international, multi-center, randomized controlled trial (IAEA-SPECT/CTA study). *J Nucl Cardiol* 2017;24:507-517
3. Vallejo E. Enfermedad arterial coronaria o cardiopatía isquémica: dos entidades distintas con diferentes procedimientos diagnósticos. *Arch. Cardiol. Méx.* 2009, vol.79, n.4
4. Mehta S.R., Wood D.A., Storey R.F., et al. "Complete revascularization with multivessel PCI for myocardial infarction". *N Engl J Med* 2019; 381:1411-1421.
5. Gallo M, Blitzer D, Laforgia PL, et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass graft for left main coronary artery disease: a metaanalysis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2020
6. Seung KB, Park DW, Kim YH, et al. Stents versus coronary-artery bypass grafting for left main coronary artery disease. *N Engl J Med.* 2008;358:1781–1792.
7. Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, et al. Percutaneous coronary intervention versus coronaryartery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med.* 2009; 360:961–972.
8. Filardo G, Hamman BL, da Graca B, Sass DM, Machala NJ, Ismail S, Pollock BD, Collinsworth AW, Grayburn PA. Efficacy and effectiveness of on-versus off-pump coronary artery bypass grafting: A meta-analysis of mortality and survival. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;155(1):172-179.e5.
9. Gaudino M, Benedetto U, Bakaeen F, Rahouma M, Tam DY, Abouarab A, Di Franco A, Leonard J, Elmously A, Puskas JD, Angelini GD, Girardi LN, Fremes SE, Taggart DP. Off- Versus On-Pump Coronary Surgery and the Effect of Follow-Up Length and Surgeons' Experience: A Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc.* 2018 6;7(21):e010034.

10. Takagi H, Umemoto T. All-Literature Investigation of Cardiovascular Evidence G. Worse long-term survival after off-pump than on-pump coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014; 148:1820-9.
11. Puskas JD, Williams WH, O'Donnell R, et al. Off-pump and on-pump coronary artery bypass grafting are associated with similar graft patency, myocardial ischemia, and freedom from reintervention: long-term follow-up of a randomized trial. *Ann Thorac Surg.* 2011; 91:1836-42.
12. Calafiore AM, Vitolla G, Mazzei V, et.al. The LAST operation: techniques and results before and after the stabilization era. *Ann Thorac Surg.* 1998; 66:998–1001.
13. Bergsland J, Karamanoukian HL, Soltoski PR, Salerno TA. “Single suture” for circumflex exposure in off-pump coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg.* 1999; 68:1428–1430.
14. Glance LG, Dick AW, Osler TM, Mukamel DB. The relation between surgeon volume and outcome following off-pump vs on-pump coronary artery bypass graft surgery. *Chest.* 2005; 128:829–837.
15. Shroyer AL, Hattler B, Wagner TH, et.al. Five-year outcomes after on-pump and off-pump coronary-artery bypass. *N Engl J Med.* 2017; 377:623–632.
16. Diegeler A, Borgermann J, Kappert U, et.al; GOPCABE Study Group. Off-pump versus on-pump coronary-artery bypass grafting in elderly patients. *N Engl J Med.* 2013; 368:1189–1198
17. Greilich PE, Brouse CF, Rinder HM, et.al. Monocyte activation in on-pump versus off-pump coronary artery bypass surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2008; 22:361–368.