



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FUNDACIÓN CLÍNICA MÉDICA SUR

**“ANÁLISIS DE UNA COHORTE RETROSPECTIVA DE PACIENTES
SOMETIDOS A CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN
MIOCÁRDICA”**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:
MEDICINA INTERNA

PRESENTA:

DR. ANDRÉS GONZÁLEZ HÍJAR

ASESOR DE TESIS:

DRA. SANDRA MARÍA DEL CARMEN GARCÍA LÓPEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

FIRMAS

Alumno

Dr. Andrés González Híjar

Asesor de Tesis

Dra. Sandra María del Carmen García López

Cardiología

Profesor Titular del Curso de Especialización en

Medicina Interna

Dr. Misael Uribe Esquivel

Asesor de Estadística

Dr. Norberto Carlos Chávez Tapia

Dirección de Enseñanza

Dr. Octavio González Chon

INDICE

Resumen.....	4
Introducción.....	5
Marco teórico.....	6
▪ Anatomía de las arterias coronarias.....	6
▪ Detección de enfermedad arterial coronaria, isquemia y viabilidad miocárdica.....	6
▪ Comorbilidades asociadas y su impacto.....	11
▪ Manejo con Intervención Coronaria Percutánea.....	17
▪ Indicaciones de revascularización miocárdica.....	18
▪ Valoración del riesgo quirúrgico cardiovascular.....	20
▪ Evaluación del riesgo mediante escalas predictivas.....	20
▪ Complicaciones postquirúrgicas.....	22
▪ Uso de inotrópicos, vasopresores y vasodilatadores.....	25
Planteamiento del problema.....	26
Justificación.....	27
Objetivo general.....	27
Objetivos específicos.....	27
Hipótesis.....	27
Material y métodos.....	28
▪ Diseño del estudio.....	28
▪ Universo del estudio.....	28
▪ Lugar de realización.....	28
▪ Periodo del estudio.....	28
▪ Criterios de inclusión.....	28
▪ Criterios de exclusión.....	28
▪ Definición de las variables evaluadas.....	29
Análisis de datos.....	30
Resultados.....	31
Discusión.....	38
Conclusiones.....	39
Referencias.....	43

RESUMEN

Antecedentes: La cirugía de revascularización coronaria es el procedimiento quirúrgico más estudiado en la historia y ha demostrado ser un abordaje eficaz ante el fallo o incapacidad para realizar una revascularización percutánea. Existe evidencia que demuestra un incremento en la supervivencia y disminución de la sintomatología en pacientes con sintomatología grave, enfermedad del tronco de la arteria coronaria izquierda, enfermedad multi-vaso y presencia de falla ventricular izquierda.

Objetivo: Describir la experiencia que se tiene en la Unidad de Cuidados Coronarios de la Fundación Clínica Médica Sur sobre los pacientes operados de cirugía de revascularización miocárdica, analizando la frecuencia y tendencia de este tipo de cirugía durante doce años y la evolución clínica de los pacientes en cuanto a comorbilidades asociadas, complicaciones post-quirúrgicas, días de estancia hospitalaria y mortalidad asociada.

Métodos: Estudio retrospectivo de cohorte con revisión de 202 expedientes clínicos desde marzo de 1999 hasta marzo de 2011.

Resultados: Se analizaron 203 pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica de los cuales 89.2% fueron hombres y 10.8% fueron mujeres. Los antecedentes encontrados fueron tabaquismo 43.6%, diabetes mellitus 34.3%, hipertensión arterial 56.4%, dislipidemia 50.5%, falla cardíaca 13.2% y falla renal 3.9%. Los principales vasos afectados fueron la descendente anterior (91.7%), el tronco de la coronaria izquierda (16.2%), la coronaria derecha (62.3%) y la circunfleja (61.3%). Los principales puentes colocados fueron a la descendente anterior (91.7%), a la coronaria derecha (62.3%) y a la circunfleja (61.3%). Los pacientes permanecieron durante una media de 5.1 días en la unidad coronaria y 9.2 días en hospitalización. La mortalidad global asociada a la cirugía de revascularización fue del 10.8% de las cuales el choque cardiogénico abarcó el 72.7% y el séptico 22.7%.

Conclusiones: Este estudio retrospectivo evaluó una cohorte de doce años analizó 202 pacientes operados de revascularización miocárdica encontrando como comorbilidades asociadas frecuentes tabaquismo, diabetes mellitus, hipertensión arterial y dislipidemia. Los factores que se asociaron significativamente a mortalidad fueron un Euroscore alto, mayor tiempo de circulación extracorpórea y mayor cantidad de días de aminas vasoactivas. La mortalidad general fue de 10.8% y las causas principales fueron choque cardiogénico en primer lugar y séptico en segundo.

INTRODUCCIÓN

La cirugía de revascularización miocárdica para enfermedad arterial coronaria ha sido el procedimiento más estudiado desde la década de los 60's, es una de las cirugías más comúnmente realizadas en el mundo y es el procedimiento al cual se le ha destinado el mayor número de recursos en comparación con cualquier otro tipo de cirugía¹.

La cirugía de revascularización se considera el método de elección para enfermedad coronaria debido a que produce los mejores resultados en cuanto al alivio de los síntomas de isquemia, logrando esto mediante la obtención de mejores lechos de perfusión y protección de nuevas obstrucciones proximales. El objetivo de este procedimiento es conseguir una revascularización del miocardio isquémico y no tratar la enfermedad coronaria epicárdica per se y, cuando previamente se ha documentado isquemia, se logra reducir la mortalidad total. Los pacientes que tienen miocardio viable pero disfuncional (miocardio hibernante) están en mayor riesgo si no se procede con revascularización¹.

La intervención coronaria percutánea (ICP), introducida en 1977 se ha promovido como una técnica alternativa a la revascularización quirúrgica, motivo por el cual ésta última ha disminuido en frecuencia y se ha limitado a realizarse en los pacientes en quienes el manejo percutáneo ha fracasado o no es factible. De esta manera los pacientes y médicos deben discernir entre la conveniencia de un procedimiento menos invasivo y a corto plazo contra un procedimiento quirúrgico de mayor duración y mejores resultados.

MARCO TEÓRICO

Anatomía de las arterias coronarias

- Coronaria izquierda
 - Tronco de la coronaria izquierda (TCI)
 - Descendente Anterior (DA)
 - Ramo intermedio (RI)
 - Diagonales (D1, D2)
 - Septales
 - Circunfleja (Cx)
 - Auricular izquierda
 - Obtusa marginal (OM1, OM2)
- Coronaria derecha (CD)
 - Conal
 - Nodo SA
 - Marginal aguda
 - Descendente posterior (DP)
 - Nodo AV
 - Ventricular posterior (VP)

Detección de enfermedad arterial coronaria

Existen múltiples métodos diagnósticos para la detección de enfermedad arterial coronaria con diferentes indicaciones dependiendo de la gravedad expresada por el cuadro clínico. En términos generales, los pacientes que tienen una probabilidad intermedia de enfermedad coronaria se deben evaluar mediante una prueba de ejercicio y los pacientes con una probabilidad alta deben ser evaluados por un medio invasivo. En forma inicial, debido a la accesibilidad y bajo costo, los pacientes generalmente son evaluados mediante un electrocardiograma con

ejercicio, demostrando así síntomas de angina e isquemia inducida refleja. Posteriormente se debe evaluar la viabilidad miocárdica, siendo candidatos los pacientes con miocardio viable y disfuncional ya que se encuentran en mayor riesgo si no son revascularizados. Debe siempre valorarse el beneficio posible del estudio con los riesgos inherentes del mismo como son el ejercicio, exposición a agentes de contraste o radiación y estrés farmacológico.

Prueba de estrés con ejercicio. Útil para pacientes que tienen una probabilidad intermedia de coronariopatía obstructiva, tiene la ventaja de gran disponibilidad y bajo costo, por lo cual es el estudio más frecuentemente utilizado para confirmar sintomatología isquémica inducible. Tiene una precisión limitada, especialmente en mujeres y muchos pacientes son posteriormente reclasificados a grupos en mayor o menor riesgo por estudios funcionales de imagen.

Tomografía computada multi-detector. Existen múltiples estudios que han demostrado el alto valor predictivo negativo de esta modalidad de imagen por lo cual es un método excelente para la exclusión de enfermedad coronaria; en cambio, solamente ha demostrado un valor predictivo positivo moderado debido ya que alrededor de la mitad de las estenosis significativas se ha asociado con isquemia (sobreestima la gravedad de aterosclerosis), por lo cual requiere un mejor método para confirmación.

Resonancia magnética. Esta modalidad diagnóstica para realización de angiografía por imagen tiene evidencia de una menor precisión diagnóstica en comparación con la tomografía multi-detector².

Angiografía invasiva. Es el procedimiento de elección a realizar en pacientes con un alto riesgo de coronariopatía obstructiva. Se trata de un estudio anatómico útil para pacientes sintomático con una probabilidad pre-prueba alta para coronariopatía obstructiva con una indicación IA, con valor pronóstico positivo y negativo nivel de evidencia IA.

Detección de isquemia

Se trata de pruebas que producen una reducción en la perfusión o inducen anomalías isquémicas en la movilidad de la pared, ya sea mediante ejercicio o estrés farmacológico, como son el ecocardiograma transtorácico y la perfusión con SPECT (*Single Photon Emission Computed Tomography*). La tomografía por emisión de positrones o PET (*Positron Emission Tomography*), ha demostrado tener una capacidad diagnóstica excelente en múltiples estudios e incluso han favorecido éste último métodos sobre el SPECT³. Otros métodos se encuentran en evaluación, como son la tomografía multi-detector para perfusión, la imagen con resonancia con estrés y modelos híbridos de imagen, de los cuales se tiene todavía escasa evidencia.

Perfusión con imagen nuclear. Es otra de las pruebas con nivel de evidencia IA con utilidad pre-prueba intermedia obteniendo alto valor pronóstico positivo y negativo. La valoración de perfusión mediante SPECT también tiene mejor sensibilidad y especificidad que el electrocardiograma con ejercicio y, en comparación con la angiografía, tiene una sensibilidad y especificidad del 85-90% y 70-75% respectivamente.⁴

Ecocardiograma con estrés. Es un método de diagnóstico funcional que provee mayor precisión que la prueba de electrocardiograma con ejercicio. Es recomendado para pacientes sintomáticos con probabilidad pre-prueba IA con valor pronóstico positivo y negativo evidencia IA. Usualmente se utiliza un ergómetro (bicicleta) o dobutamina en caso de ser farmacológico. La sensibilidad y especificidad es de 80-85% y 84-86% respectivamente.⁴

Tabla 1. Indicaciones de imagen para diagnóstico de enfermedad coronaria.

	Asintomático	Sintomático			Valor Pronóstico Positivo	Valor Pronóstico Negativo
		Probabilidad pre-prueba de enfermedad obstructiva				
		Leve	Intermedia	Severa		
Examen Anatómico						
Angiografía invasiva	IIIA	IIIA	IIbA	IA	IA	IA
Angio-TAC	IIIB ^c	IIIB	IIaB	IIIB	IIIB	IIaB
Angio-RM	IIIB	IIIB	IIIB	IIIB	IIIC	IIIC
Examen Funcional						
Ecocardiograma	IIIA	IIIA	IA	IIIA	IA	IA
Imagen nuclear	IIIA	IIIA	IA	IIIA	IA	IIa
RM	IIIB	IIIC	IIaB	IIIB	IIaB	IIaB
PET	IIIB	IIIC	IIaB	IIIB	IIaB	IIaB

Resonancia Magnética cardiovascular. Se trata de la técnica estándar para valorar la anatomía miocárdica, función regional y global, viabilidad, tamaño del infarto y porcentaje de transmuralidad mediante contraste con gadolinio. Puede utilizarse también estrés farmacológico con dobutamina para detectar alteraciones en la movilidad segmentaria de la pared miocárdica. En la actualidad existe poca

evidencia, pero un meta-análisis reciente mostró una sensibilidad del 83% y especificidad del 86% en movilidad y sensibilidad del 91% y especificidad del 81% en perfusión.⁵ Tiene una indicación IIaB para pacientes sintomáticos con probabilidad pre-prueba intermedia.

Detección de viabilidad miocárdica

Existen dos características fisiopatológicas de miocardio viable: El miocardio aturdido y el miocardio hibernante. El miocardio aturdido se presenta tras interrupción aguda y transitoria del flujo coronario con posterior restauración completa o casi completa del flujo y recuperación tardía de la función ventricular. El miocardio hibernante es tejido miocárdico post-isquémico por disminución crónica del flujo coronario (episodios recurrentes de isquemia) y disfunción ventricular crónica compensatoria. La relevancia clínica en la diferenciación de estas entidades radica en la capacidad de reversibilidad potencial a la normalidad. Existen tres métodos validados para la búsqueda de miocardio disfuncional pero viable y pronóstico clínico tras la revascularización, los cuales son PET, SPECT y ecocardiograma con dobutamina. Cada uno de ellos tiene particularidades diagnósticas (alta sensibilidad en imagen nuclear, alta especificidad en ecocardiograma con dobutamina) por lo cual éstas características aunadas a la disponibilidad de recursos deberán ser valorados para definir el método ideal para cada paciente.

El estudio de la viabilidad miocárdica debe realizarse en forma ordenada y dependiendo de los hallazgos clínicos previos. Los métodos diagnósticos no invasivos para evaluarla son búsqueda de perfusión miocárdica, reserva contráctil y actividad metabólica. La perfusión miocárdica se valora mediante SPECT cuantificando el porcentaje de miocitos viables, el engrosamiento sistólico de su pared y la función ventricular mediante centellografía perfusoria miocárdica utilizando Talio-201. La reserva contráctil se determina mediante resonancia magnética, ecocardiografía con estrés con dobutamina y ventriculografía

radioisotópica. Para la identificación de la actividad metabólica se utilizan el PET y el SPECT mediante el uso de N-13 amonio para perfusión y 18 Fluoro-Deoxi-Glucosa como marcador metabólico.

Comorbilidades asociadas y su impacto

Tabaquismo. Es considerado uno de los más importantes factores de riesgo para desarrollar la enfermedad en cualquier rango de edad. Se ha documentado que los pacientes fumadores tienen un mayor riesgo a 5 años de muerte súbita, infarto y mortalidad por cualquier causa a diferencia de los pacientes que lo han suspendido previamente. El tabaquismo agrava la sintomatología anginosa más que favorecer la progresión de aterosclerosis al aumentar la demanda de oxígeno y reducir el flujo coronario por mediadores agonistas alfa-adrenérgicos. La suspensión del consumo de tabaco, además de ser una terapia sin costo, se asocia a una disminución en el riesgo de eventos coronarios en pacientes con enfermedad coronaria documentada⁶ y previene la progresión de obstrucción de arterias nativas y de injertos. El estudio aleatorizado controlado *Coronary Artery Surgery Study* mostró que el continuar fumando tras cirugía de revascularización incrementó mortalidad, recurrencia de angina, necesidad de hospitalización y nueva revascularización. Estudios angiográficos han demostrado progresión de la aterosclerosis de los injertos por lo cual es fundamental el manejo del tabaquismo en los pacientes con enfermedad coronaria.

Diabetes mellitus. Se trata de un grupo de pacientes que se encuentra en crecimiento proporcional con la enfermedad coronaria, con riesgo incrementado y mayor mortalidad comparados con pacientes sin la enfermedad. Así mismo este tipo de pacientes tienen un alto riesgo de re-estenosis y oclusión al ser tratados con ICP o cirugía de revascularización miocárdica. Estudios realizados demuestran que en los pacientes diabéticos la cirugía de revascularización obtiene una mayor supervivencia libre de eventos cardiovasculares y cerebrovasculares en comparación con el tratamiento médico óptimo (77.6% vs

69.5%, $p=0.01$), sin embargo, la supervivencia en general no es diferente en forma significativa (86.4% vs 86.6%, $p=0.33$).¹

En cuanto al tipo de intervención para pacientes diabéticos se ha demostrado en múltiples estudios controlados aleatorizados beneficio para la cirugía de revascularización; en un reciente meta-análisis de 10 estudios aleatorizados controlados se encontró una mortalidad a 5 años de 20% con ICP en comparación con 12.3% con cirugía (OR 0.70, 95% CI 0.56-0.87).¹

El efecto de la diabetes y condiciones asociadas tras cirugía de revascularización fue estudiado por el grupo *Northern New England Cardiovascular Disease* encontrando una sobrevida similar entre pacientes no diabéticos y diabéticos sin falla renal o enfermedad vascular periférica, pero los pacientes que padecían estas complicaciones tuvieron una sobrevida disminuida⁷.

El estudio del impacto de diabetes y sus comorbilidades a largo plazo tras cirugía de revascularización coronaria demostró que el riesgo de muerte cardiaca con diabetes en pacientes que no requieren insulina fue comparable con pacientes sin diabetes a 6 años. Los pacientes diabéticos que tienen requerimiento de insulina o la presencia de morbilidades como falla renal crónica, enfermedad vascular periférica y fracción de eyección tienen baja sobrevida afectada por eventos cardiacos mayores.⁸

La permeabilidad del injerto es otra característica importante en este grupo debido a que las oclusiones son más frecuentes en pacientes diabéticos cuando se estudian mediante angiografía, encontrando que el injerto de arteria radial protege a diferencia del uso de vena safena.⁹

El control glucémico estricto es otro tema también estudiado en cuanto a desenlaces post-operatorios. Se ha recomendado un ajuste mediante una solución con glucosa, insulina y potasio manteniendo un control glucémico entre 125 y 200 mg/dL debido a que estos pacientes mostraron una menor incidencia de fibrilación auricular, menor estancia hospitalaria, mejor sobrevida tras 2 años post-cirugía, menor isquemia recurrente y menos infecciones de heridas.¹⁰

Hipertensión arterial. Existe una asociación bien establecida entre hipertensión arterial sistémica y enfermedad arterial coronaria debido a que los pacientes hipertensos tienen predisposición a daño endotelial y vascular, progresión a aterosclerosis acelerada y aumento del consumo miocárdico de oxígeno.

En individuos entre 40 y 70 años el incremento de 20 mmHg en la presión sistólica duplica el riesgo de enfermedad isquémica en el rango que va de 115 a 185 mmHg⁶. Existe evidencia de un incremento en la probabilidad de infarto con hipertrofia ventricular izquierda más que con el incremento de la presión arterial.

Los pacientes que han sufrido un infarto de miocardio tienen riesgo aumentado de eventos coronarios si tienen cifras elevadas de tensión arterial, por lo cual es importante el manejo con medicamentos como bloqueadores de receptores beta adrenérgicos, inhibidores de ECA o antagonistas de receptores de angiotensina, los cuales han demostrado una reducción en morbilidad y mortalidad cardiovascular.¹ El beneficio ha sido mostrado cuando se consiguen cifras iniciales menores a 140/90 mmHg y menores a 130/80 mmHg en forma posterior. En múltiples estudios se ha evaluado combinaciones de medicamentos antihipertensivos (INVEST, ALLHAT, etc.) encontrando que el beneficio es similar obteniendo las cifras meta, únicamente se desaconseja el uso de antagonistas de los receptores de calcio por sus efectos adversos.

Dislipidemia. El manejo de la hipercolesterolemia con inhibidores de la hidroximetil-glutaril coenzima A reductasa (estatinas) ha demostrado una reducción significativa en los eventos cardiovasculares de pacientes con enfermedad coronaria documentada en múltiples ensayos.¹¹⁻¹⁴ Existe controversia en el mecanismo de acción ya que varios ensayos angiográficos han mostrado una ausencia de regresión de la aterosclerosis (a excepción de uno con US endovascular), sugiriendo otros que existe una mejoría en la respuesta de mediadores endoteliales como disminución de los niveles de proteína C reactiva, disminución de la trombogenicidad y cambio en los componentes inflamatorios y de colágeno en el ateroma arterial. En 1997 los investigadores del “Estudio Post-Cirugía de Revascularización Miocárdica” demostraron el efecto de la disminución

del colesterol LDL en forma intensiva a un nivel de 93 a 97 mg/dL comparado con una reducción moderada de 132 a 136 mg/dL con disminución la progresión de aterosclerosis en injertos de vena safena. El análisis secundario confirmó la hipótesis de que la reducción en la progresión de aterosclerosis también está presente en vasos nativos (tronco de la coronaria izquierda)¹⁴. En el 2001 el estudio efectos de una estrategia intensiva para disminuir lípidos en pacientes post-cirugía de revascularización miocárdica sobre progresión de aterosclerosis demostró una disminución significativa de la progresión de aterosclerosis en pacientes tratados mediante una disminución intensiva de colesterol LDL en el diámetro íntimo ($p=0.003$), porcentaje máximo de estenosis ($p=0.001$), progresión sustancial ($p=0.008$) u oclusión vascular ($p=0.005$) comparado con una disminución moderada de colesterol LDL¹⁵. En el 2004 un estudio realizado en el *Texas Heart Institute* comparó el uso preoperatorio vs ningún tratamiento en pacientes llevados a cirugía de revascularización demostrando una disminución significativa en la mortalidad de cualquier causa a 30 días y accidente cerebrovascular (7.1 vs 4.6% ($p<0.05$)).¹⁶

En el 2008 el estudio sobre el impacto del uso de estatinas tras cirugía de revascularización miocárdica comparó en forma retrospectiva cohortes de pacientes en quienes se inició una estatina dentro del primer mes tras la cirugía y entre el primero y seis meses demostrando reducción en eventos cardiovasculares adversos y mortalidad¹⁷.

Debido a un aumento en la sobrevida y reducción en eventos coronarios, asociaciones cardiovasculares internacionales han adoptado la meta de disminución de colesterol LDL a <100 mg/dL como prevención secundaria⁶, especialmente en pacientes con diabetes, enfermedad cerebrovascular o vascular periférica sin importar la cifra de colesterol inicial.⁶

Falla cardíaca. La cardiopatía isquémica es la primera causa de falla cardíaca y los pacientes que la presentan tienen un incremento del riesgo de mortalidad que varía entre el 5 y el 30%. La cirugía de revascularización ha demostrado una mejoría en la función del ventrículo izquierdo en pacientes que se demuestra

miocardio isquémico viable. Los pacientes que tienen una falla cardiaca grave con dilatación de ventrículo izquierdo tienen una baja posibilidad de mejoría en la fracción de eyección aún en la presencia de miocardio viable. Esta situación ha sido estudiada en múltiples ensayos destacando el *STICH Hypothesis 2* en donde la cirugía de reconstrucción de VI en pacientes con FEVI <35% más revascularización se comparó con revascularización aislada sin encontrar una diferencia en los desenlaces primarios. A pesar de que varios estudios sugieren que la función de expulsión del ventrículo izquierdo es el mayor predictor de sobrevida en pacientes con coronariopatía existen otros que sugieren utilizar el volumen telesistólico sobre la fracción de expulsión demostrando tener un mejor índice de predicción de sobrevida.¹⁸

Insuficiencia renal crónica. La enfermedad cardiovascular es la causa principal de mortalidad en pacientes con falla renal, especialmente si ésta se desarrolla asociada a diabetes mellitus. Éste tipo de pacientes también tienen una mortalidad mayor que el resto de la población, y cuando son tratados con trasplante renal tienen una mayor mortalidad asociada a cardiopatía isquémica. Los pacientes con insuficiencia renal se encuentran en alto riesgo de empeoramiento debido al uso de agentes de contraste para los estudios de intervención vascular, razón por la cual se deben monitorizar durante al menos 12 hrs para determinar un incremento en la creatinina basal de 5-10% del basal y diagnosticar y tratar la nefropatía inducida por medios de contraste. El corte definitorio para insuficiencia renal crónica (menos de 60 mL/min/1.73 m²) es justamente el corte asociado a un incremento en el riesgo de eventos adversos cardiovasculares. En los casos de nefropatía leve (60-90 mL/min/1.73 m²) y moderada (30-60 mL/min/1.73 m²) se ha encontrado evidencia contundente de mejoría tras cirugía de revascularización contra ICP, especialmente si la nefropatía es producida por diabetes. En el caso de nefropatía grave (menos de 30 mL/min/1.73 m²), enfermedad renal terminal o hemodiálisis los hallazgos son menos contundentes, la cirugía provee mayor supervivencia libre de eventos pero con mayor mortalidad hospitalaria y complicaciones que la ICP.

Valvulopatías y remplazo valvular. Un porcentaje considerable de pacientes portadores de valvulopatías (alrededor del 40%) tienen en forma concomitante enfermedad coronaria arterial; particularmente se benefician los pacientes con valvulopatía aórtica y revascularización ya que reduce el riesgo de morbilidad, infarto y mortalidad en comparación con los pacientes no tratado con revascularización quirúrgica. A diferencia de la cirugía de válvula aórtica aislada, este procedimiento tiene un incremento del 1.6 al 1.8% en mortalidad. Debido a esta asociación algunas escalas como el Euroscore ponen énfasis en el aumento de la mortalidad destacando este apartado. Si existe un riesgo quirúrgico muy elevado una posibilidad es la colocación de válvulas aórticas implantadas por vía trans-catéter.¹⁹

Tabla 2. Recomendaciones para cirugía valvular y revascularización arterial coronaria

Cirugía valvular y:	Clase	Nivel
Revascularización en cirugía valvular aórtica / mitral y estenosis >70%	I	C
Revascularización en cirugía valvular aórtica / mitral con estenosis 50-70%	IIA	C
Cirugía de revascularización y:	Clase	Nivel
Cirugía mitral para insuficiencia isquémica grave y FE >30%	I	C
Cirugía mitral para insuficiencia isquémica , reparación factible y cirujanos con experiencia	Ila	C
Cirugía aórtica para estenosis moderada	Ila	C

Cirugía de revascularización vs tratamiento médico óptimo

Estas dos intervenciones se han comparado en múltiples ocasiones demostrando que la cirugía de revascularización tiene superioridad; la mayor evidencia con la que se cuenta es provista por el meta-análisis de siete ensayos aleatorizados controlados publicado en 1994 en la revista *The Lancet* titulado Efectos de la cirugía de revascularización en supervivencia en un análisis de 10 años.²⁰

Cirugía de revascularización vs Intervención Coronaria Percutánea

Existe evidencia de mejoría en cuanto a la cirugía de revascularización sobre la ICP cuando se estudió enfermedad aislada proximal de la arteria descendente anterior, enfermedad multi-vaso y estenosis del tronco de la coronaria izquierda. Dos meta-análisis mostraron ausencia de diferencias en mortalidad, infarto o accidente cerebro-vascular, pero demostraron un incremento de tres veces en angina recurrente e incremento de cinco veces de nuevos intentos de revascularización con ICP a cinco años de seguimiento.²¹⁻²² Sobre enfermedad multi-vaso existen más de 15 ensayos aleatorios controlados que han demostrado una reducción de cinco veces en necesidad de re-intervención. En cuanto a estenosis de la coronaria izquierda se ha encontrado que alrededor del 80% involucra la bifurcación con incremento del riesgo de re-estenosis y alrededor del 80% tienen enfermedad multi-vaso donde la revascularización quirúrgica ofrece una ventaja en supervivencia.

El estudio SYNTAX realizado en el 2010 comparó de forma prospectiva y aleatorizada la ICP con Taxus y la cirugía cardiaca en pacientes con enfermedad de tronco de la coronaria izquierda y/o enfermedad trivascular encontrando una similitud en eventos cardiacos y cerebro-vasculares adversos en los pacientes quirúrgicos vs manejados mediante ICP (13.7% vs 15.8%, CI 95% -3.2% a 7.4%, $p=0.44$). A un año existió mayor frecuencia de EVC en pacientes quirúrgicos (2.7% vs 0.3%, CI 95% -4.2% a -0.1%, $p=0.0009$) mientras que el grupo de ICP tuvo mayor tendencia a revascularización de repetición sin existir otra diferencia

en el resto de desenlaces. En cuanto a la escala angiográfica SYNTAX los pacientes que obtuvieron mayor puntuación presentaron peores desenlaces con ICP, en los pacientes tratados con cirugía esta escala no correlacionó con los desenlaces a diferencia del EuroSCORE el cual predijo de forma significativa los desenlaces con ambos manejos²³.

Tabla 3. Indicaciones para cirugía o ICP según afección de vasos y Syntax Score

Anatomía en enfermedad arterial coronaria	A favor de cirugía	A favor de ICP
1 o 2 vasos no proximales en la DA	IIbC	IC
1 o 2 vasos en la DA proximal	IA	IIaB
Lesiones simples en 3 vasos tratables con ICP, SYNTAX <22	IA	IIaB
Lesiones complejas en 3 vasos no tratables con ICP, SYNTAX >22	IA	IIIA
TCI aislada o 1 lesión en ostium o bifurcación	IA	IIaB
TCI aislada o 1 lesión en bifurcación distal	IA	IIaB
TCI más 2 o 3 vasos, SYNTAX <33	IA	IIaB
TCI más 2 o 3 vasos, SYNTAX >33	IA	IIIB

Indicaciones de revascularización miocárdica

La cirugía de revascularización miocárdica debe valorarse cuando los beneficios del procedimiento como son mejoría en sintomatología, estado funcional o calidad de vida exceden a las consecuencias negativas del procedimiento.

Mejoría clínica. La cirugía de revascularización elimina o reduce en forma importante (alrededor del 90%) los síntomas anginosos. En solamente una cuarta parte de los pacientes tratados de forma quirúrgica la angina recurre, aunque raramente vuelve a ser grave.

Seguridad. Se trata de un procedimiento relativamente seguro, con una mortalidad de <1% cuando se lleva a cabo en pacientes que no tienen comorbilidades y tienen una adecuada función del VI y, particularmente, cuando es llevado a cabo por un equipo quirúrgico experimentado. La mortalidad incrementa en forma paralela con el incremento de la disfunción del VI, edad mayor a 80 años y número de comorbilidades asociadas. En ciertos casos la cirugía puede realizarse con mini-toracotomías y/o sin uso de bomba de circulación extracorpórea minimizando los días de hospitalización y morbilidad asociada.

Mejoría en la sobrevida. Se ha demostrado una mejoría en la sobrevida en pacientes con estenosis del TCI y en pacientes con dos o más vasos afectados con estenosis significativa de la DA. Se benefician también los pacientes con FE <50%, los sobrevivientes de muerte súbita de origen cardíaco o taquicardia ventricular, los que han sido tratados previamente con revascularización quirúrgica y los que tienen estenosis recurrente de alto riesgo posterior a manejo con ICP.

Las indicaciones actuales justificadas son principalmente dos:

1. Paciente con estenosis mayor al 50% que persiste sintomático (angina o sus equivalentes) a pesar de tratamiento médico óptimo (IA) ²⁴.
2. Estenosis significativa del tronco de la coronaria izquierda (mayor al 50%) con isquemia documentada o estenosis proximal significativa (mayor al 50%) de la coronaria izquierda, especialmente asociada a enfermedad multi-vaso (IA) ²⁵.

Tabla 3. Indicaciones generales para realizar cirugía de revascularización miocárdica

	EAC por anatomía	Clase	Nivel
Para pronóstico	TCI >50%	I	A
	DA proximal >50%	I	A
	2 o 3 vasos más FEVI alterada	I	B
	Área isquémica >10%	I	B
	Único vaso patente con >50% de estenosis	I	C
	1 vaso sin afección de DA proximal y <10% de isquemia	III	A
Para sintomatología	Estenosis >50% con angina limitante sin mejoría con tratamiento óptimo	I	A
	Disnea, falla cardíaca, >10% de viabilidad mediante arteria con estenosis >50%	Ila	B
	Sin síntomas limitantes con tratamiento óptimo	III	C

Valoración del riesgo quirúrgico cardiovascular y uso de escalas predictivas

Como se mencionó previamente existen tanto beneficios como consecuencias negativas del procedimiento, por lo cual se debe realizar una evaluación sobre los riesgos. La valoración cardiovascular tiene como objetivo evaluar el riesgo de infarto y muerte cardíaca en los siguientes 30 días. Los pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica se encuentran en riesgo cardiovascular alto (mayor al 5%) al tratarse de una intervención vascular mayor asociada a manipulación de la arteria aorta.

Debemos tomar en cuenta tres factores de riesgo en cirugía cardiovascular ampliamente estudiados como son edad, sexo y fracción de eyección. Los pacientes con edad mayor a 70 años tienen un riesgo en forma exponencial y llegando a los 80 años se habla de riesgo relativo de 4 a 8 veces en comparación con pacientes menores de 60 años. Existe evidencia contundente de incremento de riesgo operatorio en mujeres en comparación con hombres, aparentemente asociado a menor área de superficie corporal, menor tamaño de estructuras cardiacas y vasos coronarios. Por último, la baja fracción de eyección ha sido asociada a mayor morbilidad perioperatoria mas no ha demostrado significancia estadística en cuanto a mortalidad. La STS desarrolló una clasificación distinguiendo una fracción de eyección muy grave <25%, grave de 25-35%, moderada de 35-44%, ligera de 45-54% y normal >50%. Existen múltiples escalas de valoración útiles para determinar el riesgo de mortalidad en cirugía cardiaca (*American Society of Anesthesiology (ASA)*, Clase funcional y mortalidad por la *New York Heart Association (NYHA)*, Índice de Goldman, Índice de Detsky, Índice de Lee) las cuales tienen una gran utilidad en este tipo de pacientes.

A continuación destacamos las dos escalas que han obtenido una mayor evidencia de utilidad:

EuroSCORE (ver anexo 1). Escala validada para predecir el riesgo de mortalidad quirúrgica; es también un predictor independiente para eventos cardiacos adversos mayores. Consta de 17 variables clínicas sin requerir de criterios angiográficos con una clase y nivel IB, por lo cual, junto con la escala STS son las dos mejores valoraciones para este tipo de pacientes.

Society of Thoracic Surgeons (STS). Consta de 40 variables clínicas y 2 angiográficas, utilizada para evaluar mortalidad quirúrgica, accidente cerebrovascular, falla renal, ventilación prolongada, infección esternal profunda, re-operación, morbilidad y estancia hospitalaria menor de 6 o mayor a 14 días. Como se mencionó previamente tiene clase y nivel IB por lo cual junto al EuroSCORE son las mejores escalas de estratificación de riesgo.

Otros. La escala SYNTAX utiliza 11 variables angiográficas por lesión por lo cual es útil para cuantificar la complejidad de la enfermedad coronaria, tiene una clase y nivel IIIB. La escala de Parsonnet utiliza 16 variables clínicas y predice la mortalidad a 30 días con clase y nivel IIIB. Otras escalas son el Score de Riesgo de la Mayo Clinic clase y nivel IIIC y el ACEF score (Age, Creatinine, Ejection Fraction) clase y nivel IIbC, por lo cuales todas estas escalas son utilizadas con menor frecuencia.

Es útil resaltar que ninguna escala de valoración prequirúrgica puede predecir los eventos en un paciente individual debido a que existen limitaciones en la aplicabilidad y diferencias en las definiciones al aplicarlas en diversas poblaciones. De esta forma se sugiere su uso como una guía y debe tomarse en cuenta la valoración clínica y un manejo interdisciplinario.

Complicaciones perioperatorias y posoperatorias

Infarto perioperatorio. Es un tema que ha sido discutido desde la década de los 70's ya que existía controversia sobre el método más adecuado para su estudio utilizando electrocardiogramas con nuevas ondas Q o alteraciones del ST-T, medición de CK-MB o troponinas, o uso de imagen nuclear con Tc.²⁶ Posteriormente estudios prospectivos demostraron una asociación positiva entre el incremento de la troponina e infarto preoperatorio, número de anastomosis distales, tiempo de revascularización, uso de balón intraaórtico de contrapulsación y número de desfibrilaciones intraoperatorias. Se encontró una asociación lineal entre los niveles de troponina y tiempo de estancia hospitalaria, horas de ventilación y el análisis ajustado para la escala de riesgo de la Society for Thoracic Surgery siendo un factor pronóstico para muerte, falla cardiaca, uso de vasopresores y estos tres desenlaces juntos. Se determinó que a un corte de <1.60 ng/mL de troponina T se obtenía un valor predictivo negativo de 93 a 99% para excluir complicaciones post-cirugía de revascularización.²⁷ Actualmente el infarto perioperatorio está definido como el incremento de 5 veces la percentila 99

por encima del límite normal de referencia de troponina T o I, presencia de una nueva onda Q patológica, nuevo bloqueo de rama izquierda del haz de His, evidencia angiográfica de oclusión o evidencia por imagen de nueva pérdida de miocardio viable tras cirugía de revascularización. Su incidencia es de aproximadamente 5 al 15% y la mortalidad se eleva hasta del 36 al 70%.²⁸ Los factores de riesgo involucrados son revascularización incompleta, enfermedad coronaria difusa distal, espasmo coronario, trombosis o embolia de vaso nativo o hemoducto, técnica deficiente de anastomosis del hemoducto, inadecuada protección miocárdica intraoperatoria, incremento en la demanda de oxígeno y complicaciones hemodinámicas en el postoperatorio (hipotensión, hipertensión o taquicardia). Para su localización se pueden utilizar los criterios de Minnesota los cuales describen el infarto como lateral (DI, AVL, V6), postero-inferior (DII, DIII, AVF) y anterior (V1-V5) y para temporalidad como temprano (menor a 48 hrs postoperatorio) o tardío (mayor a 48 hrs).

Hemorragia perioperatoria. Se trata de una complicación asociada al uso de anticoagulación, terapia esencial para la cirugía cardíaca que utiliza circulación extracorpórea. Aparece del 5 al 25% de los pacientes sometidos a esta clase de cirugía y del 2 al 3% requerirán una reintervención quirúrgica.²⁸ Las causas derivan de los efectos hematológicos de la circulación extracorpórea como son hemodilución, activación de la cascada de la coagulación, actividad fibrinolítica aumentada, coagulopatía por consumo, trombocitopenia relativa, disfunción plaquetaria, disminución de los factores plasmáticos de la coagulación, y una neutralización inadecuada de heparina o exceso de protamina. Es definida como el requerimiento de 10 concentrados eritrocitarios en el peri-operatorio.

Complicaciones mecánicas

Disfunción valvular protésica. Se trata de disfunción estructural como desgaste, fractura, soltura del puntal, calcificaciones o desgarro de valvas o no estructural

por pannus, fugas paravalvulares, inadecuada colocación, trombosis, embolia, hemorragia o endocarditis, defecto ventricular septal o ruptura de la pared libre.

Taponamiento cardiaco. Se trata de la colección de sangre dentro del pericardio que va de 150 a 200 mL. Puede dividirse en temprano (inmediato a la cirugía) o tardío (de 5 a 10 días posterior a la cirugía). La mayoría de las veces se trata de sangrado post-quirúrgico y será necesaria la re exploración en quirófano en búsqueda de sangrado proveniente de tejido aórtico, pericárdico, sitio de atriotomía, tejido ventricular o sitio de procuración de la arteria mamaria interna. Los datos clínicos que deben sugerir taponamiento son hipotensión, pulso paradójico, presión venosa yugular aumentada, disminución de la intensidad de los ruidos cardiacos y frote pericárdico; en el electrocardiograma suele existir disminución del voltaje de los complejos QRS o alternancia eléctrica, así como supradesnivel del segmento ST. El diagnóstico por ecocardiograma transtorácico debe hacerse en forma inmediata así como el tratamiento, que puede realizarse mediante pericardiocentesis guiada o ventana pericárdica subxifoidea.

Falla ventricular derecha. Se trata de una complicación que aparece entre el 20 y el 30% de los pacientes en quienes se utiliza alguno de los dispositivos de asistencia ventricular izquierda, de etiología multifactorial pero destacando el aumento del retorno venoso, de la presión arterial pulmonar y resistencias vasculares pulmonares secundarias al uso de dichos dispositivos.²⁸ Este cuadro se caracteriza por una dilatación con disfunción tanto sistólica como diastólica que genera hipotensión, hipertensión venosa sistémica y choque cardiogénico. El diagnóstico se realiza mediante ecocardiografía transtorácica encontrando hipertrofia del ventrículo derecho, dilatación, aplanamiento del septum y movimiento paradójico septal.

Síndrome de bajo gasto cardiaco posoperatorio y choque cardiogénico. Es la principal causa de mortalidad hospitalaria en pacientes con cardiopatía isquémica y revascularización. Se presenta el 5 al 20% de los pacientes operados cuando se utiliza bomba de circulación extracorpórea y en el 10% de pacientes sin CEC. Es caracterizado por la incapacidad del corazón para mantener un aporte adecuado

de volumen sanguíneo, oxígeno y presión arterial en la fase posoperatoria inmediata asociado a alteraciones metabólicas, isquémicas, mecánicas, arritmias o sangrado posoperatorio. Las determinantes de la afección en el gasto cardiaco son precarga, poscarga, contractilidad y frecuencia cardiaca. Los parámetros hemodinámicos que deben evaluarse en forma continua son índice cardiaco, índice sistólico, volumen latido, índice de trabajo del ventrículo izquierdo, resistencias sistémicas y resistencias pulmonares totales; todo esto mediante monitorización de las presiones venosa central, de la arteria pulmonar, arterial sistémica y capilar pulmonar²⁸.

Falla renal aguda. Se trata de un factor de riesgo clave para mortalidad intrahospitalaria, demostrado por Brown y colaboradores en el 2006 tras estudiar a 1,391 pacientes, encontrando mayor mortalidad a 90 días en los pacientes que presentaron un incremento mayor al 50% en el nivel de creatinina en el postoperatorio.²⁹

Oclusión de hemoductos. Se trata de una complicación tardía; existe oclusión de hemoductos venosos en el 15% de los pacientes al año, del primero al sexto año 1 a 2% por año y del sexto al décimo 4% por año. A los diez años persiste el 60% permeable de los cuales el 50% estarán libres de enfermedad.²⁸ El diagnóstico consiste en cuadro clínico (infarto perioperatorio, angina persistente, falla cardiaca) y hallazgos de oclusión mediante coronariografía o angiografía por resonancia magnética.

Uso de inotrópicos, vasopresores y vasodilatadores

El mantenimiento del gasto cardiaco mediante sus componentes (precarga, poscarga, contractilidad y frecuencia cardiaca) es fundamental para el mantenimiento de las funciones vitales en el periodo posoperatorio inmediato. Debe tomarse en cuenta el estado previo del miocardio (cardiomegalia, rigidez por isquemia o hipertrofia) y el comportamiento durante la anestesia, cirugía y desconexión de la bomba de circulación extracorpórea. El uso de expansores de

volumen intravascular como cristaloides y coloides deben considerarse inicialmente siempre según la valoración clínica y parámetros hemodinámicos. Los pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica frecuentemente tendrán un requerimiento de medicamentos inotrópicos y vasopresores así como vasodilatadores resumidos a continuación. Los simpatomiméticos tienen efecto sobre los receptores alfa y beta adrenérgicos incrementando el inotropismo cardiaco como la norepinefrina, dopamina, dobutamina y epinefrina. Los inhibidores de la fosfodiesterasa aumentan el AMP cíclico y aumentan la entrada de calcio a las células mediante la apertura de canales como amrinona y milrinona, utilizados con menor frecuencia que el resto de medicamentos debido a que provocan hipotensión asociada a vasodilatación por lo cual son particularmente útiles en pacientes hipertensos, situación que no es muy frecuente en los pacientes revascularizados ya que usualmente se presentan con síndrome de bajo gasto cardiaco. Los vasodilatadores más utilizados con el nitroprusiato de sodio y la nitroglicerina cuando se sospecha o demuestra un incremento de las resistencias arteriales sistémicas, mejorando la poscarga y el trabajo ventricular izquierdo con mejor perfusión sistémica. Su mejor indicación es el paciente hipertenso con bajo gasto o el paciente en el que se sostiene el gasto cardiaco mediante medicamentos vasopresores con resistencias sistémicas elevadas.²⁸

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cardiopatía isquémica es la primera causa de mortalidad a nivel mundial; a pesar de que la ICP ha cambiado el rumbo de los desenlaces existe un subgrupo de pacientes en los cuales no es factible realizar este procedimiento por lo cual solamente pueden ser tratados mediante la cirugía de revascularización. Al tratarse de una cirugía mayor que requiere recursos técnicos u humanos altamente especializados, no se realiza en forma frecuente en la mayoría de hospitales de este país, por esta razón es importante describir la experiencia en los centros que cuentan con las capacidades técnicas y humanas para su realización.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características epidemiológicas y los resultados clínicos de los pacientes con cardiopatía isquémica sometidos a cirugía de revascularización miocárdica?

JUSTIFICACIÓN

La cirugía de revascularización miocárdica es un procedimiento que se realiza en forma frecuente en hospitales de tercer nivel; se cuenta con décadas de experiencia y se ha demostrado la eficacia y seguridad que tiene. Son pocos los centros que la realizan y escasas las publicaciones con las cuales cuenta nuestro país sobre la experiencia que se tiene con este procedimiento; por lo que reportar y analizar las características y evolución de estos pacientes, permitirá identificar factores que mejoren los desenlaces clínicos de los pacientes.

OBJETIVO GENERAL

Describir la experiencia que se tiene en la Unidad de Cuidados Coronarios de la Fundación Clínica Médica Sur sobre los pacientes operados de cirugía de revascularización miocárdica, analizando la frecuencia y tendencia de este tipo de cirugía durante doce años (1999-2011), así como la evolución clínica de los pacientes en cuanto a comorbilidades asociadas, complicaciones posquirúrgicas, días de estancia hospitalaria y mortalidad asociada.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir el número de cirugías de revascularización miocárdica realizadas en la Fundación Clínica Médica Sur de 1999 a 2011.
- Describir los datos demográficos y epidemiológicos de la población estudiada.

- Reportar el diagnóstico de ingreso y la indicación para realizar revascularización miocárdica.
- Describir la asociación encontrada con tabaquismo, diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia, falla cardíaca o falla renal previas.
- Describir el patrón angiográfico con el tipo y número de vasos afectados.
- Reportar los hallazgos del EuroSCORE obtenido de cada paciente.
- Describir el tipo de cirugía, número de puentes venosos y arteriales en cada paciente, asociación con cambio valvular, el tiempo de circulación extracorpórea y tiempo de pinzamiento aórtico.
- Reportar el uso de los inotrópicos y vasopresores utilizados con mayor frecuencia en número de días.
- Reportar la mortalidad hospitalaria asociada al procedimiento con sus respectivas causas.
- Reportar los días de estancia en la Unidad de Cuidados Coronarios y de hospitalidad general tras la cirugía.
- Informar el tipo de complicaciones propias del procedimiento y las complicaciones infecciosas más frecuentes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio. Estudio descriptivo, longitudinal con cohorte retrolectiva.

Universo del estudio. Todos los pacientes adultos que fueron tratados mediante cirugía de revascularización miocárdica.

Lugar de realización. Unidad de Cuidados Coronarios de la Fundación Clínica Médica Sur.

Periodo del estudio. Marzo de 1999 a Marzo de 2011.

Criterios de inclusión.

- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes con enfermedad del tronco de la arteria coronaria izquierda.
- Pacientes con enfermedad crítica de alguna arteria coronaria o enfermedad multi-vaso.
- Pacientes con trombolisis o ACTP fallida.
- Pacientes manejados con cirugía de revascularización miocárdica.

Criterios de exclusión.

- Pacientes con expediente incompleto.
- Pacientes que no fueran intervenidos quirúrgicamente en el hospital.

Definición de las variables evaluadas:

- Tabaquismo: Pacientes ex-fumadores o fumadores activos con un índice tabáquico igual o mayor a 10 paquetes/año.
- Diabetes mellitus: Glucemia al azar mayor a 200 mg/dL, glucemia en ayuno mayor a 126 mg/dL, curva de tolerancia oral a la glucosa mayor a 200 mg/dL a las 2 hrs, HbA1c mayor a 6.5% y uso de medicamentos hipoglucemiantes orales o insulina parenteral.
- Hipertensión arterial sistémica: Tensión arterial igual o mayor a 140/90 mmHg o uso de medicamentos antihipertensivos.
- Dislipidemia: Hipercolesterolemia (colesterol total mayor a 200 mg/dL) y/o hipertrigliceridemia (triglicéridos mayor a 150 mg/dL).
- Falla renal previa: Creatinina sérica mayor a 2 mg/dL o tasa de filtración renal menor a 60 mL/min/1.73 m².
- Falla cardíaca previa: Fracción de expulsión del ventrículo izquierdo menor a 50% medido por ecocardiografía transtorácica o ventriculografía mediante técnica invasiva percutánea de la arteria femoral.

- Infarto agudo de miocardio: Pacientes con evidencia de oclusión coronaria asociado a incremento de troponina I por arriba de la percentila 99 del límite superior de referencia con evolución entre 1 hora y 7 días.
- Infarto reciente de miocardio: Pacientes con evidencia de oclusión coronaria asociado a incremento de troponina I por arriba de la percentila 99 del límite superior de referencia con evolución entre 7 días y un mes.
- Infarto antiguo de miocardio: Pacientes con evidencia de oclusión coronaria asociado a incremento de troponina I por arriba de la percentila 99 del límite superior de referencia con evolución mayor a un mes.
- Tiempo de circulación extracorpórea: Tiempo en minutos que permanece un paciente operado de cirugía de revascularización miocárdica conectado a la máquina de perfusión extracorpórea.
- Tiempo de pinzamiento aórtico: Tiempo en minutos que permanece un paciente operado de revascularización miocárdica con pinzamiento de la arteria aórtica.
- Infarto perioperatorio: Incremento de 5 veces la percentila 99 por encima del límite normal de referencia de troponina T o I.
- Hemorragia menor: Hemorragia perioperatoria que requiere menos de 10 concentrados eritrocitarios o una disminución de la hemoglobina menor a 3 g/dL en comparación con la preoperatoria.
- Hemorragia mayor: Hemorragia perioperatoria que requiere más de 10 concentrados eritrocitarios o una disminución de la hemoglobina mayor a 3 g/dL en comparación con la preoperatoria.
- Choque cardiogénico: Disfunción ventricular izquierda con hipotensión refractaria a volumen que requiere uso de inotrópicos y vasopresores.

ANÁLISIS

Se realizó utilizando el programa para análisis estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS versión 4.0.0). Las variables nominales son presentadas en frecuencias y proporciones. Las variables numéricas continuas

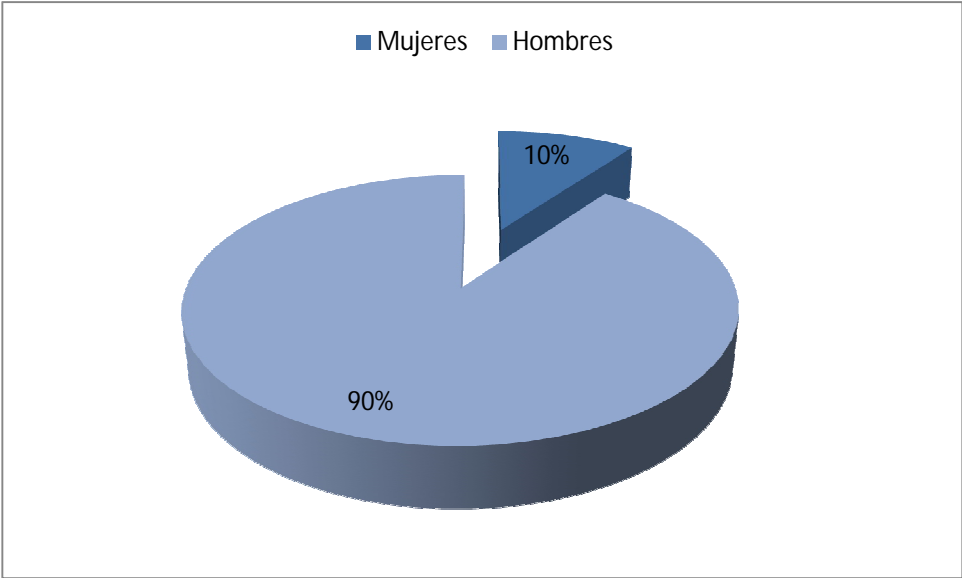
fueron analizadas mediante la prueba de Z de Kolmogorov-Smirnov para conocer su distribución. Los resultados se muestran como media y desviación estándar para variables con distribución normal. Para el análisis de la diferencia entre dos variables se empleó el método de X² para variables nominales y T de student para variables continuas. Se consideró significativa una $p < 0.05$.

RESULTADOS

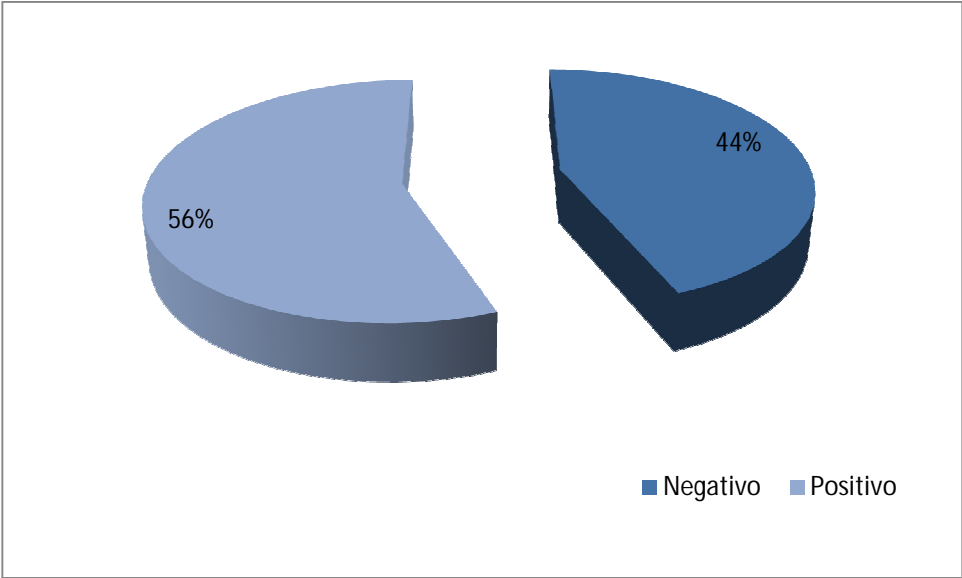
En los doce años revisados se realizaron un total de 202 cirugías de revascularización miocárdica. El 90.1% fueron hombres y el 9.9% mujeres. El 43.6% de pacientes refirieron tabaquismo positivo. Las comorbilidades previas se reportan en la gráfica 3 en donde el 34.7% tenían el diagnóstico previo de diabetes mellitus, el 56.9% tenían diagnóstico de hipertensión arterial, el 51.0% dislipidemia, el 13.4% falla cardiaca y el 4.0% falla renal previa. La edad promedio de la población estudiada fue de 61.5 años con desviación estándar de 10.10. El diagnóstico de ingreso fue dividido en tres grupos de los cuales 55 pacientes presentaron angina inestable (27%), 40 pacientes angina estable (19.6%) y 53 pacientes infarto de miocardio (25.5%), entre otros diagnósticos menos frecuentes como cambios valvulares. El patrón angiográfico encontrado fue el siguiente: TCI 33 (16.2%), DA 187 (91.7%), D1 38 (18.6%), D2 10 (4.9%), RI 5 (2.5%), CX 125 (61.3%), PL 5 (2.5%), OM1 24 (11.8%), OM2 3 (1.5%), CD 127 (62.3%), DP 16 (7.8%). El Euroscore en resultado numérico por puntuación mínima fue de 0 y máxima de 12 con una mediana de 4.22 y desviación estándar de 2.27. Por porcentaje el mínimo fue de 0.88%, máximo de 33.25, mediana de 4.05 y desviación estándar de 3.91. La mortalidad asociada a la escala de Euroscore mediante la prueba de Mann Whitney fue de 0.004 indicando que a mayor puntaje y porcentaje obtenido previo a la cirugía mayor mortalidad obtenida. Los puentes vasculares colocados a los distintos lechos fueron los siguientes: DA 185, D1 77, D2 1, RI 9, CX 8, PL 45, OM1 86, OM2 6, CD 45, DP 63, VD 13. Los tipos de puente colocado a las distintas arterias se reportan en el anexo 2. Se comparó la presencia de complicaciones con la mortalidad total encontrando que los pacientes

que no presentaron alguna de las complicaciones asociadas a cirugía de revascularización fueron el 9.2% y en los pacientes que presentaron alguna de las complicaciones la mortalidad fue del 12.2%. Se llevó a cabo la asociación entre el uso de circulación extracorpórea y mortalidad encontrando 162 pacientes sometidos a CEC con una mortalidad de 20 pacientes (12.3%) con prueba de Mann-Whitney significativa $p=0.001$. Se compararon tiempo de pinzamiento aórtico y mortalidad encontrando mortalidad del 56.3% sin pinzamiento aórtico y 57.7% con pinzamiento con una $p=0.31$. Al comparar los pacientes con falla cardíaca previa vs pacientes sin falla cardíaca previa la diferencia fue no significativa encontrando 56.2% vs 58.2% con una $p=0.066$. La FEVI previa a la cirugía fue comparada con la FEVI posterior a la cirugía sin encontrar diferencia estadística significativa con media de 56.4% pre y 56.5% post con $p=0.86$. En el análisis de uso de aminas vasoactivas se encontró una asociación significativa entre la utilización de norepinefrina ($p=0.009$), adrenalina ($p=0.001$), dopamina ($p=0.001$), dobutamina ($p=0.002$), vasopresina ($p=0.011$) y neosinefrina ($p=0.03$) y no significativa para levosimendan ($p=0.229$). Los días de estancia se dividieron en estancia en la Unidad Coronaria y estancia en hospitalización. La estancia en la Unidad Coronaria mínima fue de cero días (pacientes que fallecieron en quirófano o en las primeras horas) y máximo 60 días con una media de 5.16 y desviación estándar de 7.61. Los días de estancia en área de hospitalización mínima fue de un día y máxima de 94 con una media 9.26 y desviación estándar de 9.28. La mortalidad global de los 202 pacientes sometidos a cirugía de revascularización fue del 10.89% y las dos causas principales fueron choque cardiogénico en el 72.7% (16 pacientes) seguido de choque séptico (22.7%).

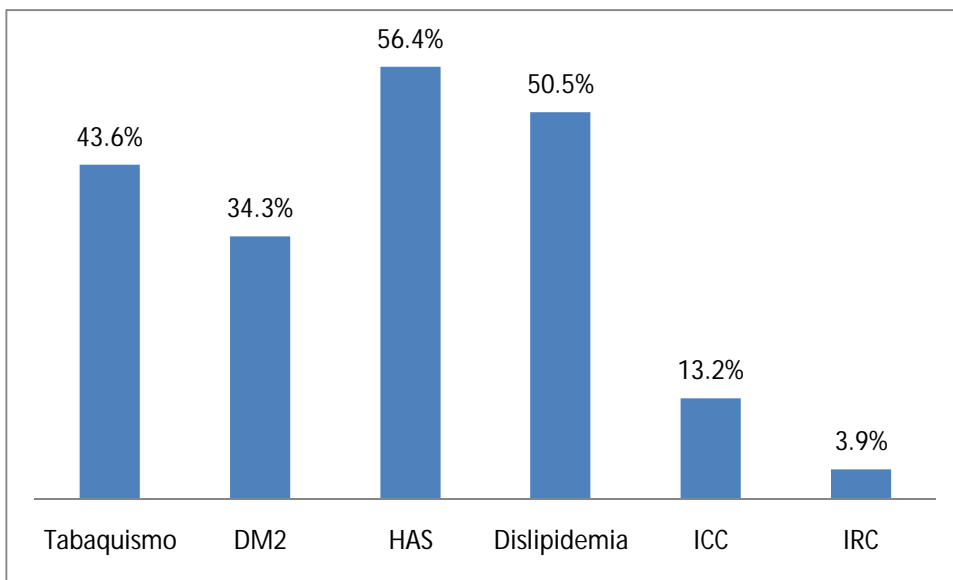
Gráfica 1. Incidencia según género



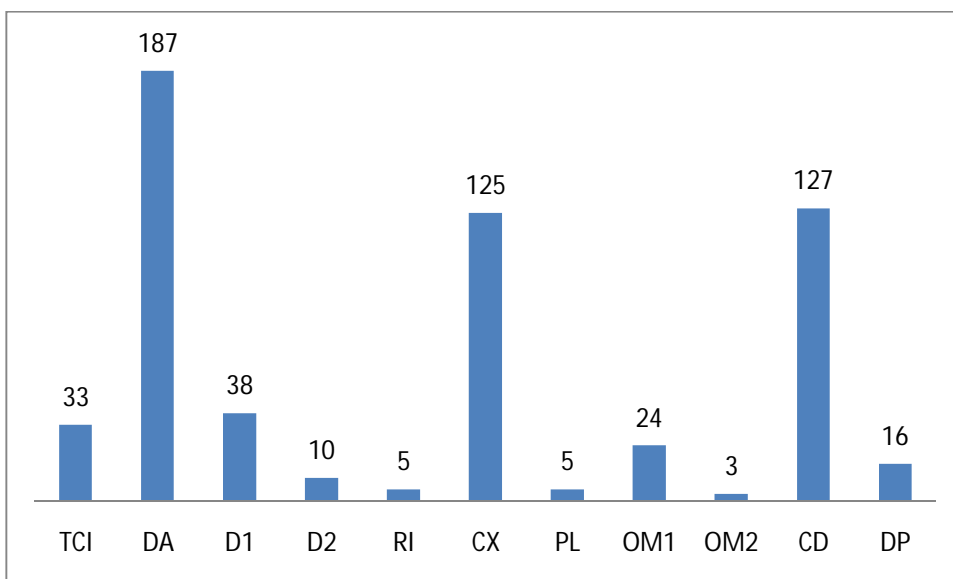
Gráfica 2. Tabaquismo



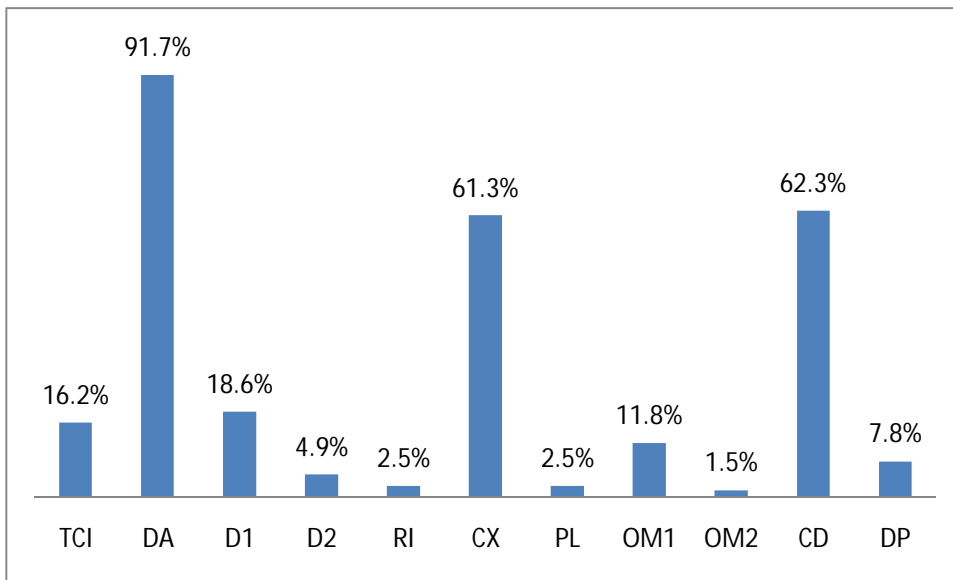
Gráfica 3. Comorbilidades asociadas



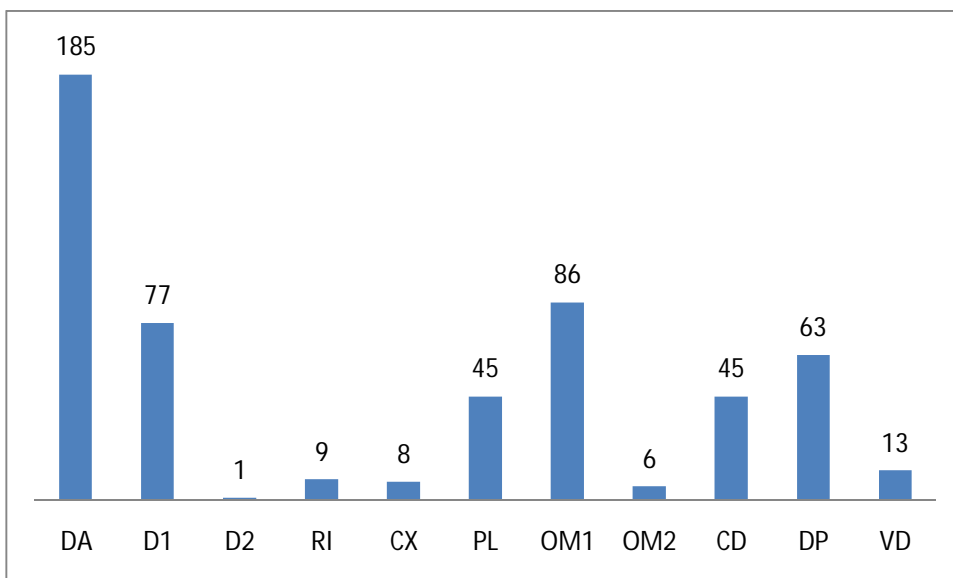
Gráfica 4. Número de vasos afectados



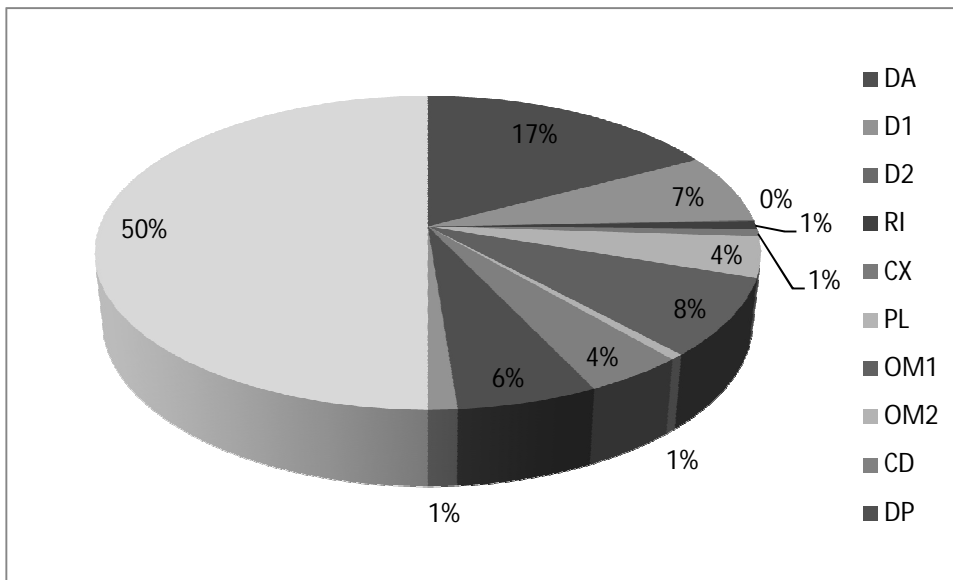
Gráfica 5. Porcentaje de vasos afectados



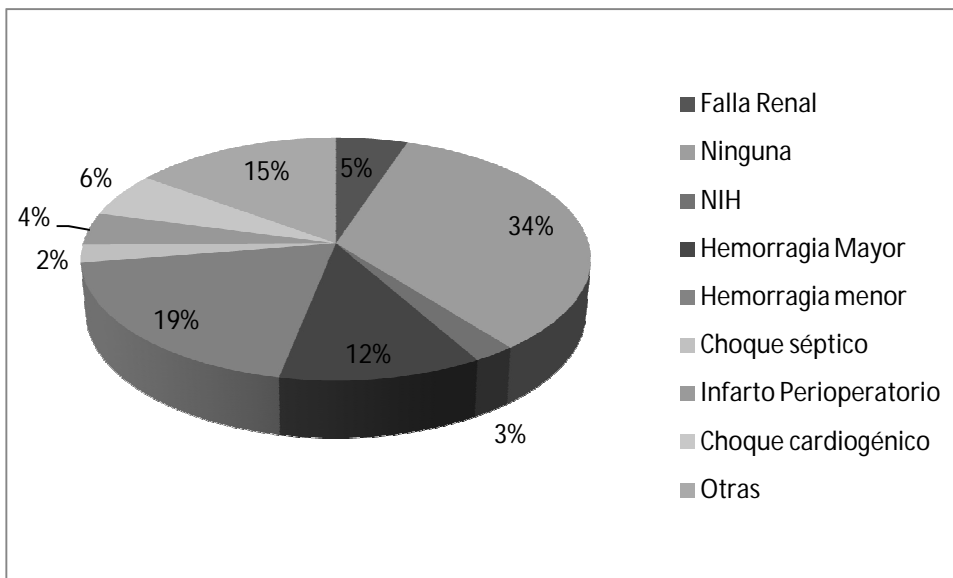
Gráfica 6. Número de puentes colocados



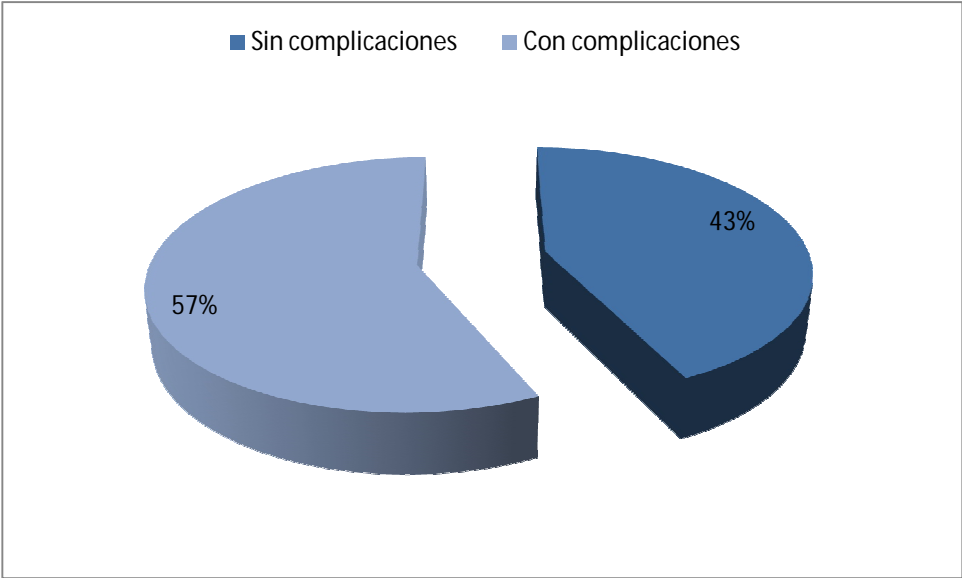
Gráfica 7. Porcentaje de puentes colocados



Gráfica 8. Complicaciones posquirúrgicas



Gráfica 9. Complicaciones asociadas a mortalidad



DISCUSIÓN

Los datos encontrados en este estudio concuerdan con la epidemiología reportada en la literatura internacional en cuanto a género, comorbilidades asociadas, número y tipo de puentes afectados y colocados y mortalidad asociada a cirugía de revascularización miocárdica. Se revisaron 202 expedientes de pacientes sometidos a revascularización quirúrgica durante el periodo de marzo 1999 a marzo 2011. En cuanto al género de la población se encontró predominancia de hombres sobre mujeres. Existió una mayor prevalencia de tabaquismo, diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica y dislipidemia y en menor proporción falla cardíaca y falla renal crónicas ninguna de ellas asociadas a mayor mortalidad en forma significativa. Existió una similitud en los diagnósticos de ingreso abarcando en mayor proporción angina inestable, angina estable e infarto de miocardio. Los vasos afectados con mayor frecuencia fueron la DA (91.7%) seguido de la CD y CX con porcentajes de 62.3 y 61.3%. La colocación de puentes fue destinada prioritariamente a la DA con 185 pacientes (91.1%) seguido de la OM1 con 86 pacientes (42.3%) y D1 con 77 pacientes (37.9%). La escala Euroscore que ha demostrado ser la más adecuada para la valoración preoperatoria de estos pacientes fue utilizada en forma numérica y porcentual encontrando una relación proporcional de mortalidad a mayor puntuación y porcentaje. Las principales complicaciones asociadas con el procedimiento quirúrgico fueron hemorragia menor en 49 pacientes (24.1%), hemorragia mayor en 29 pacientes (14.2%),

La circulación extracorpórea fue utilizada en 41 pacientes (20.1% del total) con mortalidad en 20 pacientes (12.3%) con significancia estadística. El tiempo de pinzamiento aórtico fue realizado en 153 pacientes (75.7%) con 29 muertes (18.9%) con significancia estadística mediante la prueba de Mann Whitney. El uso de aminas como adrenalina, dobutamina, dopamina, neosinefrina y vasopresina en el perioperatorio y postoperatorio fue estadísticamente significativo al comparar con mortalidad a excepción de levosimendan probablemente por el menor uso en años previos. La falla cardíaca previa documentada mediante FEVI menor no tuvo relación con mortalidad comparado con los pacientes que tenían adecuada función de ventrículo izquierdo. El tiempo promedio de estancia en la unidad coronaria fue

de 5.1 y 9.2 en hospitalización como media. Existió una mortalidad global de 10.8% (22 pacientes) y la principal causa fue choque cardiogénico en el 72.7% (16 pacientes) seguido de choque séptico (22.7%).

CONCLUSIONES

Este estudio retrospectivo que evaluó una cohorte de doce años analizó 202 pacientes operados de revascularización miocárdica encontrando como comorbilidades asociadas frecuentes tabaquismo, diabetes mellitus, hipertensión arterial y dislipidemia. Los factores que se asociaron significativamente a mortalidad fueron un Euroscore alto, mayor tiempo de circulación extracorpórea y mayor cantidad de días de aminas vasoactivas. La mortalidad general fue de 10.8% y las causas principales fueron choque cardiogénico y séptico.

ANEXOS

Anexo 1. Valoración preoperatoria con la escala Euroscore

EuroSCORE
Factores del paciente
Edad
Sexo
Enfermedad pulmonar crónica
Arteriopatía extra-cardíaca
Disfunción neurológica
Cirugía cardíaca previa
Creatinina >2 mg/dL
Endocarditis activa
Situación preoperatoria crítica
Factores Cardíacos
Angina inestable
Fracción de eyección de V.I. 30-50%
Fracción de eyección de V.I. <30%
I.A.M reciente
Presión sistólica pulmonar >60mmHg
Factores Quirúrgicos
Emergencia
Cirugía distinta a coronaria aislada
Cirugía sobre aorta torácica
Rotura septal post-infarto

Anexo 2. Distribución de puentes a las arterias afectadas

Puentes a la DA

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
AMII	153	75%
HVSII	26	12.5%
ARI	5	2.5%
AMID	1	0.5%

PUENTE A LA D1

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
AMII	7	3%
HVSII	59	28.9%
ARI	10	4.9%
AMID	1	0.5%

PUENTE A LA D2

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HVSII	1	0.5%

PUENTE A LA RI

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HVSII	6	2.9%
ARI	3	1.5%

PUENTE A LA CX

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HVSII	8	3.9%

PUENTE A LA PL

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HVSII	42	20.6%
ARI	3	1.5%

PUENTE A LA OM1

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
AMII	2	1%
HVSII	67	32.8%
ARI	17	8.3%

PUENTE A LA OM2

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HVSII	6	2.9%

PUENTE A LA CD

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HVSII	42	20.6%
ARI	2	1.0%
AMID	1	0.5%

PUENTE A LA DP

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
AMII	1	0.5%
HVSII	58	28.4%
ARI	3	1.5%
GE	1	0.5%

PUENTE A LA VD

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HVSII	13	6.4%

REFERENCIAS

1. The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery. Guidelines on myocardial revascularization. *European Heart Journal* (2010) 31, 2501-2555.
2. Bluemke DA, Achenbach S, Budoff M, et al. Noninvasive coronary artery imaging. Magnetic resonance angiography and multidetector computed tomography: a scientific statement from the American Heart Association Committee on Cardiovascular Imaging and intervention of the Council on Cardiovascular Radiology and Intervention, and the Councils on Clinical Cardiology and Cardiovascular Disease in the Young. *Circulation* 2008;118:586-606.
3. Bateman TM, Heller GV, McGuire AI, et al. Diagnostic accuracy of rest/stress ECG-gated Rb-82 myocardial perfusion PET: comparison with ECG-gated Tc-99m sestamibi SPECT. *J Nucl Cardiol* 2006;13:24-33.
4. Fox K, García MA, Ardissino D, et al. Guidelines on the management of stable angina pectoris: executive summary: the Task Force on the Management of Stable Angina Pectoris of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2006;27:1341-1381.
5. Nandalur KR, Dwamena BA, Choudhri AF, et al. Diagnostic performance of stress cardiac magnetic resonance imaging in the detection of coronary artery disease: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:1343-1353.
6. Libby, Bonow, Mann, Zipes. Braunwald's Heart Disease. A Textbook of Cardiovascular Medicine. Saunders, 8th ed.
7. Bruce J. Leavitt, Lynne Sheppard, Christopher Maloney, et al, for the Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. Effect of Diabetes and Associated Conditions on Long-Term Survival After Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Circulation* 2004;110:II-41-II44.
8. Siamak Mohammadi, Francois Dagenais, Patrick Mathieu, et al. Long-Term Impact of Diabetes and Its Comorbidities in Patients Undergoing Isolated

- Primary Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Circulation* 2007;116;1-220-1225.
9. Steve K. Singh, Nimesh D. Desai, Stephanie D, et al. The Impact of Diabetic Status on Coronary Artery Bypass Graft Patency: Insights From the Radial Artery Patency Study. *Circulation* 2008;118:S222-S225.
 10. Harold L. Lazar, Stuart R. Chipkin, Carmel A. Fitzgerald, et al. Tight Glycemic Control in Diabetic Coronary Artery Bypass Graft Patients Improves Perioperative Outcomes and Decreases Recurrent Ischemic Events. *Circulation* 2004;109;1497-1502.
 11. Post Coronary Artery Bypass Graft Trial Investigators. The effect of aggressive lowering of low-density lipoprotein cholesterol levels and low-dose anticoagulation on obstructive changes in saphenous-vein coronary-artery bypass grafts. *N Eng J Med*. 1997;336:156-162.
 12. Campeau L, Hunninghake DB, Knatterud GL, et al, and the Post CABG Trial Investigators. Aggressive cholesterol lowering delays saphenous vein graft atherosclerosis in women, the elderly, and patients with associated risk factors. *Circulation*. 1999;99:3241-3247.
 13. Hoogwerf BJ, Waness A, Cressman M, et al, and the Post CABG Trial Investigators. Effects of aggressive cholesterol lowering on clinical and angiographic outcomes in patients with diabetes mellitus: Post CABG Trial. *Diabetes*. 1999;48:1289-1294.
 14. Rossouw JE. Lipid lowering interventions in angiographic trials. *Am J Cardiol*. 1995;76:86C-92C.
 15. Carl W. White, Fredarick L. Gobel, Lucien Campeau et al. Effect of an Aggressive Lipid-Lowering Strategy on Progression of Atherosclerosis in the Left Main Coronary Artery From Patients in the Post Coronary Artery Bypass Graft Trial. *Circulation* 2001;104;2660-2665.
 16. Wei Pan, Tatjana Pintar, James Anton et al. Statins Are Associated With a Reduced Incidence of Perioperative Mortality After Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Circulation*. 2004;110.
 17. Alexander Kulik, M. Alan Brookhart, Raisa Levin et al. Impact of Statin Use on Outcomes After Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Circulation*. 2008;118:1785-1792.
 18. AW Hamer, M Takayama, KA Abraham, et al. End-systolic volume and long-term survival after coronary artery bypass graft surgery in patients with impaired left ventricular function. *Circulation* 1994;90;2899-2904.

19. Vahanian A, Alfieri O, Al-attar N, et al. Transcatheter valve implantation for patients with aortic stenosis: a position statement from the European Association of Cardio-Thoracic Surgery and the European Society of Cardiology in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions. *Eur Heart J* 2008;29:1463-1470.
20. Yusuf S, Zucker D, Peduzzi P, et al. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10 year results from randomized trials by the Coronary Artery Bypass Graft Surgery Trialists Collaboration. *Lancet* 1994;334:563-570.
21. Aziz O, Rao C, Panesar SS, et al. Meta-analysis of minimally invasive internal thoracic artery bypass versus percutaneous revascularisation for isolated lesions of the left anterior descending artery. *BMJ* 2007;224:617.
22. Kapoor JR, Gienger AL, Ardehali R, et al. Isolated disease of the proximal left anterior descending artery comparing the effectiveness of percutaneous coronary interventions and coronary artery bypass surgery. *JACC Cardiovasc Interv* 2008;1:483-491.
23. Marie-Claude Morice, Patrick W. Serruys, A. Pieter Kappetein, et al. Outcomes in Patients With De Novo Left Main Disease Treated With Either Percutaneous Coronary Intervention Using Paclitaxel-Eluting Stents or Coronary Intervention With TAXUS and Cardiac Surgery (SYNTAX) Trial. *Circulation* 2010;121:2645-2653.
24. Jeremias A, Kaul S, Rosengart TK, et al. The impact of revascularization on mortality in patients with nonacute coronary artery disease. *Am J Med* 2009;122:152-161.
25. Caracciolo EA, Davis KB, Sopko G, et al. Comparison of surgical and medical group survival in patients with left main equivalent coronary artery disease. Long-term CASS experience. *Circulation* 1995;91:2335-2344.
26. A Righetti, MH Crawford, RA O'Rourke, et al. Detection of perioperative myocardial damage after coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 1977;55:173-178.

27. Asim A. Mohamed, Arvind K. Agnihotri, Roland RJ, et al. Prospective, Comprehensive Assessment of Cardiac Troponin T Testing After Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Circulation* 2009;120;843-850.
28. González Chon. Complicaciones en la terapia posquirúrgica cardiovascular.
29. Jeremiah R. Brown, Richard P. Cochran, Laurence J. Dacey, et al, for the Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. Perioperative Increases in Serum Creatinine Are Predictive of Increased 90-Day Mortality After Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Circulation* 2006;114I-409-I-413.