



## **Resultados de Cirugía Coronaria en el Servicio de Cirugía Cardíaca del Hospital de Clínicas**

### **Monografía Final**

**Ciclo de Metodología Científica II – 2021**

**Grupo N° 10**

**Autores:**

Lic. Bermúdez, Marcelo	Sexto año Facultad de Medicina, UdelaR
Br. Díaz, Catherine	Sexto año Facultad de Medicina, UdelaR
Br. Echevarría, Camila:	Sexto año Facultad de Medicina, UdelaR
Br. Gubba, Franco	Sexto año Facultad de Medicina, UdelaR
Lic. Rivero, Belén:	Sexto año Facultad de Medicina, UdelaR
Br. Rivero, Santiago:	Sexto año Facultad de Medicina, UdelaR

**Orientador:**

Asist. Dr. Pablo Straneo. Servicio de Cirugía Cardíaca, Hospital de Clínicas

**Centro de estudio:**

Servicio Universitario de Cirugía Cardíaca del Hospital de Clínicas  
Facultad de medicina, Universidad de la República

## Índice:

Título: .....	3
Resumen:.....	3
Abstract: .....	3
Introducción: .....	4
Objetivo General: .....	14
Objetivos Específicos:.....	14
Materiales y métodos: .....	14
Resultados:.....	15
Discusión: .....	21
Limitaciones: .....	23
Conclusiones: .....	23
Agradecimientos: .....	24
Bibliografía: .....	25

## Título:

Cirugía coronaria en el Servicio Universitario de Cirugía Cardíaca del Hospital de Clínicas.

## Resumen:

**Introducción:** La cirugía de revascularización miocárdica es un pilar fundamental para la mejoría de la supervivencia en pacientes con cardiopatía isquémica. El impacto en la calidad de vida de éstos pacientes motivó la realización de este estudio. **Objetivo:** Evaluar resultados, mortalidad operatoria, presencia de revascularización miocárdica completa e infarto de miocardio perioperatorio de la cirugía coronaria realizada dentro del Servicio Universitario de Cirugía Cardíaca del Hospital de Clínicas en el año 2019. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo, observacional y analítico, mediante la revisión de historias clínicas, la población en estudio fueron pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica pura dentro del Servicio de Cirugía Cardíaca del Hospital de Clínicas en el 2019. **Resultados:** Se estudiaron 68 pacientes, edad media  $63,7 \pm 9,97$  años, presencia de DM 39,7 %, EuroSCORE medio  $4,04 \pm 4,94$ . Lesión de 3 vasos 75 % de los pacientes. Revascularización completa se vio en el 73,5% donde predominó la realización de 3 bypass en un 45,6 %. Se utilizó en un 98,5 % de los pacientes el bypass Arteria Mamaria Interna - Arteria Descendente Anterior, bomba de circulación extracorpórea en un 79,94 % siendo el tiempo medio de la misma  $73,15 \pm 44,14$  min. Estadía media en CTI  $3,66 \pm 5,52$  días y tiempo de ventilación mecánica invasiva  $20,75 \pm 49,76$  horas. Presentaron complicaciones postoperatorias un 10,29% de los pacientes. La estadía hospitalaria media fue de  $13,66 \pm 10,65$  días y la mortalidad perioperatoria 5,9%.

**Conclusiones:** Los FRCV no aumentaron el tiempo de estadía hospitalaria. Hubo alto porcentaje de revascularización completa con baja presencia de IAM perioperatorio. El número de lesiones coronarias es predictor del número de bypass. Las cifras de mortalidad perioperatoria fueron similares en comparación a países más desarrollados.

**Palabras claves:** Cirugía cardíaca, Revascularización miocárdica, Revascularización completa, Revascularización incompleta, IAM perioperatorio Cardiopatía isquémica, Bypass coronario.

## Abstract:

**Introduction:** Myocardial revascularization surgery is a fundamental pillar for improving survival in patients with ischemic heart disease. The impact on the quality of life of these patients motivated the conduct of this study. **Objective:** Evaluate results, operative mortality, presence of complete myocardial revascularization and perioperative myocardial infarction from coronary surgery performed within the University Service of Cardiac Surgery of the Hospital de

Clinicas in 2019. **Materials and methods:** A retrospective, observational study was carried out and analytical, by reviewing medical records, the study population were patients undergoing pure myocardial revascularization surgery within the Cardiac Surgery Service of the Hospital de Clinicas in 2019. **Results:** 68 patients were studied, mean age  $63.7 \pm 9.97$  years, presence of DM 39.7%, mean EuroSCORE  $4.04 \pm 4.94$ . 3-vessel injury 75% of patients. Complete revascularization was seen in 73.5% where the performance of 3 bypasses predominated in 45.6%. The Internal Mammary Artery - Anterior Descending Artery bypass was used in 98.5% of the patients, extracorporeal circulation pump in 79.94%, the mean time of which was  $73.15 \pm 44.14$  min. Stay average in ITC  $3.66 \pm 5.52$  days and invasive mechanical ventilation time  $20.75 \pm 49.76$  hours. Postoperative complications presented 10.29% of the patients. The mean hospital stay was  $13.66 \pm 10.65$  days and the perioperative mortality was 5.9%.

**Conclusions:** CVRF did not increase the length of hospital stay. There was a high percentage of complete revascularization with a low presence of perioperative AMI. The number of coronary lesions is a predictor of the number of by pass. The perioperative mortality figures were similar in comparison to more developed countries.

## Introducción:

La enfermedad cardiovascular aterosclerótica constituye la principal causa de morbimortalidad en el mundo occidental. A pesar de la posibilidad de prevención primaria, de conocerse los factores de riesgo asociados a la enfermedad, y de que se cuenta con tratamientos efectivos y seguros, en Uruguay aún constituye una de las enfermedades más prevalentes.

Existen consensos y guías con el objetivo de guiar el diagnóstico, indicación del tratamiento y abordaje terapéutico.

La cirugía coronaria en la cardiopatía isquémica es una opción terapéutica que ha demostrado mejorar la sintomatología, la calidad de vida y el pronóstico de determinados grupos de pacientes.

Según datos obtenidos de la página del Fondo Nacional de Recursos <sup>(1)</sup> en la cual se presentan datos de cirugía cardíaca de los distintos Institutos de Medicina Altamente Especializada (IMAE) de nuestro país, se puede observar cómo año tras año aumenta el número total de pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica lo que demuestra la prevalencia de esta enfermedad en nuestro país.

En el presente trabajo se analizará el resultado de las cirugías coronarias realizadas en el Servicio de Cirugía Cardíaca del Hospital de Clínicas en el año 2019 a través del análisis de los mismos y sus distintas variables.

La aterosclerosis es una enfermedad inflamatoria crónica sistémica que simultáneamente afecta a arterias de localizaciones diferentes, pero con distinto grado de progresión. Principalmente, tiende a manifestarse en las arterias que irrigan el corazón (coronarias), arterias del cerebro (carótidas, vertebrales y cerebrales) y arterias de las extremidades inferiores (ilíacas y femorales). La presencia de afectación vascular en una localización concreta se asocia con un mayor riesgo de desarrollarla en otros lechos vasculares (2).

El proceso aterosclerótico comienza en la infancia o adolescencia con la formación de estrías grasas, si bien las principales manifestaciones clínicas ocurren en la edad adulta como resultado de la sustitución de las estrías grasas por parte de conformaciones fibrolipídicas denominadas placas de ateroma. El ateroma, placa ateromatosa o lesión aterosclerótica, es una lesión focal elevada que se inicia dentro de la capa íntima arterial, y que en términos generales posee un centro blando, amarillento y grumoso de lípidos, cubierto por una envoltura fibrosa, blanca y firme.

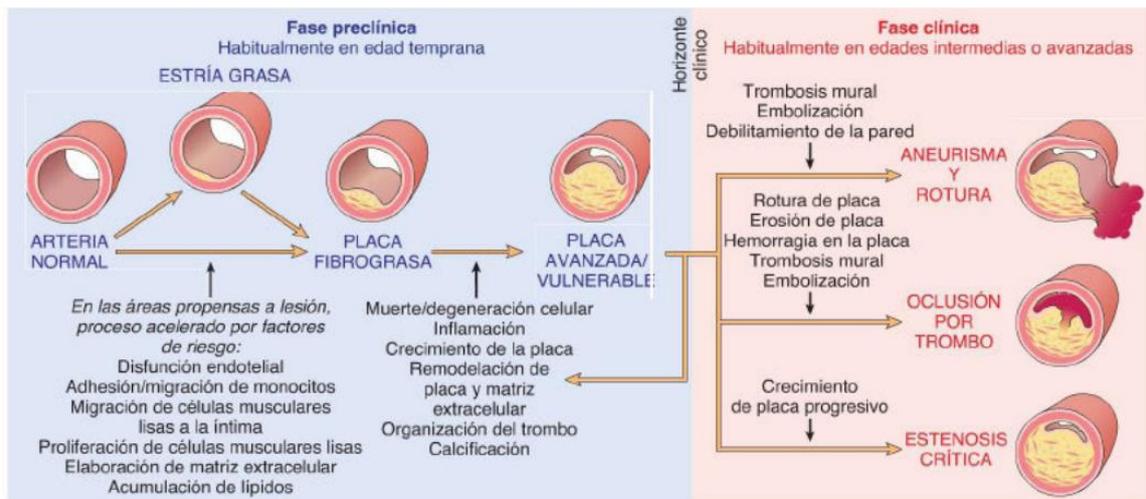
La cardiopatía isquémica es la afectación miocárdica que se produce por un desbalance entre el aporte de flujo coronario y la demanda miocárdica de oxígeno. Las causas más frecuentes son la obstrucción progresiva por lesiones ateroscleróticas de las arterias coronarias y la trombosis coronaria aguda que puede provocar obstrucción total de las arterias (3).

Las obstrucciones de la luz menores al 50% generalmente no presentan significancia hemodinámica. Las obstrucciones fijas por placas de ateroma que ocluyen entre el 50% y el 70% de la luz presentan significancia hemodinámica, pero son generalmente asintomáticas incluso en el esfuerzo. Las obstrucciones mayores al 70% de la luz de una arteria coronaria denominadas “estenosis severas” suelen producir síntomas cuando aumenta la demanda, como sucede durante el ejercicio, en los casos de estenosis severas, unos niveles de esfuerzo concretos producen de forma predecible dolor torácico y se dice que el paciente sufre una angina estable. Una estenosis fija que ocluye el 90% (denominada estenosis crítica) de la luz o más provoca un flujo coronario inadecuado con síntomas, incluso en reposo, lo que representa una de las formas de angina inestable (4).

El accidente de placa, con oclusión parcial y total de la luz del vaso constituye otra forma de angina inestable y los infartos con y sin elevación del segmento ST. La forma de expresión

máxima de la cardiopatía isquémica es el Infarto Agudo de Miocardio (IAM) que es la obstrucción trombótica total de un vaso coronario, como consecuencia de la rotura de una placa de ateroma.

Los factores de riesgo conocidos de aterosclerosis coronaria se dividen en modificables y no modificables. Los primeros son la Diabetes Mellitus (DM), la dislipemia, el alcohol, el tabaquismo, el sedentarismo, la obesidad, la Hipertensión Arterial (HTA) y la Enfermedad Renal Crónica (ERC). Mientras que los segundos son la herencia genética, la edad y el sexo (manifestándose más tardíamente en la mujer).



**Figura 1:** Resumen esquemático de la historia natural, las características morfológicas, los eventos patogénicos principales y las complicaciones clínicas de la aterosclerosis en las arterias coronarias. (Robbins y Cotran. “Patología estructural y funcional” 9na edición página 499).

Diagnóstico:

El diagnóstico es de valoración clínica y paraclínica. Son fundamentales para su diagnóstico pruebas de laboratorio como el enzimograma cardíaco y estudios cardíacos específicos como lo son el electrocardiograma (ECG), el ecocardiograma transtorácico y de estrés farmacológico, la prueba de esfuerzo graduada (ergometría), el centellograma de perfusión miocárdica y la cineangiocoronariografía, la cual constituye el Gold Standard para el diagnóstico de aterosclerosis coronaria.

Tratamiento:

El tratamiento es higiénico-dietético y médico. Todo paciente con enfermedad cardiovascular debe recibir un abordaje integral de su patología como la rehabilitación cardiovascular, asesoramiento nutricional y un tratamiento antiisquémico adecuado. De acuerdo a la forma de

enfermedad coronaria será necesario avanzar en las diferentes estrategias de tratamiento que pueden incluir técnicas más invasivas como la revascularización miocárdica mediante Intervención Coronaria Percutánea (ICP) y mediante Cirugía de Revascularización Miocárdica (CABG) que forman parte fundamental del tratamiento médico quirúrgico de la enfermedad coronaria.

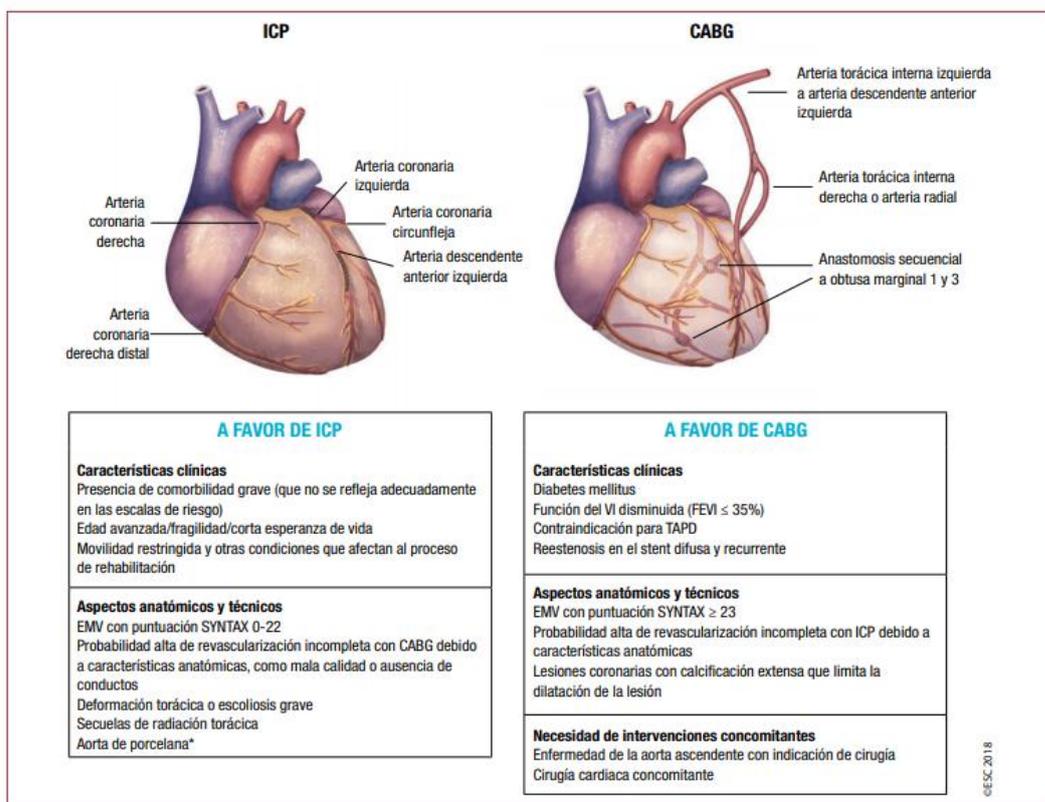
El tratamiento médico quirúrgico incluye el tratamiento médico antiisquémico y la revascularización miocárdica. Esta última puede ser mediante ICP y mediante CABG. La ICP ha demostrado beneficios en pacientes cursando Síndrome Coronario Agudo (SCA) con elevación del ST mediante la apertura de una arteria ocluida de manera aguda, y en algunos pacientes con SCA sin elevación del ST con lesiones inestables <sup>(5)</sup>. La CABG ha demostrado beneficios en pacientes con ángor estable, isquemia miocárdica extensa en estudios funcionales y/o ángor inestable, cuando estos pacientes presentan lesiones severas de tronco de coronaria, así como también en lesiones severas de 2 o 3 vasos que incluya arteria descendente anterior proximal. Estos beneficios son más marcados si los pacientes presentan DM, o Insuficiencia Cardíaca (IC) con Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo (FEVI) menor a 35% <sup>(5, 6, 7)</sup>.

La cirugía de revascularización coronaria ha demostrado beneficios claros en sobrevida, alivio de síntomas y mejoría de la clase funcional en los pacientes que tienen indicación de revascularización miocárdica quirúrgica. Tiene mayor impacto en la sobrevida ya que disminuye los eventos cardiovasculares adversos como son el IAM y la IC debido a que al recuperar la perfusión coronaria se recuperan zonas del corazón en estado de atontamiento miocárdico e hibernación, dos eventos que sufre el miocardio isquémico según su forma y tiempo de presentación y que en ambos casos responden en diferente grado hasta dieciocho meses luego de la revascularización miocárdica quirúrgica <sup>(8)</sup>.

Para la indicación de la revascularización miocárdica en pacientes con angina estable o isquemia silente se tiene en cuenta la extensión de la enfermedad coronaria anatómica y funcional, es así que por pronóstico se la indica en enfermedad del tronco común izquierdo con estenosis mayor al 50%, en estenosis proximal de la arteria descendente anterior izquierda mayor al 50%, en enfermedad de dos o tres vasos con estenosis mayor a 50% y cuando se tiene una FEVI reducida (menor o igual a 35%), cuando existe una gran área de isquemia detectada en pruebas funcionales (mayor a 10% del VI) o Reserva Fraccional de Flujo invasiva anormal y en caso de solo una arteria coronaria permanente con estenosis mayor al 50% <sup>(9)</sup>.

En cuanto a los síntomas se toman en cuenta la estenosis coronaria hemodinámicamente significativas en presencia de angina limitante o equivalente de angina, con respuesta insuficiente al tratamiento médico óptimo.

La toma de decisión a favor de ICP o CABG toma en cuenta distintas características del paciente (ver figura 2). A favor de la cirugía se encuentran los pacientes con DM, función del ventrículo izquierdo disminuida, contraindicación para tratamiento antiagregante plaquetario doble, reestenosis recurrente del stent, enfermedad multivaso con puntuación SYNTAX mayor o igual a 23, probabilidad alta de revascularización incompleta con ICP debido a características anatómicas, lesiones coronarias con calcificación extensa que limita la dilatación de la lesión, enfermedad de la Aorta ascendente con indicación de cirugía o cirugía cardíaca concomitante.

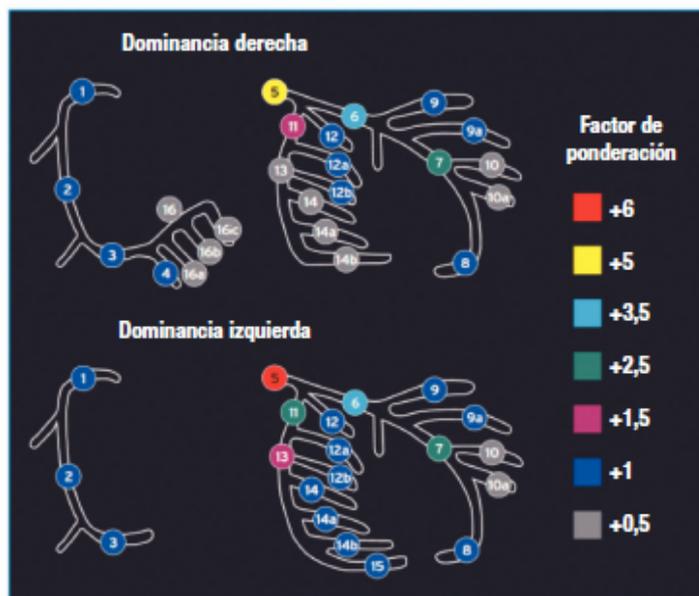


**Figura 2:** Aspectos a considerar para decidir entre ICP o CABG en pacientes con enfermedad multivaso o enfermedad del tronco común izquierdo. CABG: cirugía de revascularización miocárdica; CEC: circulación extracorpórea; EMV: enfermedad multivaso; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; ICP: intervención coronaria percutánea; TAPD: tratamiento antiagregante plaquetario doble. (F.-J. Neumann et al. / Rev Esp Cardiol. 019;72(1):73.e1-e102)

El estudio SYNTAX (ver figura 3) se diseñó para comparar la revascularización quirúrgica con la percutánea en paciente con lesión de tres vasos, lesiones del tronco o de ambos.

Se puntúa tomando en cuenta once variables, ellas son dominancia, segmento coronario enfermo, diámetro de la estenosis, presencia de lesión en trifurcación, lesión en bifurcación, lesión aortoostial, tortuosidad extensa, longitud de la lesión, calcificación, trombos, enfermedad difusa o en vasos pequeños. A mayor puntuación SYNTAX más beneficio de CABG.

Pasos	Variable evaluada	Descripción
Paso 1	Dominancia	La importancia de los segmentos coronarios varía según la coronaria dominante (derecha o izquierda). La codominancia no es una opción en el método SYNTAX
Paso 2	Segmento coronario	El segmento coronario enfermo afecta directamente a la puntuación, ya que se asigna a cada segmento una puntuación dependiendo de su localización, desde 0,5 (p. ej., rama posterolateral) a 6 puntos (p. ej., tronco común izquierdo en caso de dominancia izquierda)



Paso 3	Estenosis del diámetro	<p>Los puntos de cada segmento coronario enfermo se multiplican por 2 en caso de estenosis del 50-99% y por 5 en caso de oclusión total. En caso de oclusión total, se añaden puntos adicionales según:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración &gt; 3 meses o desconocida +1</li> <li>• Morfología roma (sin muñón) +1</li> <li>• Colaterales periadventiciales +1</li> <li>• Primer segmento visible distalmente +1 por segmento no visible</li> <li>• Rama lateral en el lugar de la oclusión +1 si el diámetro es &lt; 1,5 mm +1 con diámetro &lt; 1,5 mm o ≥ 1,5 mm +0 si el diámetro es ≥ 1,5 mm (p. ej., lesión en bifurcación)</li> </ul>
Paso 4	Lesión en trifurcación	<p>La presencia de lesión en trifurcación añade puntos según el número de segmentos enfermos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 segmento +3</li> <li>• 2 segmentos +4</li> <li>• 3 segmentos +5</li> <li>• 4 segmentos +6</li> </ul>
Paso 5	Lesión en bifurcación	<p>La presencia de lesión en bifurcación añade puntos por el tipo de bifurcación según la clasificación de Medina<sup>16</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medina 1,0,0-0,1,0-1,1,0 +1</li> <li>• Medina 1,1,1-0,0,1-1,0,1,1 +2</li> </ul> <p>Además, la presencia de un ángulo de bifurcación &lt; 70° añade 1 punto</p>
Paso 4	Lesión en trifurcación	<p>La presencia de lesión en trifurcación añade puntos según el número de segmentos enfermos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 segmento +3</li> <li>• 2 segmentos +4</li> <li>• 3 segmentos +5</li> <li>• 4 segmentos +6</li> </ul>
Paso 5	Lesión en bifurcación	<p>La presencia de lesión en bifurcación añade puntos por el tipo de bifurcación según la clasificación de Medina<sup>16</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medina 1,0,0-0,1,0-1,1,0 +1</li> <li>• Medina 1,1,1-0,0,1-1,0,1,1 +2</li> </ul> <p>Además, la presencia de un ángulo de bifurcación &lt; 70° añade 1 punto</p>
Paso 6	Lesión aortoostial	La presencia de lesión en segmentos aortoostiales añade 1 punto
Paso 7	Tortuosidad extensa	La presencia de tortuosidad extensa proximal al segmento enfermo añade 2 puntos
Paso 8	Longitud de la lesión	Una longitud de lesión > 20 mm añade 1 punto
Paso 9	Calcificación	La presencia de calcificación extensa añade 2 puntos
Paso 10	Trombos	La presencia de trombo añade 1 punto
Paso 11	Enfermedad difusa o en vasos pequeños	La presencia de segmentos con enfermedad difusa o segmentos estrechos distales a la lesión (cuando el 75% de la longitud del segmento distal a la lesión tiene un diámetro < 2 mm) añade 1 punto por cada segmento

**Figura 3:** Guía para calcular la puntuación SYNTAX (Extraído de: F.-J. Neumann et al. / Rev Esp Cardiol. 2019;72(1):73.e1-e102)

La cirugía de revascularización miocárdica es una cirugía mayor, cuya oportunidad puede ser de emergencia, urgencia o coordinación de acuerdo a las características de los pacientes y su presentación clínica. Se realiza con o sin el uso de Circulación Extracorpórea (CEC), sabiendo que ambas técnicas no presentan diferencias en beneficios a favor de una u otra en la mayoría de los pacientes. Si se realiza con CEC se puede realizar con o sin paro cardíaco. El paro del corazón en diástole requiere el uso de estrategias de protección miocárdica para prevenir la isquemia que sufre el corazón cuando no está recibiendo irrigación como veremos más adelante.

El objetivo de la CABG es la revascularización miocárdica completa, la misma se define como el tratamiento de cualquier estenosis de más de 50% en cualquier vaso de más de 1,0 mm y consiste en la realización de bypass miocárdicos con conductos arteriales y venosos hacia las arterias coronarias epimiocárdicas. El número de bypass dependerá de los territorios comprometidos, del número de lesiones presentes y de la calidad de los vasos coronarios involucrados.

La cineangiografía proporciona información clave para la planificación de la CABG, pero la decisión final sobre qué vasos y como revascularizarlos será resorte del cirujano actuante de acuerdo a los hallazgos en la exploración intraoperatoria, la cual podrá tener coincidencias o diferencias con las observaciones realizadas en la valoración preoperatoria (10).

#### Circulación extracorpórea:

La CABG puede realizarse con o sin CEC. Ésta consiste en la sustitución de la función de bomba del corazón y de la oxigenación de los pulmones. La CEC permite al paro cardíaco, mediante el uso de sustancias cardiopléjicas, realizar un paro cardíaco en diástole con disminución del trabajo cardíaco, sumado a la hipotermia que se realiza en la cirugía constituyen las dos estrategias más importantes de protección miocárdica.

Existen estudios internacionales los cuales no observaron grandes diferencias entre un procedimiento y otro, mostrando una mortalidad operatoria y resultados a corto y largo plazo similares.

Por un lado, la cirugía sin CEC se asocia con tasas de permeabilidad del injerto más bajas a corto y largo plazo, y con un posible deterioro de la supervivencia a largo plazo, aunque también estos procedimientos sin CEC ni manipulación de la Aorta se asociaron con una reducción del riesgo de mortalidad inmediata y menos transfusiones sanguíneas. En algunos pacientes como aquellos que padecen de ERC, la cirugía sin CEC se asocia con menos mortalidad hospitalaria y necesidad de nueva terapia de sustitución renal (9).

Otro estudio revela que los pacientes operados con bomba presentan una glucemia intraoperatoria y una incidencia más alta de ventilación mecánica prolongada en contraposición a los pacientes

operados sin bomba que presentan una incidencia de soporte inotrópico más prolongado, concluyendo que ambas técnicas son seguras y queda en decisión del cirujano que técnica usar (11).

#### Vía de abordaje:

El abordaje quirúrgico habitual es por medio de esternotomía media, éste es un método seguro y que permite al cirujano alcanzar todas las zonas del corazón para poder realizar procedimientos complejos, esta es estable en su cierre y muy poco dolorosa, por todo esto constituye el gold standard de los abordajes de cirugía cardíaca. Otros abordajes son las mini-esternotomías, las toracotomías y los procedimientos endoscópicos.

#### Injertos de revascularización coronaria (bypass coronario):

La estrategia mayoritariamente utilizada es la realización del bypass Arteria Mamaria Interna (AMI) - Arteria Descendente Anterior (ADA). Este bypass es el que mayor impacto en sobrevida y en alivio sintomático presenta por lo que es indicación Clase I de las guías de revascularización miocárdica (9).

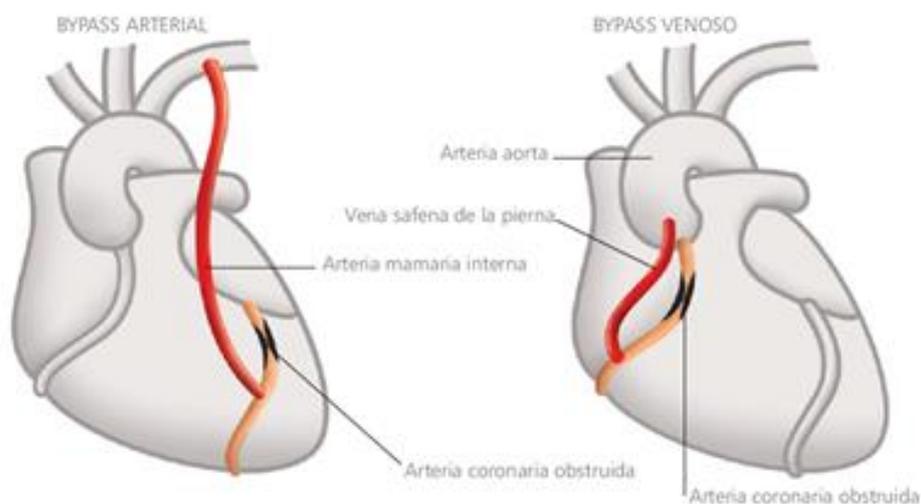
La vena Safena es el segundo conducto más utilizado en la revascularización quirúrgica y se utiliza generalmente en las coronarias restantes que requieren revascularización.

La AMI derecha, las arterias radiales y la arteria gastroepiploica derecha también se pueden utilizar en combinación con la AMI izquierda. Se pueden realizar anastomosis secuenciales con AMI y arteria radial con buenos resultados.

Los detalles de la colocación del injerto generalmente se individualizan según la ubicación y la gravedad de la enfermedad arterioesclerótica, la preferencia del cirujano, la disponibilidad de un conducto adecuado y el conocimiento de la función a largo plazo de varios conductos.

Los injertos de revascularización coronaria consisten en conectar una arteria o parte de una vena a una arteria coronaria de modo que la sangre tenga una vía alternativa para llegar desde el pedículo de la propia arteria como es el caso de las arterias mamarias o conectadas desde la aorta al vaso coronario.

Existen dos tipos de bypass coronarios: Arteriales (de la AMI izquierda y derecha o radial) y venosos (injertos de la vena Safena). Se prefiere una arteria a una vena por sus características histológicas (12, 13, 14, 15, 16).



**Figura 4:** Tipos de bypass coronario (extraída de FNR, 2018

[http://www.fnr.gub.uy/paciente\\_cardio](http://www.fnr.gub.uy/paciente_cardio))

Es relevante a la hora de hablar de la cirugía coronaria, mencionar aquellas enfermedades que tienen implicancias en su evolución, tratamiento y pronóstico, teniendo en cuenta que en nuestro país existe alta prevalencia de las mismas.

La DM es una de las comorbilidades que tiene más implicancia en la incidencia, pronóstico y fracaso de los tratamientos de la cardiopatía isquémica (17).

En cuanto a las características de las lesiones coronarias de los diabéticos respecto a los no diabéticos, se caracterizan por ser lesiones extensas y difusas presentes en vasos más pequeños. El tipo de lesión que presentan estos pacientes pueden requerir mayor número de anastomosis para conseguir la revascularización adecuada. A su vez, dada su patología las arterias presentan mayor carga aterosclerótica y son más susceptibles a rupturas lo que favorece a la mayor ocurrencia de trombos intracoronarios (18, 19, 20).

Las indicaciones de revascularización quirúrgica en pacientes diabéticos son las mismas que para la población en general.

Los diabéticos tienen un gran impacto favorable luego de la revascularización miocárdica quirúrgica por encima de la angioplastia, por eso son un grupo muy relevante a estudiar, si bien la cirugía se puede asociar a mayor morbilidad a punto de partida de la infección del sitio quirúrgico y daño renal. Independientemente de la técnica empleada en estos pacientes, varios estudios han demostrado a lo largo del tiempo, que la tasa de nuevos eventos coronarios luego de realizada la cirugía tiene alta incidencia (19).

Los pacientes con DM tienen mayor riesgo de presentar en la evolución ERC, siendo ésta otra de las principales comorbilidades que influyen en el pronóstico y tratamiento de la cardiopatía isquémica. La enfermedad renal está presente en un alto porcentaje de los pacientes que presentan SCA siendo un determinante en el pronóstico, por lo cual se hace siempre hincapié en la importancia de la nefro-protección a la hora de las intervenciones y estudios de evaluación para preservar la función en pacientes sin enfermedad renal pre establecida.

Otra de las enfermedades más prevalentes en la población es la IC, siendo una de las principales etiologías de la misma la cardiopatía de origen isquémico. En el caso de los pacientes con la presencia de esta patología, la cirugía coronaria ha demostrado ser superior al tratamiento médico para el pronóstico de los pacientes.

La atención post operatoria de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca es uno de los pilares más importantes a tener en cuenta, ya que se presenta inestabilidad en varios sistemas y aparatos que pueden tener un riesgo vital para el paciente. Un abordaje completo del paciente incluye la estabilización de cada uno de los sistemas incluyendo la estabilización hemodinámica (control de HTA, reposición de volumen y corrección del compromiso hemodinámico), estabilización respiratoria (ventilación hasta la estabilización cardio respiratoria, broncodilatadores), estabilización renal (mantener ritmo diurético, ultrafiltración en la bomba y en el post operatorio, hemodiálisis, entre otros). También es importante mantener la estabilización hidroelectrolítica incluyendo en la misma la reposición basal con Lactato-Ringer, reposición adicional según los requerimientos del paciente, reposición de potasio, calcio en caso de sangrados o hipocalcemia sintomática y reposición con Magnesio en casos especiales. En la estabilización metabólica se debe incluir el estricto control de la glucemia. Debe controlarse la estabilización hematológica controlando la presencia de anemia, control de crisis, la persistencia de leucocitosis y fiebre, haciendo hincapié en la estabilización infecciosa realizando una correcta profilaxis antibiótica para los microorganismos más frecuentes causales de complicaciones. Otro pilar importante es la estabilización psico-neurológica lo cual incluye calmar el dolor, medidas de contención y apoyo familiar.

Estas medidas en conjunto al cuidado de cada paciente según sus antecedentes, pronóstico y comorbilidades, son un pilar fundamental para reducir la incidencia de complicaciones postoperatorias.

Las complicaciones más frecuentes en pacientes que requirieron cirugía cardíaca son las respiratorias. En ellas se pueden encontrar las atelectasias basales bilaterales, pero sobre todo a predominio izquierdo, broncoespasmos o edemas de pulmón, parálisis o paresia diafragmática transitoria (por lesión de los nervios frénicos) e insuficiencia respiratoria. Además, pueden

presentar complicaciones neurológicas que van desde despertar alterado, disfunción neurológica transitoria, Accidente Isquémico Transitorio y el Stroke que constituye una complicación poco frecuente pero muy invalidante para el paciente.

La insuficiencia renal además de ser una de las comorbilidades más frecuente, suele ser una complicación en pacientes diabéticos y en los no diabéticos, la cual puede ser oligúrica o no oligúrica. Por ello, se debe tener un control metabólico de estos pacientes.

Las complicaciones gastrointestinales en los pacientes sometidos a cirugías cardiacas suelen ser poco frecuentes, pero dentro de éstas las más frecuentes son; sangrados, isquemia intestinal, colecistitis, pancreatitis y síndrome de Oglivie <sup>(9)</sup>.

## Objetivo General:

Evaluar los resultados, mortalidad operatoria, presencia de revascularización miocárdica completa e infarto de miocardio perioperatorio de la cirugía coronaria realizada dentro del Servicio Universitario de Cirugía Cardíaca del Hospital de Clínicas en el año 2019.

## Objetivos Específicos:

- Evaluar presencia de revascularización miocárdica completa.
- Evaluar la presencia de revascularización miocárdica incompleta en pacientes con Diabetes Mellitus.
- Evaluar la incidencia de infarto de miocardio perioperatorio.
- Evaluar los factores de riesgo cardiovasculares en la estadía hospitalaria post operatoria.
- Evaluar las complicaciones post operatorias más frecuentes.

## Materiales y métodos:

Se trató de un estudio retrospectivo, observacional y analítico cuya población y muestra fueron pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, sin otro procedimiento asociado en el año 2019 dentro del Servicio de Cirugía Cardíaca del Hospital de Clínicas.

La estrategia de búsqueda de datos se realizó mediante la revisión de historias clínicas en papel y en formato digital en el centro cardiovascular universitario, así mismo se nos proporcionó un nombre de usuario y contraseña para el portal de acceso del Fondo Nacional de Recursos (FNR) de donde accedimos a cada uno de las historias seleccionadas para la confección de datos de nuestras variables en estudio. Las mismas fueron en su mayoría tomadas en cuenta a la hora de realizar el presente trabajo adecuándonos a nuestros objetivos específicos.

Previo a la estrategia de búsqueda se solicitó y registró la autorización del proyecto frente al Ministerio de Salud Pública (MSP) el cual fue ingresado con el Nro. 4045704.

Obtuvimos el aval de la Catedra de Cirugía Cardíaca mediante la firma y autorización por parte del Profesor Dr. Daniel Brusich.

Así mismo se garantizaron los aspectos éticos del presente trabajo establecidos por el Decreto N°379/008 – IMPO.

Los criterios de inclusión fueron todos los pacientes operados de cirugía de revascularización miocárdica sin otro procedimiento asociado en el año 2019 dentro del servicio, tanto procedimientos de urgencia como de coordinación.

Los criterios de exclusión fueron pacientes sometidos a cirugía cardíaca diferente a la cirugía de revascularización miocárdica aislada.

Para el análisis estadístico se utilizó el software SPSS.

Las variables discretas se expresaron en % y las variables continuas se expresaron en media y desvió estándar. Se definió la variable EuroSCORE (escala que define el riesgo de la morbimortalidad en cirugía cardíaca) en 3 categorías: Riesgo bajo (<10 puntos), riesgo intermedio (>10 puntos) y riesgo alto (>20 puntos).

Se utilizó test estadístico para variables no paramétricas Mann-Whitney y Chi cuadrado.

Test de ANOVA para análisis de regresión y se calcularon las correlaciones según correlación de Pearson.

## Resultados:

Del total de pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica en el Servicio de Cirugía Cardíaca del Centro Cardiovascular Universitario durante el año 2019 se lograron reclutar 68 para el presente estudio.

**Tabla 1:** Características de la población (n = 68)

Sexo femenino	18 (26,5 %)
Edad (años)	64 ± 9,974
IMC ≥ 30 (Kg/m <sup>2</sup> )	21 (30,9 %)
FEVI Disminuida (%)	33 (48,5 %)
Ángor - Clase IV	15 (22,1 %)
Clearance > 60 (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )	44 (64,7 %)
Tabaquismo	47 (69,1 %)
HTA	52 (76,5 %)
DM	27 (39,7 %)
Dislipemia	41 (60,3 %)
ACV	10 (14,7 %)
AOMMII	10 (14,7 %)
Arritmias	11 (16,2 %)
ICC	29 (42,6 %)
Anemia	21 (30,9 %)
IAM	< 90 días = 34 (50 %)
	> 90 días = 10 (14,7 %)

IMC: Índice de masa corporal.
FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo; Disminuida < 55 %.
Angor Clase IV: Dolor anginoso en reposo.
HTA: Hipertensión Arterial.
DM: Diabetes mellitus.
ACV: Accidente cerebro vascular.
AOMMII: Arteriopatía obstructiva de miembros inferiores.
ICC: Insuficiencia cardiaca crónica.
Anemia: Definida como niveles de Hb ≤13 g/dl en hombres y ≤12 g/dl en mujeres.
IAM: Infarto agudo de miocardio.

La edad media fue de 63,7 ± 9,97 años predominando el sexo masculino en un 73,5 % de nuestra población. Del total de personas en estudio (n = 68), un 39,7 % presentaron DM.

Se estudio la presencia de FRCV siendo la HTA la variable con mayor frecuencia en nuestra población, 76,5 % de nuestra población en estudio presentaba HTA, seguido de la variable tabaquismo en un 69,1 % (Tabla 1).

Teniendo en cuenta la alta prevalencia de FRCV presentes en la población de estudio se estudio el riesgo de morbimortalidad de la cirugía coronaria a partir de la variable EuroSCORE, la media de la misma fue de  $4,04 \pm 4,94$  obteniendo un bajo riesgo quirúrgico.

En cuanto a la cirugía, solamente un paciente presentó una cirugía de revascularización previa representando un 1,47 % dentro de la población en estudio, la oportunidad de la misma fue de urgencia en la totalidad de los pacientes, definida como aquella situación en la cual el paciente es intervenido dentro de la misma internación. Ningún paciente tuvo que recurrir a una reintervención quirúrgica. La media obtenida de días transcurridos entre cateterismo y la cirugía de los pacientes fue de  $17,79 \pm 36,06$  días.

La media de vasos con lesiones fue de  $2,70 \pm 0,54$  predominando en su mayoría la lesión de 3 vasos con un 75 %, se habla de enfermedad de 3 vasos cuando las 3 principales ramas arteriales se encuentran están afectadas; arteria coronaria derecha y las dos ramas principales de la arteria coronaria izquierda (circunfleja y descendente anterior).

Del total de los pacientes un 73,5 % tuvo revascularización completa, predomino la realización de 3 bypass en un 45,6 %, seguido por pacientes con 2 bypass en un 32,4%. De los vasos utilizados para dichos bypass se utilizó en un 98,5 % de los pacientes el bypass Arteria Mamaria Interna (AMI) - Arteria Descendente Anterior (ADA) seguido por el bypass venoso en el 77,9% de los pacientes.

Se utilizo bomba de circulación extracorpórea en un 79,94 % de los pacientes siendo el tiempo medio de la misma  $73,15 \pm 44,14$  min. La estadía media en CTI fue de  $3,66 \pm 5,52$  días y el tiempo de ventilación mecánica invasiva fue de  $20,75 \pm 49,76$  horas.

Con lo que respecta a las complicaciones postoperatorias, definiendo a las principales como respiratorias infecciosas (neumonía), infección del sitio quirúrgico (mediastinitis), IAM y stroke; se encontró que las mismas fueron de un 10.29%. Por orden de frecuencia fueron neumonía (4,4 %), stroke (4,4 %) e IAM (1,5 %).

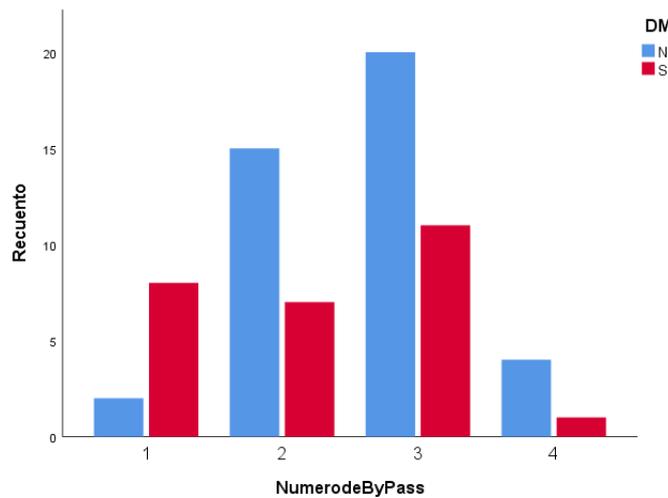
La estadía hospitalaria presento una media de  $13,66 \pm 10,65$  días.

Se estudio la relación entre revascularización completa y pacientes con DM en donde no existió una correlación entre ambas variables, sin embargo, si se obtuvo una correlación entre el número de bypass y pacientes con DM.

Pacientes diabéticos presentaron menor número de bypass (Tabla 2 y Gráfico 1).

		Número de Bypass				Total
		1	2	3	4	
DM	NO	2	15	20	4	41
	SI	8	7	11	1	27
Total		10	22	31	5	68

**Tabla 2:** DM vs número de bypass.



**Gráfico 1:** Recuento de número de bypass por DM

En cuanto al número de lesiones coronarias y número de bypass se vio una correlación tanto en la población diabética como en la no diabética.

El número de lesiones coronarias es predictor del número de bypass.

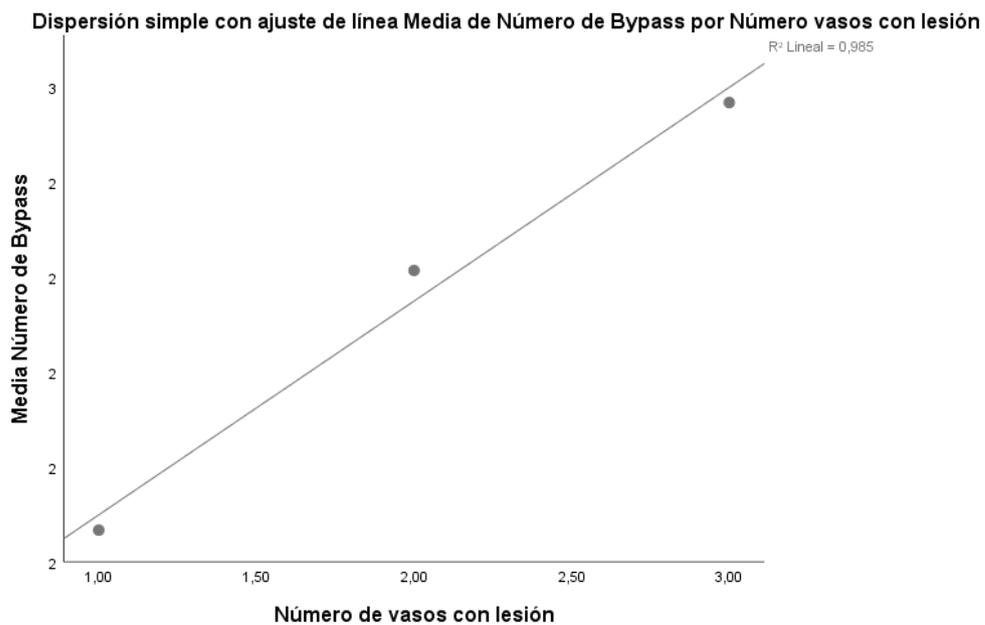
Existe una correlación positiva que se evidenció con una correlación de Pearson (Tabla 3).

Modelo		Suma de cuadrados	de gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	3,276	1	3,276	4,959	,029 <sup>b</sup>
	Residuo	43,592	66	,660		
	Total	46,868	67			

a. Variable dependiente: Numero de Bypass.

b. Predictores: (Constante), Numero de vasos con lesión.

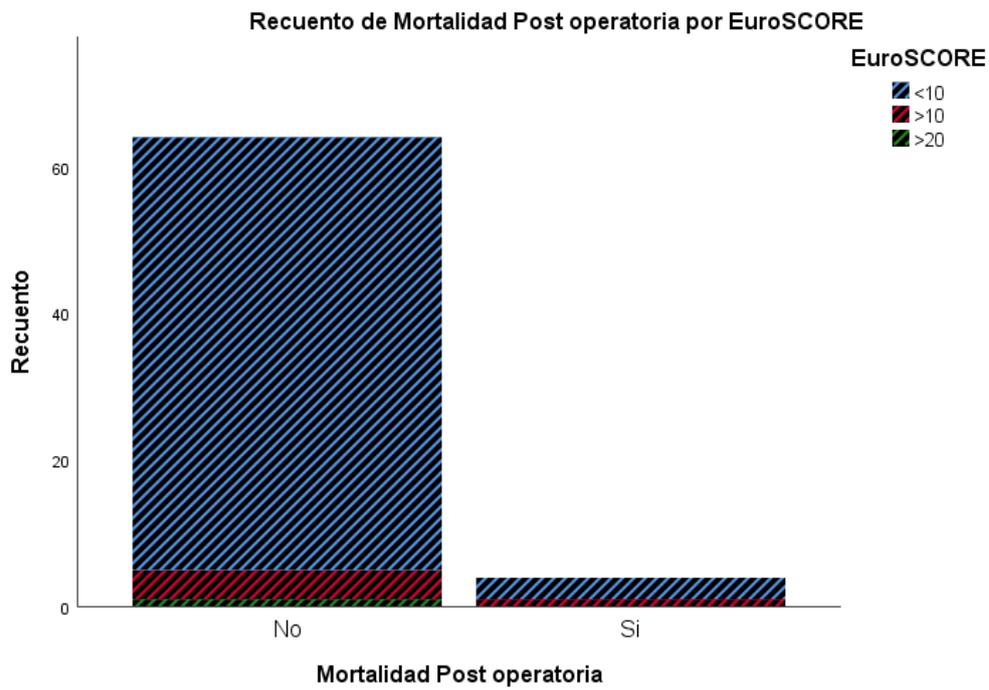
**Tabla 3:** ANOVA<sup>a</sup>



Con lo que respecta a la variable EUROSCORE, 91,2 % de los pacientes presentaron EuroSCORE bajo <10 (Tabla 4) y no se vio relación del mismo con la mortalidad postoperatoria.

	Frecuencia	Porcentaje
<10	62	91,2
>10	5	7,4
>20	1	1,5
Total	68	100,0

**Tabla 4:** EuroSCORE



**Gráfico 2:** Mortalidad post operatoria vs EuroSCORE

En cuanto a la mortalidad perioperatoria fue del 5,9% no encontrándose una correlación entre las variables en estudio (sobre todo en pacientes DM).

## Discusión:

La enfermedad cardiovascular aterosclerótica constituye en Uruguay una de las enfermedades más prevalentes, llevando a ser la principal causa de morbimortalidad en el mundo occidental. Dentro del abordaje terapéutico, la cirugía de revascularización miocárdica es un pilar fundamental para el alivio de los síntomas y mejoría de la sobrevida en pacientes con enfermedad aterosclerótica.

El gran impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes que se benefician de esta opción terapéutica fue lo que nos motivó la realización de este estudio.

Para el presente trabajo se logró reclutar un total 68 pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica (Tabla 1).

Se destaca de la población en estudio que la edad media obtenida fue de  $63,7 \pm 9,97$  años, lo que es esperable, teniendo en cuenta que la misma es un factor de riesgo para DM y enfermedad coronaria así como para otras enfermedades crónicas no transmisibles.

Con lo que respecta a la edad, como FRCV las mujeres igualan o superan el riesgo en la postmenopausia en relación a los hombres y en el presente trabajo la edad media para ambos sexos fue similar.

Como se mencionó anteriormente, la población presentó anemia en un 30,9%, siendo la misma un factor independiente de mortalidad en el posoperatorio.

Es importante señalar que la presencia de obesidad fue de 30,9% en la población, siendo este otro de los principales factores de riesgo de DM y enfermedad cardiovascular, vinculado también a mayor riesgo de complicaciones postoperatorias y evolución desfavorable.

Del total de pacientes un 39,7 % eran diabéticos, existiendo en nuestro país una alta prevalencia de DM y siendo esta un potente factor de riesgo de aterosclerosis coronaria. La DM es una de las comorbilidades que tiene más implicancia en la incidencia, pronóstico y fracaso de los tratamientos de la cardiopatía isquémica <sup>(17)</sup>.

Los pacientes DM tienen lesiones coronarias más extensas y difusas, es por ello que el tipo de lesión que presentan estos pacientes pueden requerir mayor número de anastomosis para conseguir la revascularización adecuada <sup>(18, 19, 20)</sup>.

De nuestro trabajo surge que existe relación entre el número de bypass y pacientes con DM no siendo así entre revascularización completa y DM. Esto puede deberse a que nuestro tamaño

muestral no fue lo suficientemente grande. También se puede explicar porque nuestra población de pacientes no DM tenía mucha lesión de 3 vasos (Tabla 2).

En un estudio publicado “Infarto agudo de miocardio perioperatorio en pacientes tratados con revascularización miocárdica” se vio una incidencia de 0 y un 29,2 %, con una media de 3,2 % mientras que en nuestra población se vio una incidencia de infarto agudo de miocardio perioperatorio del 1,47 % <sup>(21)</sup>.

En cuanto a las complicaciones post operatorias, en un estudio publicado en el año 1999 hasta el 2003, se vio que las complicaciones más frecuentes fueron la de sangrados post operatorio en comparación a nuestra población que las complicaciones más prevalentes como mencionamos anteriormente fueron infecciones (4,4 %), ACV (4,4 %) e IAM (1,5 %) <sup>(22)</sup>.

Un estudio realizado en la ciudad de Madrid en 55 pacientes, encontró que los pacientes diabéticos tenían mayor prevalencia de enfermedad de tres vasos que de un solo vaso, 47% vs 31 % y menor prevalencia de un solo vaso que los pacientes no diabéticos como encontramos en nuestro estudio, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas probablemente por el tamaño de la muestra como ocurrió en nuestro estudio <sup>(20)</sup>.

En cuanto a la prevalencia de la DM, en un estudio realizado en Salamanca sobre la cirugía de revascularización coronaria en pacientes diabéticos, la proporción de diabéticos era de 34,9 % <sup>(19)</sup>, mientras que, en otro estudio similar realizado en Holanda, esta proporción era de 26,7 % <sup>(23)</sup>, ambas cifras inferiores a las que encontramos en nuestra población de estudio (39,7 %).

Como se mencionó en los resultados, el tiempo de ventilación mecánica invasiva medio en nuestra población fue de  $20,75 \pm 49,76$  horas.

La ventilación mecánica invasiva prolongada es un factor de riesgo importante para desarrollar alteraciones respiratorias en el postoperatorio de cirugía cardíaca y de allí la tendencia de retirar la ventilación mecánica invasiva tan pronto sea posible <sup>(24)</sup>.

En nuestra población a pesar de tener una media de casi 21 horas, encontramos que el 65 % de los pacientes presentaron un tiempo de ventilación mecánica invasiva  $\leq 6$  horas por lo que creemos que el incremento de la media y desviación estándar se puede deber al tamaño muestral de nuestra población.

Con respecto a la mortalidad perioperatoria en nuestro estudio fue de 5,9 %, cifras comparables con otros países. En un estudio similar al nuestro realizado en Túnez en 2019, la mortalidad post operatoria fue de 5,9 % de un total de 322 pacientes <sup>(25)</sup>. Mientras que en un estudio llevado a cabo

en Brasil entre 2005 y 2007, la mortalidad operatoria fue de 6.22 % de un total de 63,272 pacientes (26).

## Limitaciones:

Respecto al tipo de estudio, como mencionamos anteriormente se basó en un estudio retrospectivo, observacional y analítico.

La principal limitación al tratarse de un estudio retrospectivo fue la imposibilidad de tener acceso a toda la información requerida o que la misma presente algún tipo de error, siendo estas las fuentes de sesgo más importante en este tipo de estudios.

En cuanto a los métodos y materiales empleados para el estudio, la presencia o ausencia de datos confiables se encontró dentro de nuestras limitaciones ya que como mencionamos a lo largo del presente estudio accedimos a las historias clínicas y datos de los actos quirúrgicos a partir de la plataforma del FNR y como limitaciones a esto, encontramos que ciertos datos vinculados al procedimiento quirúrgico no se encontraban mencionados en los registros,

Por último, se dificultó el análisis comparativo de nuestros resultados con trabajos realizados a nivel internacional ya que el tamaño de nuestra población en estudio fue inferior al utilizado en diferentes estudios internacionales y por lo tanto para el análisis de ciertas variables puede no ser representativa.

## Conclusiones:

Cumplimos con los objetivos planteados en el presente trabajo destacando la importancia de la cirugía de revascularización miocárdica como pilar fundamental para el tratamiento de la cardiopatía isquémica y la incidencia de la misma debido a la presencia de FRCV.

Hubo un alto porcentaje de revascularización completa, así como una baja incidencia de IAM perioperatorio.

En cuanto a los FRCV y la estadía hospitalaria se concluyó que el tiempo de estadía hospitalaria no se relacionó con los mismos.

El número de lesiones coronarias es predictor del número de bypass.

No se encontró una correlación entre la mortalidad peri operatoria y las variables en estudio, y a la hora de comparar las cifras de mortalidad peri operatoria con estudios internacionales fueron similares respecto a países más desarrollados.

## Agradecimientos:

A nuestro tutor por su tiempo y dedicación, así como al servicio de Cirugía Cardíaca del Hospital de Clínicas.

## Bibliografía:

1. Resultados Cirugía Cardíaca, Fondo nacional de recursos ([http://www.fnr.gub.uy/resultados\\_cir\\_card](http://www.fnr.gub.uy/resultados_cir_card)).
2. Juan F Viles-González, Valentin Fuster, Juan J Badimon, Atherothrombosis: A widespread disease with unpredictable and life-threatening consequences, *European Heart Journal*, Volume 25, Issue 14, 1 July 2004, Pages 1197–1207.
3. Farreras Valenti, P., Domarus, A., Rozman, C. and Cardellach, F., 2016. *Medicina interna*. 18th ed. Barcelona: Elsevier, pp.482-502.
4. Kumar, V., Abbas, A. and Aster, J. 2018. *Robbins Patología humana*. Madrid, etc.: Elsevier
5. Joaquín J. Alonso Martín, Alejandro Curcio Ruigómez, Carmen Cristóbal Varela, María Nieves Tarín Vicente, José María Serrano Antolín, Pedro Talavera Calle, Catherine Graupner Abad, *Indicaciones de revascularización: aspectos clínicos*, *Revista Española de Cardiología*, Volume 58, Issue 2, 2005.
6. *Rev urug cardiol* 2008; 23: 94-107 *courage y el nuevo paradigma de la enfermedad coronaria* Dr. Edgardo Sandoya.
7. *Consenso uruguayo de síndromes coronarios agudos sin elevación del segmento ST* Sociedad Uruguaya de Cardiología Servicio de Cardiología, departamento clínico de medicina, Hospital de clínicas, facultad de medicina, udelar. *Rev urug cardiol* 2009; 24: 208-267.
8. *Rev Urug Cardiol* 2016; 31: 299-306 *Pacientes con ángor estable y lesión severa de tres vasos se benefician de revascularización miocárdica* Dr. Juan José Paganini.
9. *Rev Esp Cardiol*. 2019;72:16-2010.1016/j.recesp.2018.11.010.
10. Kirklin, J. and Kouchoukos, N., 2013. *Kirklin/Barrat-Boyes cardiac surgery*. Philadelphia: Elsevier/Saunders.
11. Dayan, V., Paganini, J., Marichal, A. and Brusich, D., 2018. *On-Pump Beating/Non-Beating CABG in Stable Angina Have Similar Outcomes*. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, 33(2).
12. *Injertos en cirugía coronaria*. *Cuerpo G*, Muñoz C, López J. *Cir Cardiov*. 2017;24 (3):170–174.
13. José J. Cuenca et al.– *Revascularización miocárdica arterial completa sin circulación extracorpórea*. *Rev Esp Cardiol* Vol. 53, Núm. 5, Mayo 2000; 632-641
14. Bahamondes S, Juan Carlos; Merino S, Gustavo; Silva Von E, Abelardo Salman A, Juan. *Revascularización miocárdica de la arteria descendente anterior con arteria*

- mamaria interna izquierda con circulación extracorpórea: seguimiento a 10 años. *Rev. méd. Chile* 2005, 133, 8 [ 2021-06-03], pp.881-886.
15. Dayan, Víctor et al. Revascularización arterial coronaria mediante el uso de ambas arterias mamarias internas en pacientes con ángor estable. Datos nacionales. *Rev.Urug.Cardiol.* 2018, vol.33, n.1 [citado 2021-06-03], pp.20-42.
  16. Revascularización miocárdica de la arteria descendente anterior con arteria mamaria interna izquierda con circulación extracorpórea: seguimiento a 10 años. *Rev. méd. Chile* [online]. 2005, vol.133, n.8, pp.881-886.
  17. Hammoud T, Tanguay JF, Bourassa MG. Management of coronary artery disease: Therapeutic options in patients with diabetes. *J Am Coll Cardiol.* 2000;36:355– 365.
  18. Ledru F, Ducimetiere P, Battaglia S, Courbon D, Beverelli F, Guize L, Guernonprez JL, Diebold B. New diagnostic criteria for diabetes and coronary artery disease: Insights from an angiographic study. *J Am Coll Cardiol.* 2001;37:1543–1550.
  19. José M. González Santos y Mario Castaño Ruiz. Cirugía de revascularización coronaria en el paciente diabético; Unidad de Cirugía Cardíaca. Hospital Universitario de Salamanca. Salamanca. *Rev Esp Cardiol* 2002;55(12):1311-22
  20. Silva JA, Escobar A, Collins TJ, Ramee SR, White CJ. Unstable angina. A comparison of angioscopic findings between diabetic and nondiabetic patients. *Circulation.* 1995;92:1731–1736.
  21. Jilka Lietys García Romero<sup>1</sup>, Ana Mary Fernández Milán. Infarto Agudo del Miocardio perioperatorio en pacientes tratados con revascularización miocárdica. 2017.Volumen 23, No 3
  22. Thaís Mendonça Lips de Oliveira<sup>1</sup>, Gláucia Maria Moraes de Oliveira<sup>1</sup>, Carlos Henrique Klein<sup>2</sup>, Nelson Albuquerque de Souza e Silva<sup>1</sup>, Paulo Henrique Godoy.Letalidad y Complicaciones de la Cirugía de Revascularización Miocárdica en el Rio de Janeiro, de 1999 a 2003
  23. Albert H.M. van Straten, Mohamed A. Soliman Hamad, André A.J. van Zundert, Elisabeth J. Martens, Jacques P.A.M. Schönberger, Joost F.J. ter Woorst, Andre M. de Wolf, Diabetes and survival after coronary artery bypass grafting: comparison with an age- and sex-matched population, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, Volume 37, Issue 5, May 2010, Pages 1068–1074.
  24. Cáceres, Sergio; Bertaux, Olivier y Porrás, Ignacio. Complicaciones respiratorias en el posoperatorio de cirugía cardíaca en adultos. *Rev.Urug. Cardiol.* [online]. 2020, vol.35, n.3, pp.322-361. Epub 01-Dic-2020. ISSN 0797-0048. <http://dx.doi.org/10.29277/cardio.35.3.19>.

25. Piegas, L. S., Bittar, O. J., & Haddad, N. (2009). Myocardial revascularization surgery (MRS): results from national health system (SUS). *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 93(5), 555–560. <https://doi.org/10.1590/s0066-782x2009001100018> .
26. Daoued, Z., Ghedira, F., Boudiche, S., Ziadi, J., Mourali, M. S., & Denguir, R. (2019). Multiple arterial coronary artery bypass grafting : perioperative complications, clinical and angiographic evolution. *La Tunisie medicale*, 97(11), 1258–1267.