



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E  
INVESTIGACIÓN  
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA  
HOSPITAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"

# **Revascularización coronaria con injerto pediculado versus esqueletizado de arteria torácica interna izquierda**

## **TESIS**

Que para obtener el grado de:  
Título de Especialista.

En:  
Cirugía Cardiotorácica.

Presenta:  
Dr. Jesús Alberto Arenas Lugo.

Asesor:  
Dr. Guillermo Careaga Reyna.

CIUDAD DE MÉXICO, 2022



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.

## HOJA DE IDENTIFICACIÓN DE INVESTIGADORES

### **Asesor de tesis**

Dr. Guillermo Careaga Reyna

Director de la UMAE Hospital “Dr. Gaudencio González Garza”

del Centro Médico Nacional La Raza

Teléfono 57245900 ext. 23406.

Correo [gcareaca3@gmail.com](mailto:gcareaca3@gmail.com)

### **Alumno**

Dr. Jesús Alberto Arenas Lugo.

Residente de cuarto año de cirugía cardiotorácica.

Teléfono 57245900 ext. 23406.

Correo [jearylugo@gmail.com](mailto:jearylugo@gmail.com)

## Índice

Introducción .....	6
Marco teórico.....	6
Definición de cardiopatía isquémica .....	6
Epidemiología de la cardiopatía isquémica.....	6
Fisiopatología de la cardiopatía isquémica .....	7
Factores de riesgo para cardiopatía isquémica .....	9
Diagnóstico de la cardiopatía isquémica .....	10
Tratamiento de la cardiopatía isquémica .....	11
La cirugía de revascularización como tratamiento de la cardiopatía isquémica .....	11
Injertos vasculares en la cirugía de revascularización .....	14
Vena safena.....	14
Arteria torácica interna .....	15
Pronóstico de la cardiopatía isquémica .....	16
Antecedentes.....	16
Pregunta de investigación .....	19
Planteamiento del problema .....	19
Justificación.....	19
Hipótesis .....	20
Hipótesis nula .....	20
Hipótesis alterna.....	20
Objetivos.....	20
Objetivo general.....	20
Objetivos específicos .....	20
Métodos.....	20
Diseño de estudio.....	20
Temporalidad.....	20
Universo.....	20
Lugar de trabajo .....	20
Tamaño de la muestra.....	21
Elegibilidad.....	21
Procedimiento quirúrgico.....	22
Evaluación de los resultados.....	22
Diagrama de flujo.....	23
Descripción de variables .....	24

Facultad y aspectos éticos.....	25
Nivel de riesgo de la investigación.....	25
Recursos.....	25
Cronograma.....	26
Bibliografía.....	34
Anexos.....	40
Hoja de recolección de datos.....	40
Carta de excepción de consentimiento informado.....	41

## **Resumen**

**Título:** Revascularización coronaria con injerto pediculado versus esqueletizado de arteria torácica interna izquierda.

**Antecedentes:** La cardiopatía isquémica representa la principal causa de muerte y discapacidad en el mundo occidental y la cirugía de revascularización miocárdica constituye uno de los pilares del tratamiento. El uso de injertos arteriales, como la arteria torácica interna izquierda, se ha demostrado como la mejor estrategia en la cirugía de revascularización; sin embargo, aún no queda estandarizada la técnica para procurar estos injertos, debido a la alta tasa de complicaciones esternales en población de riesgo.

**Objetivos:** Comparar la técnica pediculada contra la esqueletizada en la procuración de la arteria torácica interna izquierda en las cirugías de revascularización miocárdica que se realizaron en el 2021 en el Hospital "Dr. Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional La Raza. Identificar y comparar el grupo de pacientes que se asoció a una menor incidencia de complicaciones esternales.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo, observacional, retrospectivo que comparará los expedientes de los pacientes sometidos a revascularización miocárdica en el Hospital "Dr. Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional La Raza durante el 2021. En el grupo de intervención se colocarán a los pacientes con técnica esqueletizada y en el grupo de control a pacientes con técnica pediculada.

**Recursos e infraestructura:** Pacientes del Servicio de Cirugía Cardiotorácica y Soporte Cardiopulmonar del Hospital "Dr. Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional La Raza.

**Experiencia del equipo:** El Servicio de Cirugía Cardiotorácica y Soporte Cardiopulmonar del Hospital "Dr. Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional La Raza cuenta con experiencia al ser centro de atención en cirugía cardíaca en el IMSS.

**Temporalidad:** Cirugías realizadas en 2021.

**Palabras clave:** Revascularización miocárdica, arteria mamaria interna, arteria torácica interna izquierda, técnica de procuración, pediculada, esqueletizada, complicaciones esternales.

# **Revascularización coronaria con injerto pediculado versus esqueletizado de arteria torácica interna izquierda**

## **Introducción**

### **Marco teórico**

#### **Definición de cardiopatía isquémica**

La cardiopatía isquémica se define como el síndrome desencadenado por el suministro inadecuado de sangre al miocardio por una obstrucción del flujo coronario, usualmente secundario a la enfermedad aterosclerótica; presentándose clínicamente como angina, disnea, deterioro de la clase funcional o a través del síndrome coronario agudo y que para su tratamiento existe una escalera de tratamiento que va desde la intervención en factores de riesgo reversibles, el control médico de los factores de riesgo irreversibles, farmacológico, percutáneo por hemodinamia y representando la cirugía de revascularización miocárdica el último escalón de intervención<sup>1</sup>.

El aporte normal de oxígeno al ventrículo izquierdo en contracción ocurre durante la diástole y es de 8 ml por 100 mg de músculo por minuto. Un desbalance entre el aporte y la demanda producirá isquemia, que es la lesión celular inducida por la disminución del aporte y, si el insulto perdura el tiempo suficiente, la isquemia evolucionará a infarto, que es la necrosis celular.

La cardiopatía isquémica puede ser aguda o crónica. En la enfermedad crónica, el síndrome avanza lentamente en forma de placas estables por lo que su forma clínica de presentación es con deterioro de la clase funcional y disnea, con algunos episodios de angina. En la enfermedad aguda, el síndrome se presenta debido a la trombosis de una placa inestable en algún sistema coronario y clínicamente con infarto<sup>2</sup>.

#### **Epidemiología de la cardiopatía isquémica**

La cardiopatía isquémica representa la principal causa de muerte y discapacidad en el mundo occidental.

De acuerdo con la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud, las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte global en la población mexicana, siendo la cardiopatía isquémica la principal enfermedad responsable de las muertes de origen cardíaco<sup>3</sup>.

En el Instituto Mexicano del Seguro Social, la cardiopatía isquémica constituye la primera causa de atención médica cardíaca en las unidades de tercer nivel de atención médica<sup>4</sup>.

La prevalencia de la cardiopatía isquémica se da en población trabajadora, constituyendo un problema de salud pública.

### **Fisiopatología de la cardiopatía isquémica**

El principal problema de la cardiopatía isquémica se puede establecer como la disminución en el calibre de la luz de las arterias coronarias producida por la aterosclerosis. La aterosclerosis es una enfermedad crónico-degenerativa que afecta a las arterias en toda la extensión del cuerpo humano, y es desencadenada por el depósito de lípidos en la pared vascular, originando una respuesta inflamatoria y fibrosis que progresivamente reducen el área seccional de la arteria coronaria<sup>5</sup>.

La aterosclerosis se define entonces, como una enfermedad arterial degenerativa caracterizada por el depósito de lípidos entre las capas del vaso y la reacción inmunológica desencadenada trayendo como consecuencia la fibrosis de este. Dicho depósito de lípidos se acentuará en sitios de riesgo con flujo turbulento, como la bifurcación de los vasos, zonas post estenóticas y en donde ocurra lesión endotelial.

Las lesiones vasculares de la aterosclerosis las podemos clasificar en seis estadios<sup>6</sup>:

Acumulación y depósito de lípidos. Las moléculas de proteoglucanos de las células endoteliales, que tienen capacidad de fijación, ligan moléculas de LDL debido a la abundancia de éste y de grasas saturadas. Se crea la unidad LDL-proteoglucano que es susceptible a estrés oxidativo y genera un estado proinflamatorio.

Reclutamiento de leucocitos. El estado proinflamatorio generado por el depósito de lípidos desencadena un fenómeno denominado transistosis, definiéndose como el internamiento de leucocitos desde el torrente sanguíneo entre las uniones de las células endoteliales inflamadas. Entre las principales células que migran a la lesión se encuentran los monocitos y los linfocitos T.



Formación de células espumosas. Debido a la persistencia del estado proinflamatorio agravado por el reclutamiento de leucocitos, comienza el arribo de macrófagos. Los macrófagos realizan fagocitosis de la unidad LDL – proteoglicano obteniendo la apariencia espumosa al microscopio.

Inflamación del ateroma. La respuesta inflamatoria del estrés oxidativo por el LDL en la célula endotelial y por el macrófago al degenerar en célula espumosa, produce la liberación de quimioatrayentes y mitógenos.

Migración y proliferación de músculo liso. La liberación de quimioatrayentes causa la migración de células de músculo liso, pero, a diferencia de las células de músculo liso endoteliales, las que migran y proliferan en estado proinflamatorio tendrán mayor retículo endoplasmático y menos fibras contráctiles, conduciendo a fibrosis del endotelio. Además, expresarán receptores Fas, los que llevarán a la siguiente y última etapa.

Muerte celular. Los receptores Fas del músculo liso degenerado van a interactuar con los receptores Fas ligand de los leucocitos migrados, generando la liberación de más citocinas y fragmentación del ADN celular. Concluyendo en la muerte celular programada por apoptosis.

En la aterosclerosis común, fisiopatológicamente hay un equilibrio entre los mecanismos inmunológicos y el depósito de lípidos para la generación de la lesión vascular. Cabe mencionar que hay otros tipos de aterosclerosis, como la asociada al trasplante cardíaco, en donde predomina el mecanismo inmunológico y casi no ocurre el depósito de lípidos<sup>7</sup>; y contrario a la hipercolesterolemia familiar, en donde los mecanismos inmunológicos casi no existen y predomina el depósito de lípidos. En todos ellos, sin embargo, la aterosclerosis conducirá a cardiopatía isquémica<sup>8</sup>.

A lo largo del sistema circulatorio habrá múltiples lesiones ateroscleróticas, cada uno de forma independiente y en su propio estadio de la enfermedad siguiendo su progresión<sup>9</sup>.

La evolución de la enfermedad avanzará dependiendo del tamaño de sus lesiones, conforme más grades se encuentren las lesiones ateromatosas más progresará la enfermedad. A diferencia de otro modo de evolución de una enfermedad crónico-degenerativa, en el cual hay una progresión exponencial con el tiempo, en la aterosclerosis se ha propuesto como modelo de progresión una evolución exponencial discontinua con periodos estacionarios y agudos intercalados, en los que se puede desencadenar un síndrome coronario agudo.

Por aumento de la demanda		Por disminución del suministro	
Cardiacas	No cardiacas	Cardiacas	No cardiacas
Cardiomiopatía hipertrófica.	Ejercicio.	Choque cardiogénico.	Choque hipovolémico.
Cardiomiopatía dilatada.	Embarazo.	Estenosis valvular aórtica.	Anemia.
Estenosis valvular aórtica.	Hipertermia.	Cardiomiopatía hipertrófica.	Hipoxemia (neumonía, asma, EPOC, hipertensión arterial pulmonar).
Taquiarritmias.	Hipertiroidismo.		Hiperviscosidad (policitemia, leucemia, trombocitosis, hipergammaglobulinemia).
	Toxíndrome simpático mimético.		
	Hipertensión arterial sistémica.		
	Trastorno de ansiedad.		
	Fístula arterio venosa.		

**Tabla 1.** Otras causas de cardiopatía isquémica diferentes a la aterosclerosis.

La gravedad de la estenosis coronaria progresa con el tiempo, tanto en severidad como en distribución. La velocidad de la progresión es variable y la regresión de las lesiones rara vez sucede. Las estenosis que superan el 50% del área seccional del vaso comienzan a limitar la reserva de flujo coronario generando un desequilibrio entre la demanda de oxígeno por el miocardio y su aporte por el flujo coronario, desencadenando síntomas como angina, disnea y deterioro de la clase funcional; así como signos de la enfermedad, como alteraciones en la movilidad y disminución de la fracción de expulsión.

Es por esto, que las lesiones en la angiografía coronaria, que superan el 50% de la reducción de la luz de la arteria coronaria, se consideran lesiones que deben ser revascularizadas, ya sea a través de angioplastia, intervención coronaria percutánea o por cirugía de revascularización miocárdica.

### **Factores de riesgo para cardiopatía isquémica**

Entre los factores de riesgo conocidos para desarrollo de cardiopatía isquémica los podemos dividir en dos grandes grupos<sup>10</sup>:

Reversibles.

Tabaquismo.

Hipercolesterolemia.

Obesidad.

Hipertensión arterial.

No reversibles.

Diabetes mellitus.

Sexo masculino.

Edad.

Antecedentes heredofamiliares.

### **Diagnóstico de la cardiopatía isquémica**

La presentación clínica es variada porque puede ir desde una cardiopatía isquémica crónica con angina estable hasta el síndrome coronario agudo con choque cardiogénico por presencia de complicaciones mecánicas.

El síntoma más común es la angina de esfuerzo, caracterizándose como dolor precordial, de menos de 15 minutos de duración que se desencadena con la actividad. Se explica debido a la disminución de la reserva de flujo coronario que, al volverse crítica debido al tamaño de la lesión ateromatosa, desencadena un desequilibrio entre la demanda miocárdica de oxígeno y el aporte de oxígeno al miocardio. Se clasifica a través de las clases de angina de la *New York Heart Association*:

- NYHA clase I. Asintomático.
- NYHA clase II. Angina que limita ligeramente las actividades ordinarias.
- NYHA clase III. Angina que limita marcadamente las actividades ordinarias.
- NYHA clase IV. Angina que ocurre en reposo.

La disnea es el segundo síntoma más comúnmente referido, explicándose por la disfunción sistólica del ventrículo izquierdo, que lleva a aumento de la presión telediastólica del ventrículo izquierdo y, por consiguiente, aumento de la presión venosa pulmonar que al ser detectada por los barorreceptores resulta en la sensación de disnea.

La angiografía coronaria representa el estándar de oro para el diagnóstico de la cardiopatía isquémica. Permite no solo conocer la cantidad de lesiones sino también el sitio preciso de cada una de ellas, así como se puede convertir en una opción terapéutica mediante la intervención coronaria percutánea o la angioplastia con balón.

En pacientes con síntomas a los que se les realiza angiografía coronaria se ha demostrado que el 40% de ellos tendrán lesiones en los tres sistemas coronarios, 30% tendrán lesiones en dos de los tres sistemas coronarios y del 10 al 20% lesiones en el tronco coronario izquierdo. De los pacientes con diagnóstico de una oclusión crónica total de un sistema coronario, el 95% tendrá lesiones significativas en otro sistema coronario<sup>11</sup>.

### **Tratamiento de la cardiopatía isquémica**

Las estrategias de tratamiento de la cardiopatía isquémica van desde el manejo médico y control de los factores de riesgo hasta la cirugía de revascularización. A través de medicina basada en evidencia de alto impacto, se ha demostrado que la revascularización miocárdica a través de un procedimiento percutáneo o por cirugía de revascularización, alivia de forma más efectiva la angina, reduce el uso de medicamentos anti anginosos, mejora la clase funcional y la capacidad de hacer ejercicio y mejora la calidad de vida, comparado con el tratamiento médico<sup>12</sup>.

Entre las opciones de tratamiento, no queda duda la superioridad de la cirugía de revascularización sobre las demás estrategias en pacientes con enfermedad del tronco coronario izquierdo, enfermedad coronaria trivascular, cardiomiopatía isquémica, lesiones en el segmento proximal de la arteria descendente anterior, al evidenciar una mejoría en la supervivencia, disminución en el riesgo de eventos adversos como muerte súbita, infarto de miocardio o revascularización urgente<sup>13</sup>.

El objetivo de la cirugía de revascularización miocárdica es construir un puente que brinque el sitio de lesión coronaria por la enfermedad aterosclerótica, a través injertos vasculares que tengan la mejor permeabilidad a largo plazo para mejorar su pronóstico y mejoría de calidad de vida libre de síntomas. La elección de los injertos vasculares que serán utilizados en una cirugía de revascularización miocárdica está determinada por la calidad de los injertos disponibles en el paciente, su tasa de permeabilidad, la edad y las comorbilidades del paciente, así como su esperanza de vida<sup>14</sup>. Dichos injertos vasculares pueden ser venosos o arteriales. Entre los injertos arteriales se encuentran las arterias torácicas internas izquierda y derecha, las arterias radiales, la arteria gastroepiploica y la arteria circunfleja; entre los injertos venosos se ha reportado el uso de la vena safena magna<sup>15</sup>.

### **La cirugía de revascularización como tratamiento de la cardiopatía isquémica**

Debido a la importancia de la cardiopatía isquémica en la población mundial, ha habido interés en contrastar las estrategias de tratamiento mediante estudios aleatorizados controlados. La cirugía de revascularización ha sido confrontada contra el tratamiento médico, la angioplastia coronaria percutánea y la intervención coronaria percutánea.

La cirugía de revascularización contra el tratamiento médico fue ampliamente debatido a través de tres grandes estudios aleatorizados controlados: *Veterans Administration*<sup>16</sup>, *European Coronary Surgery Study Group*<sup>17</sup> y el *Coronary Artery Surgery Study*<sup>18</sup>. Dichos estudios son los más antiguos y fomentaron la base del debate sobre cuál se trataba de la mejor estrategia de tratamiento, por tal motivo están fundamentados en el uso de injertos venosos para la construcción de puentes y en sólo el 15% se usan los métodos de protección miocárdica que

usamos actualmente; de la misma manera, el control médico posterior a la cirugía con antiagregación, estatina y beta bloqueador, que actualmente es pilar del tratamiento en la recuperación quirúrgica, no era estándar cuando estos estudios se llevaron a cabo. Aun así, la cirugía de revascularización demostró superioridad en los siguientes casos:

- En lesiones del tronco coronario izquierdo. En donde la supervivencia media con cirugía de revascularización fue de 13.3 años y 6.6 con tratamiento médico.
- En lesiones del segmento proximal de la descendente anterior. En donde la supervivencia media con cirugía de revascularización fue de 13.1 años y 6.2 con tratamiento médico.
- En casos con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección disminuida.

A los 12 años del tratamiento con cirugía de revascularización miocárdica, ya no había diferencia en la tasa de infarto y la supervivencia se igualaba en los dos grupos comparados por lo que comenzaron estudios sobre el tiempo de permeabilidad de los injertos utilizados.

La cirugía de revascularización contra la angioplastia coronaria percutánea se comparó mediante nueve grandes estudios aleatorizados controlados: *CABRI*<sup>19</sup>, *BARI*<sup>20</sup>, *GABI*<sup>21</sup>, *EAST*<sup>22</sup>, *Toulouse*<sup>23</sup>, *MASS*<sup>24</sup>, *RITA*<sup>25</sup>, *ERACI*<sup>26</sup> y *Lausanne*<sup>27</sup>. En dichos estudios se buscó establecer la diferencia en pacientes que no cumplieran con las condiciones en las que ya se habían demostrado superioridad en estudios previos (enfermedad del tronco coronario izquierdo, lesión proximal de la descendente anterior e insuficiencia cardíaca con fracción de eyección disminuida).

- La supervivencia a 5 años con la cirugía de revascularización miocárdica fue del 89.3% y con angioplastia coronaria percutánea de 86.3%
- En población diabética se demostró mejor supervivencia en el grupo de cirugía de revascularización.
- A un año de la intervención coronaria percutánea, el 20% de los pacientes enrolados en este grupo requirió cirugía de revascularización por infarto.
- A 5 años de la intervención coronaria percutánea, la tasa de necesidad de reintervención por infarto fue siete veces mayor en el grupo de tratamiento percutáneo.

La cirugía de revascularización miocárdica versus la intervención coronaria percutánea con stent alcanzó un debate:

- En el estudio SYNTAX<sup>28</sup>, se realizó seguimiento a 5 años de pacientes con cardiopatía isquémica que incluía lesiones del tronco coronario izquierdo y lesiones en los tres sistemas coronarios. La mortalidad en el grupo de cirugía de revascularización fue del 4.5% y en el grupo de intervención percutánea del 11%. Sin embargo, este estudio introdujo la escala de complejidad SYNTAX, en donde se evalúan las lesiones por complejidad dependiendo de la disminución del calibre en la luz coronaria, la cantidad de lesiones, la morfología y la posición de la lesión y se evidenció que los pacientes con puntajes más bajos tenían la tasa de eventos cardiovasculares era igual entre los dos grupos<sup>28</sup>.
- En el *Arterial Revascularization Therapies Study Group ARTS*<sup>29</sup>, se demostró que aunque la tasa de eventos cardiovasculares era similar entre ambos grupos a un año de la intervención, en el grupo de tratamiento percutáneo había mayor tasa de necesidad de reintervención por nuevo infarto comparado con la cirugía de revascularización<sup>29</sup>.
- En el *Stent or Surgery SoS*<sup>30</sup>, se confirmó la necesidad de reintervención en el grupo de intervención coronaria percutánea (21%), versus la tasa de reintervención de 6% en el grupo de cirugía de revascularización. Además, la mortalidad a 30 días en los pacientes sometidos a tratamiento percutáneo fue de 2.4%, comparado con el 0.8% del de la cirugía de revascularización<sup>30</sup>.
- En el *ERACI II Coronary angioplasty with stenting vs. coronary artery bypass in patients with multiple-vessel disease*<sup>31</sup>, se evidenció el aumento en la mortalidad en el grupo de cirugía de revascularización al ser de 8%, comparado con el grupo de intervención coronaria percutánea que fue de 3%; sin embargo, de nuevo los resultados en la tasa de intervención fueron definitivamente peores en el grupo percutáneo al ser de 17%<sup>31</sup>.

De esta manera, se establecieron las indicaciones para cirugía de revascularización, en donde el nivel de evidencia elevado demostraba superioridad en los siguientes casos.

- Para mejorar el pronóstico.
  - Lesiones mayores al 50% en el tronco coronario izquierdo.
  - Lesiones mayores al 50% en el segmento proximal de la descendente anterior.

- Lesiones en al menos dos sistemas coronarios con insuficiencia cardiaca con fracción de eyección disminuida.
- Estudio de perfusión miocárdica con más del 10% de isquemia en la extensión del ventrículo izquierdo.
- Para mejoría de los síntomas.
  - Angina a partir de clase NYHA II con lesiones mayores del 50%.
  - Disnea con evidencia de estudio de perfusión con más del 10% de isquemia en la extensión del ventrículo izquierdo.

### **Injertos vasculares en la cirugía de revascularización**

La elección de los injertos vasculares que serán utilizados en una cirugía de revascularización miocárdica está determinada por la calidad de los injertos disponibles en el paciente, su tasa de permeabilidad, la edad y las comorbilidades del paciente<sup>32</sup>.

#### Vena safena

El primer puente vascular que se utilizó en la historia de la cirugía cardíaca fue la vena safena magna, por el Dr. René Favaloro en 1967. Desde entonces, la vena safena magna se ha convertido en el injerto venoso más comúnmente usado, debido a la facilidad en su exposición y su disección, así como la longitud de su extensión ya que es la estructura vascular de la que mayor cantidad de puentes se pueden construir, siendo aproximadamente tres por cada vena safena.

La principal ventaja de los injertos venosos es, entonces, la facilidad de procuración, estimándose aproximadamente una hora en la obtención de un injerto que producirá al menos tres puentes coronarios. La desventaja del uso de vena para puente coronario radica en el tiempo de permeabilidad de este, estimándose una tasa de permeabilidad inmediatamente posterior a la cirugía del 80 al 90% y del 50% a 10 años<sup>33</sup>.

La permeabilidad de la vena safena es reducida drásticamente por la excesiva manipulación que tiene lugar durante su procuración, así como a cuatro fenómenos ampliamente explicados<sup>34</sup>:

Trombosis. La causa más común de falla del puente, generalmente secundario a la técnica quirúrgica y dificultad durante su procuración que genera lesión endotelial y por consiguiente acumulación de plaquetas, fibrina y trombo en la superficie denudada.

Tasa de permeabilidad por injerto vascular		
Injerto vascular	A 5 años	A 10 años
Arteria torácica interna izquierda	98 – 99%	90 – 92%
Arteria torácica interna derecha	90 – 95%	80 – 90%
Arteria radial	80%	Incierto
Arteria gastroepiploica	90 – 93%	Incierto
Arteria epigástrica inferior	80%	Incierto
Vena safena magna	80 – 90%	50%
Vena cefálica	Menos del 60%	

**Tabla 2.** Permeabilidad del injerto vascular a 5 y a 10 años.

Estenosis de la anastomosis. En aproximadamente el 20% de los injertos venosos a 1 año ocurre este fenómeno en la anastomosis proximal y 50% en la anastomosis distal. Predispondrá a trombosis del injerto.

Hiperplasia de la íntima. Secundario a un fenómeno de remodelación que inicia a partir del año de la anastomosis y progresivamente disminuye la luz del puente.

Aterosclerosis. La progresión de la enfermedad de base sobre el injerto venoso. Se observa a partir de los 3 años de la anastomosis y a 10 años todos los puentes venosos ya han desarrollado lesiones ateroscleróticas.

#### Arteria torácica interna

Con el paso del tiempo, se descubrió la superioridad de la arteria mamaria izquierda como injerto arterial, ya que su permeabilidad continúa siendo mayor al 90% después de los 15 años y su procuración como puente en la revascularización se ha asociado a mejor pronóstico del paciente al reducir la posibilidad de muerte, infarto recurrente, rehospitalización por eventos cardiacos y necesidad de nueva revascularización<sup>35</sup>. La anastomosis de la arteria torácica interna izquierda a la descendente anterior pasó a ser, entonces, pilar del tratamiento en la cirugía de revascularización. La excelente tasa de permeabilidad de esta arteria se debe a su función endotelial que ofrece un mecanismo protector ante la aterosclerosis, sólo el 5% de estos puentes desarrollarán cierto grado de estenosis a los 20 años<sup>36</sup>.

Debido a que la disección de la arteria mamaria involucraba la manipulación de un vaso muy pequeño, la técnica quirúrgica en un inicio prefirió la disección pediculada, en donde el injerto se procuraba junto con su adventicia,



las venas circundantes y el tejido que la rodea para evitar su lesión durante la disección. Sin embargo, pronto se reveló que la procuración pediculada de la arteria mamaria para cirugía de revascularización podría también asociarse a complicaciones esternales, sobre todo cuando se usaban ambas arterias mamarias y en población diabética. Aunque en la angiografía coronaria post quirúrgica se apreció sustancialmente mayor permeabilidad de los injertos de mamaria comparados con los venosos y también mejoría en cuanto a vida libre de eventos cardiovasculares durante 10 años en el brazo de la arteria mamaria<sup>37</sup>.

#### Arteria radial

Junto con el resto de los injertos, la arteria radial es de los menos estudiados. En los estudios que se han realizado, la tasa de permeabilidad varía dependiendo del sistema coronario al que se anastomosa como injerto libre: yendo desde 90% al año y 80% a los 5 años, variando hasta menos del 70% si se anastomosa a la coronaria derecha y descendente posterior. Además, se han reportado eventos de vasoespasmos de la arteria radial que desencadenan trombosis del puente, poniendo en entredicho su uso<sup>38</sup>.

#### **Pronóstico de la cardiopatía isquémica**

La supervivencia de un paciente recién diagnosticado con cardiopatía isquémica es del 75% a 5 años con tratamiento médico; sin embargo, se modifica por la cantidad de sistemas coronarios involucrados: un sistema coronario involucrado la supervivencia es igual a la normal, para 2 sistemas coronarios involucrados la supervivencia a 5 años es del 75% y para 3 sistemas coronarios la supervivencia a 5 años es del 50%. Una enfermedad del tronco coronario izquierdo tiene una supervivencia a 2 años del 50%

#### **Antecedentes**

Una vez demostrada la permeabilidad de la arteria torácica interna, ampliamente superior comparada con el resto de los injertos vasculares, surgió el debate sobre cuál técnica era la mejor para realizar la procuración: esqueletizada, en donde la arteria es disecada de todo su tejido circundante, preservando únicamente el vaso sanguíneo; o pediculada, en donde se disecciona junto con el tejido circundante y las venas mamarias, evitando manipulación directa a la arteria.

La opción que se utilizó en un inicio fue la técnica pediculada, que permitía una disección rápida al realizarse en bloque y menor tasa de pérdida del injerto por lesión durante su procuración. Sin embargo, al mismo tiempo comenzaron los reportes de un aumento en la incidencia de complicaciones de la herida esternal comparado con la cirugía cardíaca en la que no se manipulaba la arteria torácica. Se sugirió que la procuración mamaria pediculada pudiera afectar el flujo sanguíneo al esternón, especialmente cuando se trataba de procuración mamaria bilateral, llevando a complicaciones esternales<sup>39</sup>.

Comenzó a ganar auge la técnica esqueletizada, mejorando los resultados en cuanto a la herida esternal sin compromiso de las ventajas de la mamaria como injerto arterial<sup>40</sup>. En un metaanálisis que comparaba el efecto de procuración mamaria esqueletizada, la razón de probabilidades de infección de herida esternal demostró una diferencia significativa favoreciendo la esqueletización. Sin embargo, en el análisis estadístico se aclaró que dicha diferencia entre ambas técnicas solo se apreciaba en el subgrupo de pacientes con diabetes mellitus<sup>41</sup>.

De la misma manera, debido a la superioridad en la permeabilidad de ambas arterias torácicas se comenzó a estudiar si su procuración pudiera tener efecto en la incidencia de dehiscencia esternal. Comparándose la procuración bilateral pediculada y esqueletizada sin encontrar diferencia entre ambas técnicas; sin embargo, se excluía a la población que presentaba factores de riesgo para complicaciones esternales: como la obesidad y la diabetes mellitus<sup>42</sup>.

Uno de los ensayos aleatorizados y controlados más grandes de pacientes que se sometían a cirugía de revascularización, el *Arterial Revascularization Trial*, se enfocó en este problema, usando un apartado específico para comparar la técnica de procuración de la arteria torácica y utilizando como variables de estudio la incidencia de complicaciones post quirúrgicas, resultando que la procuración bilateral de arterias mamarias con técnica esqueletizada tenía el mismo riesgo que la técnica pediculada de procuración de una arteria mamaria; además, sin diferencia significativa entre ambas técnicas en la procuración de una arteria mamaria<sup>43</sup>.

Aunque en un inicio se creía que la manipulación del injerto arterial podría comprometer la permeabilidad de la arteria, en este meta análisis que involucraba 22 estudios que comparaban las técnicas pediculada versus esqueletizada, se encontró que la esqueletización no solo se asociaba a una disminución en complicaciones esternales, sino que ofrecía un incremento en la longitud, el calibre y la capacidad de flujo durante un control angiográfico comparándose con injertos con procuración pediculada; además de menor dolor post quirúrgico, necesidad de transfusión de hemoderivados y tiempo de ventilación invasiva. Pero la conclusión más importante es que la técnica esqueletizada mejoraba el pronóstico y reducía los eventos cardiacos en pacientes de alto riesgo; sin embargo, nuevamente se excluían del estudio pacientes con diabetes mellitus y obesidad<sup>44</sup>.

Uno de los principales argumentos en contra de la procuración esqueletizada era el compromiso que podría ocasionar la manipulación durante su disección, considerablemente mayor que la técnica pediculada, en este estudio se evaluó el flujo sanguíneo entre las arterias mamarias procuradas con técnica pediculada y esqueletizada, evidenciando que el flujo sanguíneo de las esqueletizadas era equivalente al de las pediculadas a las que se les había colocado papaverina intraarterial<sup>45</sup>. Incluso en seguimientos a largo plazo se ha descartado

el compromiso del injerto por la manipulación directa de la arteria y disminuir su permeabilidad como se demostró en este ensayo aleatorizado controlado, en donde realizaron un seguimiento a tres y a ocho años con angiografía coronaria y angiotomografía coronaria y concluyeron que la esqueletización del injerto podía realizarse sin temor de comprometer su permeabilidad.

Incluso en seguimientos a nivel histológico se ha evaluado la eficacia de los injertos esqueletizados, como este estudio comparativo de 120 pacientes, 60 sometidos a procuración pediculada y 60 a esqueletizada, realizando una evaluación histológica y con inmunohistoquímica a los injertos vasculares. Observando un segmento de mamaria al microscopio y evaluando después la expresión de marcadores inflamatorios. A la observación con microscopio, no hubo diferencia entre ambos grupos en la presencia de lesión de la pared del vaso, disección, hematoma o trombosis. Tampoco diferencia significativa entre ambos grupos para la expresión de marcadores inflamatorios<sup>46</sup>.

No solo se comenzó a demostrar que la procuración esqueletizada era comparable con la pediculada, sin mejor en cuanto a la recuperación quirúrgica. En este ensayo controlado aleatorizado, se encontró que la técnica esqueletizada se asociaba a menor cantidad de gasto a través de los drenajes mediastinales de hasta un 25% en las primeras 24 horas comparado con la técnica pediculada. Disminuyendo así también la necesidad de transfusión de hemoderivados, de tiempo con drenajes y tiempo de estancia en terapia intensiva<sup>47</sup>.

### **Pregunta de investigación**

En pacientes sometidos a revascularización coronaria, ¿el injerto de arteria torácica interna esqueletizado comparado con el injerto pediculado se asocia con menor posibilidad de mortalidad, infección de sitio quirúrgico, dehiscencia esternal y sangrado post quirúrgico?

### **Planteamiento del problema**

La cirugía de revascularización miocárdica representa el último escalón de tratamiento para pacientes con cardiopatía isquémica, y es la opción con mayor evidencia en mejorar el pronóstico en este tipo de pacientes a largo plazo. Entre los injertos que se utilizan para cirugía de revascularización, los arteriales son los que se ha demostrado que tienen mayor duración en su permeabilidad y, entre estos, la arteria torácica interna izquierda es la preferida debido a su porcentaje de permeabilidad a largo plazo, facilidad de procuración y experiencia entre los cirujanos.

México ocupa el primer lugar en obesidad en la población adulta y la diabetes mellitus es una de las enfermedades con mayor prevalencia; representando estos dos los principales factores de riesgo para una complicación esternal en una cirugía de revascularización en la que se procura un injerto de arteria torácica interna izquierda.

A pesar de la alta prevalencia de cardiopatía isquémica con obesidad y diabetes en la población mexicana, no se han realizado estudios que comparen las técnicas esqueletizada y pediculada en la cirugía de revascularización.

### **Justificación**

Una de las principales justificaciones al momento de evitar la procuración de arteria torácica interna para cirugía de revascularización es el riesgo de complicaciones esternales.

La mayor parte de la población de pacientes en México sometida a cirugía de revascularización cumple con los factores de riesgo para complicaciones esternales.

Actualmente no hay un consenso basado en evidencia sobre la mejor técnica de procuración para la arteria torácica interna.

## Hipótesis

Se consideran las siguientes hipótesis:

### Hipótesis nula

En los pacientes en donde se utilizó la técnica de procuración esqueletizada, la incidencia de complicaciones esternales es menor del 10%; en la técnica pediculada, del 10 al 15%.

### Hipótesis alterna

En los pacientes en donde se utilizó la técnica de procuración esqueletizada, la incidencia de complicaciones esternales fue similar que en la técnica pediculada, del 10 al 15%.

## Objetivos

### Objetivo general

Comparar la técnica pediculada contra la esqueletizada en la procuración de la arteria torácica interna izquierda.

### Objetivos específicos

Identificar y comparar el grupo de pacientes que se asoció a una menor incidencia de complicaciones esternales.

## Métodos

### Diseño de estudio

Se realizará un estudio retrospectivo, observacional, de un solo centro y abierto. Comparando las cirugías de revascularización en el Hospital "Dr. Gaudencio González Garza" en donde se utilizó arteria mamaria interna izquierda, la técnica pediculada contra la esqueletizada.

### Temporalidad

Revisión del último año de expedientes de pacientes sometidos a revascularización en el Hospital "Dr. Gaudencio González Garza" en donde se utilizó arteria mamaria interna izquierda, la técnica pediculada contra la esqueletizada.

### Universo

Expedientes de pacientes del el Hospital "Dr. Gaudencio González Garza" que cumplan con los criterios de inclusión.

### Lugar de trabajo

Servicio de Cirugía Cardiotorácica y Soporte Cardiopulmonar del el Hospital "Dr. Gaudencio González Garza"

## **Tamaño de la muestra**

Muestro no probabilístico de pacientes sometidos a cirugía de revascularización que cumplan con los criterios de inclusión durante el 2021.

Para calcular la muestra se utilizó la calculadora de la *University of California San Francisco* considerando<sup>48</sup>:

Como valor alfa, definiéndose como la probabilidad de rechazar la hipótesis nula (error tipo I) con un nivel de seguridad del 95% será de 0.05.

Como valor beta, definiéndose como la probabilidad de no rechazar la hipótesis nula (error tipo II), con un poder estadístico del 80%, será de 0.20.

Considerando  $Q_1$  como la proporción de individuos en la población general que se encuentra expuesta, siendo el 10% de la población que va a revascularización miocárdica, será de 0.10.

Tomando  $P$  como la prevalencia de complicaciones esternales en la población que se somete a revascularización miocárdica, de acuerdo con la calculadora de riesgo STS 4.2, es de 0.13,

Se estima que el tamaño muestral necesario para el estudio es de 27 pacientes, con una pérdida calculada en el 20%, 32 pacientes por grupo con un total de 64 pacientes.

## **Elegibilidad**

### *Criterios de inclusión*

1. Expedientes de pacientes con cardiopatía isquémica sometidos a cirugía de revascularización miocárdica en el Hospital "Dr. Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional La Raza.
2. Expedientes de pacientes que fueron presentados en sesión médico quirúrgica y se acordó que su mejor forma de tratamiento fuera la cirugía de revascularización miocárdica.
3. Expedientes de pacientes mayores de 18 años y menores de 70 años.
4. Expedientes de pacientes de cualquier género.

### *Criterios de exclusión*

1. Cirugías de revascularización miocárdica en donde no se utilice como injerto la arteria mamaria.
2. Expedientes de pacientes que no fueron sometidos a sesión médico quirúrgica.
3. Expedientes de pacientes menores de 18 años.
4. Expedientes de pacientes que rechazaron la transfusión de hemoderivados.

5. Antecedente de radioterapia en tórax.

#### *Criterios de eliminación*

1. Expedientes de pacientes que requirieron cierre esternal diferido debido a empaquetamiento de primera intención.
2. Expedientes de pacientes que no cuenten con información de evolución post quirúrgica.

#### **Procedimiento quirúrgico**

Cirugía de revascularización miocárdica con derivación cardiopulmonar. Se comparará la técnica de procuración de la arteria torácica interna izquierda. No se estudiará la técnica anestésica ni el método de protección miocárdica.

#### **Evaluación de los resultados**

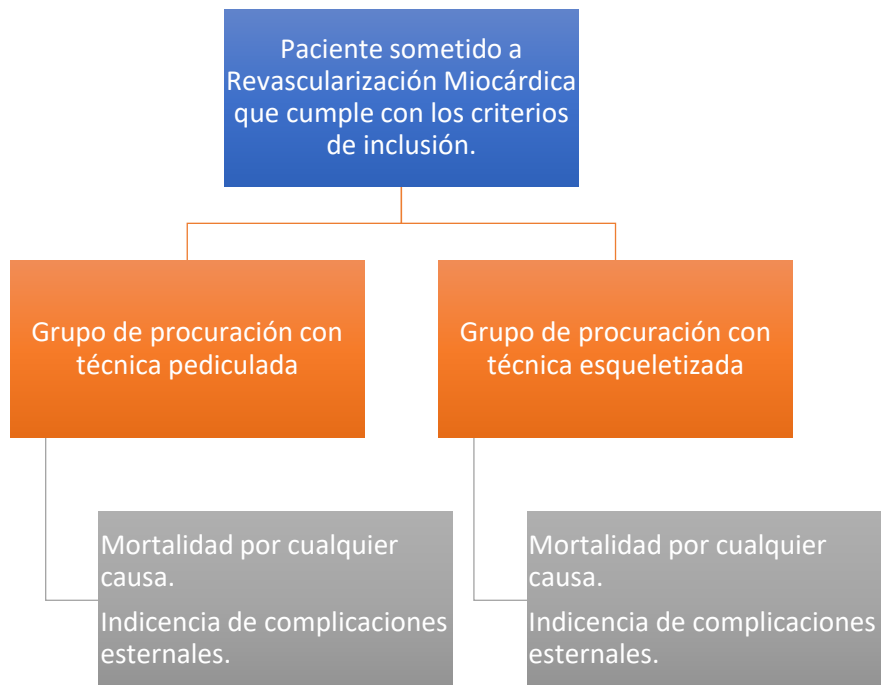
##### Primarios

1. Muerte por cualquier causa.
2. Presencia de sangrado post quirúrgico.
3. Presencia de infección de sitio quirúrgico.
4. Presencia de dehiscencia esternal.

##### Secundarios

1. Mortalidad a 30 días.
2. Necesidad de reintervención por cualquier causa.

## Diagrama de flujo





**Descripción de variables**

Tipo de variable		Definición	Operacionalización	Indicador	
<b>Independientes</b>	Técnica de procuración.	Cualitativa nominal dicotómica.	Procuración de la arteria mamaria con tejido perivascular.	Grupo en el que se asignó al paciente.	Esqueletizada o pediculada.
<b>Dependientes</b>	Mortalidad.	Cualitativa nominal dicotómica.	Defunción post cirugía.	Datos tomados desde el expediente clínico.	Sí o no.
	Infección esternal.	Cualitativa nominal dicotómica.	Dehiscencia esternal con cultivo de secreción con desarrollo de micro organismos.		Sí o no.
	Dehiscencia esternal.	Cualitativa nominal dicotómica.	Dehiscencia esternal con cultivo de secreción sin desarrollo de micro organismos.		Sí o no.
	Sangrado post quirúrgico.	Cualitativa nominal dicotómica.	Necesidad de reintervención por sangrado.		Sí o no.
	Mortalidad a 30 días.	Cualitativa nominal dicotómica.	Defunción posterior antes de su egreso.		Sí o no.

### **Facultad y aspectos éticos**

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

### **Nivel de riesgo de la investigación**

Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Debido a que es un estudio retrospectivo que no interviene en los pacientes, sólo busca describir y analizar el riesgo de complicaciones con el uso de técnicas quirúrgicas ya adoptadas en el servicio, se considera nivel I de riesgo.

### **Beneficios que obtendrán los pacientes enrolados en el estudio**

Debido a ser un estudio de investigación documental que no busca intervención en el paciente no se obtiene un beneficio del paciente cuyo expediente se enrola en el estudio.

### **Conflictos de interés**

No hay conflictos de interés.

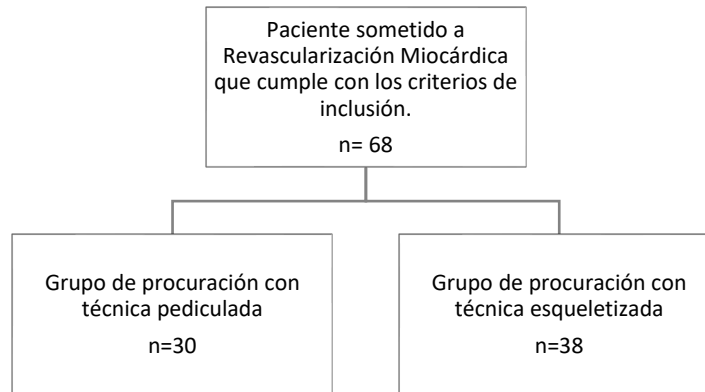
### **Recursos**

No se utilizarán recursos fuera de los asignados para la atención del paciente por el Instituto Mexicano del Seguro Social al servicio de Cirugía Cardiorácica y Soporte Cardiopulmonar del Hospital "Dr. Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional La Raza.



## Resultados

Se realizó un estudio de cohortes retrospectivo analítico, que involucró a los pacientes intervenidos en el último año de cirugía de revascularización miocárdica. Involucró a 68 pacientes en total, de los que a 30 se les realizó la procuración de la arteria mamaria con técnica pediculada (44.12%) y 38 con técnica esqueletizada (55.88%).



La distribución demográfica de la población de estudio, así como de cada grupo de comparación se demuestra en la siguiente tabla:

		Totales		Pediculado		Esqueletizado	
<b>Totales</b>		68		30	44.12%	38	55.88%
<b>Sexo</b>	Mujeres	12	17.65%	5	16.67%	7	18.42%
	Hombres	56	82.35%	25	83.33%	31	81.58%
<b>Edad</b>	< 50	4	5.88%	1	3.33%	3	7.89%
	50 - 54	5	7.35%	2	6.67%	3	7.89%
	55 - 59	10	14.71%	6	20.00%	4	10.53%
	60 - 64	19	27.94%	7	23.33%	12	31.58%
	65 - 70	30	44.12%	14	46.67%	16	42.11%
	Diabético	50	73.53%	21	70.00%	29	76.32%
	No diabético	18	26.47%	9	30.00%	9	23.68%
<b>Puentes</b>	Solo DA	12	17.65%	6	20.00%	6	15.79%
	DA, MO	17	25.00%	12	40.00%	5	13.16%
	DA, MO, CD	27	39.71%	8	26.67%	19	50.00%

<b>Otros</b>	Aórtico	5	7.35%	2	6.67%	3	7.89%
	Mitral	6	8.82%	2	6.67%	4	10.53%
	Mitral y aórtico	1	1.47%	0	0.00%	1	2.63%

El grupo de edad con mayor cantidad de pacientes fue de 65 a 70 años, con un promedio de edad de 62 años, en su mayoría fueron hombres, resultando en un 82% de la población total y predominando en los dos grupos de estudio. De la misma manera, los pacientes diabéticos ocuparon el 73,5% de la población de estudio y también fueron mayoría en el grupo esqueletizado (70%), así como en el pediculado (76.32). De las cirugías estudiadas, el 82.3% involucró solamente revascularización miocárdica, siendo el 17.6% combinación con algún otro procedimiento, entre los que el cambio valvular mitral fue el más común (8.82%) y el cambio valvular mitro aórtico el más raro (1.47%). Cabe destacar que el cambio valvular mitral se asoció a mayor frecuencia en el uso de técnica pediculada. Entre las arterias coronarias a revascularizar, la mayoría fueron trivasculares (39.7%) y la menoría un puente único a la descendente anterior (17.6%).

	<b>Total</b>		<b>Pediculado</b>		<b>Esqueletizado</b>	
Mortalidad	3	4.41%	2	6.67%	1	2.63%
Mortalidad a 30 días	6	8.82%	4	13.33%	2	5.26%
Sangrado	8	11.76%	6	20.00%	2	5.26%
Dehiscencia esternal	5	7.35%	4	13.33%	1	2.63%
Infección de sitio quirúrgico superficial	8	11.76%	6	20.00%	2	5.26%

En cuanto a las complicaciones esternales, fue más frecuente el sangrado, la dehiscencia esternal y la infección de sitio quirúrgico en el grupo de técnica de procuración pediculado.

## Discusión

### Mortalidad

La mortalidad total reportada fue de 4.41%, siendo dos casos de técnica pediculada (6.67%) y una esqueletizada (2.63%); en la técnica pediculada los dos casos de mortalidad fueron revascularización miocárdica con cambio valvular mitral, mientras que el caso de mortalidad de la técnica esqueletizada fue revascularización a la

descendente anterior. Las tres defunciones fueron en su totalidad de pacientes con diabetes mellitus y dos de ellos (66.6%) pertenecían al grupo de edad de 65 a 70 años.

### Mortalidad a 30 días

Fue mayoría entre el grupo de técnica pediculada, con un total de cuatro casos que representan el 66.6%, mientras que con técnica esqueletizada hubo dos casos (33.3%). La mitad de estos casos fueron enfermedad coronaria trivascular con puente a los tres sistemas coronarios y en uno hubo procedimiento combinado con cambio valvular aórtico. El 83% fueron hombres y el 16.6% mujeres, siendo 4 casos diabéticos (66.6%) y 2 no contaban con el diagnóstico de diabetes mellitus al momento de su ingreso (33.3%).

		Mortalidad		Mort 30 días		Sangrado		Infección		Dehiscencia	
<b>Totales</b>		3	4.41%	6	8.82%	8	11.76%	8	11.76%	5	7.35%
Pediculado		2	66.67%	4	66.67%	6	75.00%	6	75.00%	4	80.00%
Esqueletizado		1	33.33%	2	33.33%	2	25.00%	2	25.00%	1	20.00%
<b>Sexo</b>											
	Mujeres	2	66.67%	1	16.67%	1	12.50%	3	37.50%	1	20.00%
	Hombres	1	33.33%	5	83.33%	7	87.50%	5	62.50%	4	80.00%
<b>Edad</b>											
	< 50	0		0		0		0		0	
	50 - 54	0		1	16.67%	1	12.50%	0		0	
	55 - 59	1	33.33%	1	16.67%	2	25.00%	2	25.00%	2	40.00%
	60 - 64	0		3	50.00%	3	37.50%	2	25.00%	3	60.00%
	65 - 70	2	66.67%	1	16.67%	2	25.00%	2	25.00%	0	
<b>Diabético</b>		3	100.00%	4	66.67%	6	75.00%	6	75.00%	4	80.00%
No diabético		0		2	33.33%	2	25.00%	2	25.00%	1	20.00%
<b>Puentes</b>											
	Solo DA	1	33.33%	0		2	25.00%	0		0	
	DA, MO	0		2	33.33%	2	25.00%	1	12.50%	2	40.00%
	DA, MO, CD	0		3	50.00%	2	25.00%	1	12.50%	3	60.00%
<b>Otros</b>											
	Aórtico	0		1	16.67%	2	25.00%	4	50.00%	0	
	Mitral	2	66.67%	0		0		0		0	
	Mitral y aórtico	0		0		0		0		0	

### Sangrado

Se encontraron 8 casos con sangrado que ameritó reintervención en su primer día de recuperación post quirúrgico, de los cuales en su mayoría eran con injertos pediculados (75%). Por edad, en su mayor parte eran de 60 a 64 años (37.5%), predominando la población diabética (75%).

### Infección

En cuanto a los casos de infección, de los 8 reportados 6 fueron con técnica pediculada representando el 75% de los mismos. La mayoría (75%), población diabética y la mitad de ellos con procedimiento combinado con cambio valvular aórtico. Tres de estos casos presentarán dehiscencia esternal.

### Dehiscencia.

Cabe destacar que, de cuatro casos con dehiscencia reportados, en cuatro de ellos ya se había presentado otra complicación: tres habían tenido infección de sitio quirúrgico y uno sangrado postquirúrgico. De estos mismos, dos presentarán mortalidad a 30 días por cualquier causa.

### Análisis estadístico de resultados

Utilizando el software para análisis IBM SPSS Statistics, se elaboró la tabla de contingencia usando como primer variable cualitativa nominal la técnica de procuración, realizando tabulación cruzada contra las variables cualitativas ordinales. Al tratarse de dos variables cualitativas se decidió realizar el análisis a través de chi cuadrada. El valor teórico con 5 grados de libertad y un riesgo asumible de 0.05, el valor crítico de chi cuadrada se estima en 11.070.

Para la mortalidad, se observó un valor p de 0.421 por lo que no se considera significativo.

		Mortalidad		Total
		Defunciones	No defunciones	
Técnica	Esqueletizada	1	37	38
	Pediculada	2	28	30
Total		3	65	68

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.647 <sup>a</sup>	1	.421		
Continuity Correction <sup>b</sup>	.044	1	.834		
Likelihood Ratio	.647	1	.421		
Fisher's Exact Test				.579	.411
Linear-by-Linear Association	.638	1	.425		
N of Valid Cases	68				

Para la mortalidad a 30 días, se observó un valor p de 0.244 por lo que se considera no significativo.

		Mortalidad a 30 días		Total
		Defunciones	No defunciones	
Técnica	Esqueletizada	2	36	38
	Pediculada	4	26	30
Total		6	62	68

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1.357 <sup>a</sup>	1	.244		
Continuity Correction <sup>b</sup>	.539	1	.463		
Likelihood Ratio	1.356	1	.244		
Fisher's Exact Test				.394	.231
Linear-by-Linear Association	1.337	1	.248		
N of Valid Cases	68				

Para el sangrado post quirúrgico, se observó un valor p de 0.061 por lo que no se considera significativo.

		Sangrado		Total
		Sangrado	No sangrado	
Técnica	Esqueletizada	2	36	38
	Pediculada	6	24	30
Total		8	60	68

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3.507 <sup>a</sup>	1	.061		
Continuity Correction <sup>b</sup>	2.231	1	.135		
Likelihood Ratio	3.566	1	.059		
Fisher's Exact Test				.126	.068
Linear-by-Linear Association	3.456	1	.063		
N of Valid Cases	68				



Para la infección de sitio quirúrgico, se observó un valor p de 0.061 por lo que no se considera significativo.

		Infección de sitio quirúrgico		Total
		Positivo	Negativo	
Técnica	Esqueletizada	2	36	38
	Pediculada	6	24	30
Total		8	60	68

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3.507 <sup>a</sup>	1	.061		
Continuity Correction <sup>b</sup>	2.231	1	.135		
Likelihood Ratio	3.566	1	.059		
Fisher's Exact Test				.126	.068
Linear-by-Linear Association	3.456	1	.063		
N of Valid Cases	68				

Para la dehiscencia esternal, se observó un valor p de 0.093 por lo que no se considera significativo.

		Dehiscencia esternal		Total
		Positivo	Negativo	
Técnica	Esqueletizada	1	37	38
	Pediculada	4	26	30
Total		5	63	68

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	2.818 <sup>a</sup>	1	.093		
Continuity Correction <sup>b</sup>	1.466	1	.226		
Likelihood Ratio	2.915	1	.088		
Fisher's Exact Test				.162	.114
Linear-by-Linear Association	2.777	1	.096		
N of Valid Cases	68				

	<b>Total</b>		<b>Pediculado</b>		<b>Esqueletizado</b>		
Mortalidad	3	4.41%	2	6.67%	1	2.63%	p= 0.421
Mortalidad a 30 días	6	8.82%	4	13.33%	2	5.26%	p= 0.244
Sangrado	8	11.76%	6	20.00%	2	5.26%	p= 0.061
Dehiscencia esternal	5	7.35%	4	13.33%	1	2.63%	p=0.093
Infección de sitio quirúrgico superficial	8	11.76%	6	20.00%	2	5.26%	p= 0.061

En las cinco variables, el valor experimental es menor al crítico y un p valor menor al significativo por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

### Conclusiones

En este estudio se observó una mayor incidencia en el grupo de procuración pediculada de complicaciones esternales comparada con el grupo de procuración esqueletizada; sin embargo no es estadísticamente significativo en las cinco variables estudiadas. Por tal motivo, se recomienda el conocimiento de ambas técnicas quirúrgicas de procuración y el uso de la técnica esqueletizada a pacientes con mayor factor de riesgo para complicaciones esternales.

La principal limitación del estudio se encuentra en ser de un solo centro y con una cantidad limitada de pacientes reservada a un cirujano por cada técnica quirúrgica. Sin embargo, se establece como el primer estudio en México que compara ambas técnicas de procuración como antecedente para eventuales estudios prospectivos con mayor población de estudio.

## Bibliografía

1. Zipes, D. P. (2019). Braunwald. Tratado de cardiología, Undécima Edición. Barcelona, España: Elsevier, Inc.
2. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, White HD; Executive Group on behalf of the Joint European Society of Cardiology (ESC)/American College of Cardiology (ACC)/American Heart Association (AHA)/World Heart Federation (WHF) Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *J Am Coll Cardiol.* 2018 Oct 30;72(18):2231-2264. doi: 10.1016/j.jacc.2018.08.1038. Epub 2018 Aug 25. PMID: 30153967.
3. INEGI. (2020). INEGI. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/mortalidad/>
4. IMSS. (2020). Sistema de Informática Médica. Ciudad de México: UMAE Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI.
5. Grundy SM, Stone NJ, Bailey AL, Beam C, Birtcher KK, Blumenthal RS, Braun LT, de Ferranti S, Faiella-Tommasino J, Forman DE, Goldberg R, Heidenreich PA, Hlatky MA, Jones DW, Lloyd-Jones D, Lopez-Pajares N, Ndumele CE, Orringer CE, Peralta CA, Saseen JJ, Smith SC Jr, Sperling L, Virani SS, Yeboah J. 2018 AHA/ACC/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCNA Guideline on the Management of Blood Cholesterol: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2019 Jun 25;73(24):3168-3209. doi: 10.1016/j.jacc.2018.11.002. Epub 2018 Nov 10. Erratum in: *J Am Coll Cardiol.* 2019 Jun 25;73(24):3234-3237. PMID: 30423391.
6. Libby P, Pasterkamp G, Crea F, Jang IK. Reassessing the Mechanisms of Acute Coronary Syndromes. *Circ Res.* 2019 Jan 4;124(1):150-160. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.118.311098. PMID: 30605419; PMCID: PMC6447371.
7. Ridker PM, Everett BM, Thuren T, MacFadyen JG, Chang WH, Ballantyne C, Fonseca F, Nicolau J, Koenig W, Anker SD, Kastelein JJP, Cornel JH, Pais P, Pella D, Genest J, Cifkova R, Lorenzatti A, Forster T, Kobalava Z, Vida-Simiti L, Flather M, Shimokawa H, Ogawa H, Dellborg M, Rossi PRF, Troquay RPT, Libby P, Glynn RJ; CANTOS Trial Group. Antiinflammatory Therapy with Canakinumab for Atherosclerotic Disease. *N Engl J Med.* 2017 Sep 21;377(12):1119-1131. doi: 10.1056/NEJMoa1707914. Epub 2017 Aug 27. PMID: 28845751.
8. Silverman MG, Ference BA, Im K, Wiviott SD, Giugliano RP, Grundy SM, Braunwald E, Sabatine MS. Association Between Lowering LDL-C and Cardiovascular Risk Reduction Among Different Therapeutic Interventions: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA.* 2016 Sep 27;316(12):1289-97. doi: 10.1001/jama.2016.13985. PMID: 27673306.

9. Morrow DA. The Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction and the Emerging Importance of Myocardial Injury. *Circulation*. 2020 Jan 21;141(3):172-175. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.044125. Epub 2020 Jan 20. PMID: 31958242.
10. GBD 2019 Risk Factors Collaborators. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020 Oct 17;396(10258):1223-1249. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30752-2. PMID: 33069327; PMCID: PMC7566194..
11. Late-Breaking Science Abstracts and Featured Science Abstracts From the American Heart Association's Scientific Sessions 2021 and Late-Breaking Abstracts in Resuscitation Science From the Resuscitation Science Symposium 2021. *Circulation*. 2021 Dec 21;144(25):e564-e593. doi: 10.1161/CIR.0000000000001041. Epub 2021 Dec 20. PMID: 34928705.
12. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, Byrne RA, Collet JP, Falk V, Head SJ, Juni P, Kastrati A, Koller A, Kristensen SD, Niebauer J, Richter DJ, Seferovic PM, Sibbing D, Stefanini GG, Windecker S, Yadav R, Zembala MO; ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2019 Jan 7;40(2):87-165. doi: 10.1093/eurheartj/ehy394. Erratum in: *Eur Heart J*. 2019 Oct 1;40(37):3096. PMID: 30165437.
13. Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, Bates ER, Beckie TM, Bischoff JM, Bittl JA, Cohen MG, DiMaio JM, Don CW, Fremez SE, Gaudino MF, Goldberger ZD, Grant MC, Jaswal JB, Kurlansky PA, Mehran R, Metkus TS Jr, Nnacheta LC, Rao SV, Sellke FW, Sharma G, Yong CM, Zwischenberger BA. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022 Jan 18;145(3):e18-e114. doi: 10.1161/CIR.0000000000001038. Epub 2021 Dec 9. Erratum in: *Circulation*. 2022 Mar 15;145(11):e772. PMID: 34882435.
14. Kirklin/Barratt-Boyes. (2012). *Cardiac Surgery*, 4th Revised ed. Saunders.
15. Gaudino M, Puskas JD, Di Franco A, Ohmes LB, Iannaccone M, Barbero U, Glineur D, Grau JB, Benedetto U, D'Ascenzo F, Gaita F, Girardi LN, Taggart DP. Three Arterial Grafts Improve Late Survival: A Meta-Analysis of Propensity-Matched Studies. *Circulation*. 2017 Mar 14;135(11):1036-1044. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.025453. Epub 2017 Jan 24. PMID: 28119382..
16. Veterans Administration Coronary Artery Bypass Surgery Cooperative Study Group. Eleven-year survival in the Veterans Administration randomized trial of coronary bypass surgery for stable angina. *N Engl J Med*. 1984 Nov 22;311(21):1333-9. doi: 10.1056/NEJM198411223112102. PMID: 6333636.
17. Long-term results of prospective randomised study of coronary artery bypass surgery in stable angina pectoris. European Coronary Surgery Study Group. *Lancet*. 1982 Nov 27;2(8309):1173-80. PMID: 6128492.

18. Coronary artery surgery study (CASS): a randomized trial of coronary artery bypass surgery. Survival data. *Circulation*. 1983 Nov;68(5):939-50. doi: 10.1161/01.cir.68.5.939. PMID: 6137292.
19. First-year results of CABRI (Coronary Angioplasty versus Bypass Revascularisation Investigation). CABRI Trial Participants. *Lancet*. 1995 Nov 4;346(8984):1179-84. PMID: 7475656.
20. BARI Investigators. The final 10-year follow-up results from the BARI randomized trial. *J Am Coll Cardiol*. 2007 Apr 17;49(15):1600-1606. doi: 10.1016/j.jacc.2006.11.048. Epub 2007 Apr 2. PMID: 17433949.
21. Rupprecht HJ, Hamm C, Ischinger T, Dietz U, Reimers J, Meyer J. Angiographic follow-up results of a randomized study on angioplasty versus bypass surgery (GABI trial). GABI Study Group. *Eur Heart J*. 1996 Aug;17(8):1192-8. doi: 10.1093/oxfordjournals.eurheartj.a015036. PMID: 8869860.
22. King SB 3rd, Lembo NJ, Weintraub WS, Kosinski AS, Barnhart HX, Kutner MH, Alazraki NP, Guyton RA, Zhao XQ. A randomized trial comparing coronary angioplasty with coronary bypass surgery. Emory Angioplasty versus Surgery Trial (EAST). *N Engl J Med*. 1994 Oct 20;331(16):1044-50. doi: 10.1056/NEJM199410203311602. PMID: 8090163.
23. Carrié D, Elbaz M, Puel J, Fourcade J, Karouny E, Fournial G, Galinier M. Five-year outcome after coronary angioplasty versus bypass surgery in multivessel coronary artery disease: results from the French Monocentric Study. *Circulation*. 1997 Nov 4;96(9 Suppl):II-1-6. PMID: 9386066.
24. Hueb W, Soares PR, Gersh BJ, César LA, Luz PL, Puig LB, Martinez EM, Oliveira SA, Ramires JA. The medicine, angioplasty, or surgery study (MASS-II): a randomized, controlled clinical trial of three therapeutic strategies for multivessel coronary artery disease: one-year results. *J Am Coll Cardiol*. 2004 May 19;43(10):1743-51. doi: 10.1016/j.jacc.2003.08.065. PMID: 15145093.
25. Coronary angioplasty versus coronary artery bypass surgery: the Randomized Intervention Treatment of Angina (RITA) trial. *Lancet*. 1993 Mar 6;341(8845):573-80. PMID: 8094826.
26. Rodriguez AE, Baldi J, Fernández Pereira C, Navia J, Rodriguez Alemparte M, Delacasa A, Vigo F, Vogel D, O'Neill W, Palacios IF; ERACI II Investigators. Five-year follow-up of the Argentine randomized trial of coronary angioplasty with stenting versus coronary bypass surgery in patients with multiple vessel disease (ERACI II). *J Am Coll Cardiol*. 2005 Aug 16;46(4):582-8. doi: 10.1016/j.jacc.2004.12.081. PMID: 16098419.
27. Goy JJ, Eeckhout E, Moret C, Burnand B, Vogt P, Stauffer JC, Hurni M, Stumpe F, Ruchat P, von Segesser L, Urban P, Kappenberger L. Five-year outcome in patients with isolated proximal left anterior descending coronary artery stenosis treated by angioplasty or left internal mammary artery grafting. A prospective trial. *Circulation*. 1999 Jun 29;99(25):3255-9. doi: 10.1161/01.cir.99.25.3255. PMID: 10385499.
28. Mohr FW, Morice MC, Kappetein AP, Feldman TE, Stähle E, Colombo A, Mack MJ, Holmes DR Jr, Morel MA, Van Dyck N, Houle VM, Dawkins KD, Serruys PW. Coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention in patients with three-vessel disease and left main coronary

- disease: 5-year follow-up of the randomised, clinical SYNTAX trial. *Lancet*. 2013 Feb 23;381(9867):629-38. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60141-5. PMID: 23439102.
29. Serruys PW, Unger F, van Hout BA, van den Brand MJ, van Herwerden LA, van Es GA, Bonnier JJ, Simon R, Cremer J, Colombo A, Santoli C, Vandormael M, Marshall PR, Madonna O, Firth BG, Breeman A, Morel MA, Hugenholtz PG. The ARTS study (Arterial Revascularization Therapies Study). *Semin Interv Cardiol*. 1999 Dec;4(4):209-19. doi: 10.1006/siic.1999.0107. PMID: 10738354.
  30. SoS Investigators. Coronary artery bypass surgery versus percutaneous coronary intervention with stent implantation in patients with multivessel coronary artery disease (the Stent or Surgery trial): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2002 Sep 28;360(9338):965-70. doi: 10.1016/S0140-6736(02)11078-6. PMID: 12383664.
  31. Rodriguez A, Bernardi V, Navia J, Baldi J, Grinfeld L, Martinez J, Vogel D, Grinfeld R, Delacasa A, Garrido M, Oliveri R, Mele E, Palacios I, O'Neill W. Argentine Randomized Study: Coronary Angioplasty with Stenting versus Coronary Bypass Surgery in patients with Multiple-Vessel Disease (ERACI II): 30-day and one-year follow-up results. ERACI II Investigators. *J Am Coll Cardiol*. 2001 Jan;37(1):51-8. doi: 10.1016/s0735-1097(00)01052-4. Erratum in: *J Am Coll Cardiol* 2001 Mar 1;37(3):973-4. PMID: 11153772.
  32. Urso S, Sadaba R, González JM, Nogales E, Pettinari M, Tena MÁ, Paredes F, Portela F. Total arterial revascularization strategies: A meta-analysis of propensity score-matched observational studies. *J Card Surg*. 2019 Sep;34(9):837-845. doi: 10.1111/jocs.14169. Epub 2019 Aug 2. PMID: 31376215.
  33. Yanagawa B, Verma S, Mazine A, Tam DY, Jüni P, Puskas JD, Murugavel S, Friedrich JO. Impact of total arterial revascularization on long term survival: A systematic review and meta-analysis of 130,305 patients. *Int J Cardiol*. 2017 Apr 15;233:29-36. doi: 10.1016/j.ijcard.2017.02.010. Epub 2017 Feb 5. PMID: 28185702.
  34. Tatoulis J. Total arterial coronary revascularization-patient selection, stenoses, conduits, targets. *Ann Cardiothorac Surg*. 2013 Jul;2(4):499-506. doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2013.07.02. PMID: 23977629; PMCID: PMC3741872.
  35. Boylan MJ, L. B. (1994). Surgical treatment of isolated left anterior descending coronary stenosis. Comparison of left internal mammary. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 657-662.
  36. Gaudino M, Benedetto U, Fremes S, Biondi-Zoccai G, Sedrakyan A, Puskas JD, Angelini GD, Buxton B, Frati G, Hare DL, Hayward P, Nasso G, Moat N, Peric M, Yoo KJ, Speziale G, Girardi LN, Taggart DP; RADIAL Investigators. Radial-Artery or Saphenous-Vein Grafts in Coronary-Artery Bypass Surgery. *N Engl J Med*. 2018 May 31;378(22):2069-2077. doi: 10.1056/NEJMoa1716026. Epub 2018 Apr 30. PMID: 29708851.

37. Cameron A, Davis KB, Green G, Schaff HV. Coronary bypass surgery with internal-thoracic-artery grafts--effects on survival over a 15-year period. *N Engl J Med.* 1996 Jan 25;334(4):216-9. doi: 10.1056/NEJM199601253340402. PMID: 8531997.
38. Maestri F, Formica F, Galligani A, Gripshi F, Nicolini F. Radial Artery Versus Saphenous Vein as Third Conduit in Coronary Artery Bypass Graft Surgery for Multivessel Coronary Artery Disease: a Ten-Year Literature Review. *Acta Biomed.* 2022 May 11;93(2):e2022049. doi: 10.23750/abm.v93i2.11370. PMID: 35546025.
39. De Paulis R, de Notaris S, Scaffa R, Nardella S, Zeitani J, Del Giudice C, De Peppo AP, Tomai F, Chiariello L. The effect of bilateral internal thoracic artery harvesting on superficial and deep sternal infection: The role of skeletonization. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005 Mar;129(3):536-43. doi: 10.1016/j.jtcvs.2004.07.059. PMID: 15746736.
40. Rubens FD, Chen L, Bourke M. Assessment of the Association of Bilateral Internal Thoracic Artery Skeletonization and Sternal Wound Infection After Coronary Artery Bypass Grafting. *Ann Thorac Surg.* 2016 May;101(5):1677-82. doi: 10.1016/j.athoracsur.2015.10.031. Epub 2015 Nov 14. PMID: 26588866.
41. Sá MP, Cavalcanti PE, de Andrade Costa Santos HJ, Soares AF, Albuquerque Miranda RG, Araújo ML, Lima RC. Skeletonized versus pedicled bilateral internal mammary artery grafting: outcomes and concerns analyzed through a meta-analytical approach. *Int J Surg.* 2015 Apr;16(Pt B):146-52. doi: 10.1016/j.ijisu.2014.10.019. Epub 2014 Oct 24. PMID: 25448641.
42. Sá MP, Ferraz PE, Escobar RR, Nunes EO, Lustosa P, Vasconcelos FP, Lima RC. Patency of skeletonized versus pedicled internal thoracic artery in coronary bypass graft surgery: a systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Int J Surg.* 2014;12(7):666-72. doi: 10.1016/j.ijisu.2014.05.071. Epub 2014 May 28. PMID: 24880018.
43. Benedetto U, Altman DG, Gerry S, Gray A, Lees B, Pawlaczyk R, Flather M, Taggart DP; Arterial Revascularization Trial investigators. Pedicled and skeletonized single and bilateral internal thoracic artery grafts and the incidence of sternal wound complications: Insights from the Arterial Revascularization Trial. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016 Jul;152(1):270-6. doi: 10.1016/j.jtcvs.2016.03.056. Epub 2016 Apr 6. PMID: 27112712.
44. Hu X, Zhao Q. Skeletonized internal thoracic artery harvest improves prognosis in high-risk population after coronary artery bypass surgery for good quality grafts. *Ann Thorac Surg.* 2011 Jul;92(1):48-58. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.03.067. PMID: 21718830.
45. Choi JB, Lee SY. Skeletonized and pedicled internal thoracic artery grafts: effect on free flow during bypass. *Ann Thorac Surg.* 1996 Mar;61(3):909-13. doi: 10.1016/0003-4975(95)01171-4. PMID: 8619716.
46. Puslecki M, Buczkowski P, Nowicki M, Sujka-Kordowska P, Ligowski M, Misterski M, Stefaniak S, Dąbrowski M, Dąbrowska A, Bocianski M, Szarpak L, Ruetzler K, Jemielity M, Perek B. An innovative

panel to assess endothelial integrity of pedicled and skeletonized internal thoracic artery used as aortocoronary bypass graft: a randomized comparative histologic and immunohistochemical study. *J Thorac Dis.* 2018 Aug;10(8):4865-4873. doi: 10.21037/jtd.2018.07.62. PMID: 30233860; PMCID: PMC6129903.

47. Mazur P, Litwinowicz R, Tchantchaleishvili V, Natorska J, Ząbczyk M, Bochenek M, Przybylski R, Iwaniec T, Kędziora A, Filip G, Kapelak B. Left Internal Mammary Artery Skeletonization Reduces Bleeding-A Randomized Controlled Trial. *Ann Thorac Surg.* 2021 Sep;112(3):794-801. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.10.024. Epub 2020 Nov 7. PMID: 33171172.
48. Kohn MA, S. J. (1 de Feb de 2022). Sample Size Calculators UCSF CTSI.



## Anexos

### Hoja de recolección de datos

#### Hoja de recolección de datos

Revascularización coronaria con injerto pediculado versus esqueletizada de arteria torácica interna izquierda.

##### Detallas quirúrgicos

Técnica de procuración.  Esqueletizada.  
 Pediculada.

##### Variables dependientes

Defunción en cirugía.  Sí.  
 No.

Defunción previa a 30 días posterior a cirugía.  Sí.  
 No.

Infección  Sí.  
 No.

Dehiscencia  Sí.  
 No.

Sangrado  Sí.  
 No.

## Carta de excepción de consentimiento informado

### SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

7 de julio de 2022

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado, debido a que el protocolo de investigación *"Revascularización coronaria con injerto pediculado versus esqueletizado de arteria torácica interna izquierda"*, que es una propuesta de investigación sin riesgo, debido a ser un estudio retrospectivo observacional, que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

Nombre y número de seguro social.

Datos epidemiológicos (sexo, edad y enfermedades asociadas).

Sesión médico quirúrgica.

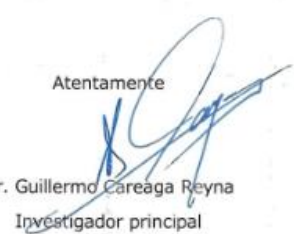
Tipo de cirugía, técnica utilizada, puentes realizados.

Presencia de complicaciones esternales.

Alta.

**Manifiesto de confidencialidad y protección de datos.** En apego a las disposiciones legales de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo. La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del producto propuesto cuyo propósito es identificar la técnica quirúrgica de procuración de arteria mamaria que se asocia a menos riesgo de complicaciones. Estando en conocimiento de que, en caso de no dar cumplimiento, se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

  
Dr. Guillermo Careaga Reyna  
Investigador principal