



# **UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO**

## **FACULTAD “ENRIQUE ORTEGA MOREIRA” DE CIENCIAS MÉDICAS.**

**Características postquirúrgicas en pacientes sometidos a  
Revascularización Coronaria Mínimamente Invasiva realizada en el  
Omni Hospital durante el período 2014 – 2017.**

**Autor: Jimmy Icaza Vera**

**Tutor: Bolívar Zurita**

**Co-tutor: César Benítez**

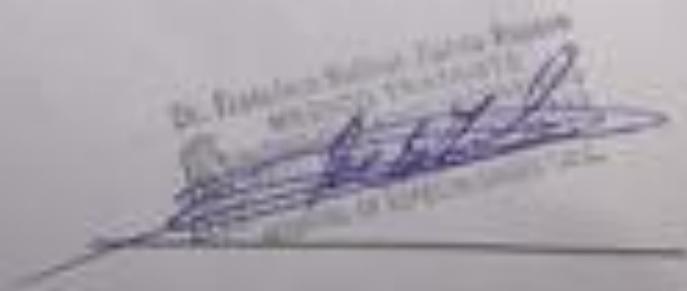
**Samborondón, Octubre del 2018.**

Guayaquil, 05 de Octubre del 2018

Yo, Bolívar Zurita Rosero, en calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema " Características postquirúrgicas en pacientes sometidos a Revascularización Coronaria Mínimamente Invasiva realizada en el Omni Hospital durante el periodo 2014 - 2017." Presentado por el alumno Jimmy Sergio Icaza Vera egresado de la carrera de medicina.

Certifico que el trabajo ha sido revisado de acuerdo a los lineamientos establecidos y reúne los criterios científicos y técnicos de un trabajo de investigación científica, así como los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el Consejo de la facultad "Enrique Ortega Moreira "de Medicina, de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

El trabajo ha sido realizado durante el periodo de Enero a Octubre del 2018 en el Hospital Omni Hospital de la ciudad de Guayaquil.

A handwritten signature in blue ink is written over a circular official stamp. The stamp contains the text "Dr. Bolívar Zurita Rosero" and "UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO".

Dr. Bolívar Zurita Rosero

## **Agradecimiento**

Quiero expresar mi gratitud a Dios, que con su bendición está siempre presente en mi vida.

A los profesores, quienes ofrecieron sus conocimientos para mi formación académica y profesional durante todos estos años; de manera especial al doctor Cesar Benítez Pozo cirujano cardiovascular y al doctor Bolívar Zurita Medico Clínico Intensivista. Distinguidos profesionales que me guiaron desinteresadamente en la investigación científica de la tesis.

Al Omni Hospital, por permitirme el acceso al departamento de Estadística para obtener la información de los casos operados en esa institución.

## **Dedicatoria**

Es para mí una gran satisfacción poder dedicar esta tesis:

A mis padres Jimmy y Ligia que con su amor y paciencia inculcaron en mí el ejemplo de superación y perseverancia que me permiten culminar una de mis metas.

A mis hermanos Sergio y Ximena por su confianza, cariño y respaldo

A todos mis familiares porque sus oraciones, consejos y palabras de aliento me permitieron alcanzar este logro.

## Índice

Introducción.....	1
Capitulo 1 .....	2
Antecedentes .....	2
Planteamiento del problema .....	4
Justificación.....	5
Objetivo General.....	6
Objetivos Específicos e Hipótesis.....	7
Capitulo 2.....	8
Marco teórico.....	8
Enfermedad Coronaria.....	8
Manifestaciones clínicas.....	10
Bypass Coronario.....	12
Preparación del paciente.....	16
Procedimiento quirúrgico.....	18
Manejo postoperatorio.....	20
Aspectos Conceptuales.....	21
Capitulo 3.....	23
Marco metodológico.....	23
Capitulo 4.....	26
Resultados.....	26
Discusión.....	34

Conclusiones y recomendaciones.....	39
Bibliografía .....	41

## Resumen

**Objetivo General:** Identificar las características post quirúrgicas más importantes de la revascularización completa por cirugía mínimamente invasiva en pacientes con enfermedad coronaria del Omni Hospital 2014 – 2017

**Metodología:** Se realizó estudio retrospectivo en 62 pacientes sometidos a MICS CABG en el Hospital Omni Hospital de la ciudad de Guayaquil con la finalidad de describir características postquirúrgicas mas importantes.

**Resultados:** El total de la población constó de 62 pacientes, de los cuales el 66.1% (n=41) fueron hombres y 33.9% (n=21) fueron mujeres. La mortalidad intraoperatoria fue de 0%. El cambio a cirugía abierta fue de 1.61% (n=1). En el postoperatorio el 90.3% (n=56) tuvieron una estancia hospitalaria temprana. La tasa de infección en el sitio quirúrgico fue de 3.2% (n=2). El 96.8% (n=60) tuvieron extubación temprana. El 8.7% (n=5) de los pacientes fueron transfundidos. Dentro del seguimiento al año los pacientes mostraron una disminución en sus manifestaciones clínicas como angina 11.3% p=0.008, disnea 12.9% p=0.017 y palpitaciones 9.7% p=0.048.

**Conclusión:** MICS CABG es una alternativa viable, segura y de buen pronóstico para pacientes con necesidad de revascularización coronaria. Esta asociada a una estancia hospitalaria corta, bajo riesgo de infección, menor uso de transfusiones y una recuperación postoperatoria más rápida.

## **Introducción**

La enfermedad coronaria es una de las principales causas de muerte y discapacidad en los países desarrollados. Si bien las tasas de mortalidad por cardiopatía coronaria en todo el mundo han disminuido en las últimas cuatro décadas, la cardiopatía coronaria sigue siendo responsable de aproximadamente un tercio o más de todas las muertes en personas mayores de 35 años [1-3]. Se ha estimado que casi la mitad de todos los hombres de mediana edad y un tercio de las mujeres de mediana edad en los Estados Unidos desarrollarán alguna manifestación de CHD (por sus siglas en inglés Coronary Heart Disease). (1)

La revascularización coronaria mínimamente invasiva es una alternativa viable y segura para pacientes con síndrome coronario o enfermedad coronaria con la finalidad de mejorar la calidad de vida y reducir la mortalidad asociada a la afectación cardíaca de los mismos. (2)

Este estudio, a través del levantamiento de historias clínicas de la base de datos del departamento de cirugía cardíaca del Omni Hospital, busca identificar las características postquirúrgicas que tengan un mayor impacto en la evolución y pronóstico del paciente sometido a MICS CABG (por sus siglas en inglés minimal invasive cardiac surgery coronary artery bypass graft) en el Hospital Omni Hospital de la ciudad de Guayaquil, utilizando variables como estancia hospitalaria, infecciones postquirúrgicas, mortalidad y evolución de los pacientes al año del procedimiento .

## **CAPITULO I**

### **ANTECEDENTES**

El desarrollo de la cirugía de bypass coronario es uno de los logros quirúrgicos más significativos del siglo 20. El Dr. Robert H. Goetz profesor de cirugía en el Albert Einstein College of Medicine y en el Bronx Municipal Hospital, el 2 de mayo de 1960 se convirtió en el primer cirujano en realizar un bypass coronario exitoso en un paciente de 38 años con historia clínica de angina debilitante. (3)

La operación fue llevada a cabo mediante estereotomía donde se realizó una anastomosis coronaria con la arteria mamaria interna mediante el uso de anillos de tantalio, el paciente tuvo un correcto postoperatorio y en el día 14 se demostró mediante una angiografía la funcionalidad de la anastomosis realizada. El paciente recibió warfarina como anticoagulante y el 1 de junio de 1960 fue dado de alta por el hospital y permaneció sin angina por un año. (3)

Dentro de la última década la cirugía cardiotorácica mínimamente invasiva ha crecido en popularidad debido al interés de trasladar los beneficios de la cirugía mínimamente invasiva como la disminución del dolor postoperatorio, trauma quirúrgico y riesgo de infección dentro del campo de la cirugía cardiaca. (4)

Debido a las innovaciones tecnológicas en técnicas de perfusión, refinamiento de la ecocardiografía transtorácica y el desarrollo de instrumentos quirúrgicos especializados la cirugía cardiaca se vio provista de las herramientas necesarias para progresar a accesos quirúrgicos mucho menos invasivos. (4)

La cirugía cardiaca mínimamente invasiva fue inventada por el Dr. Joseph McGinn. El primer procedimiento se desarrolló en The Heart Institute At Staten Island University Hospital el 21 de enero del 2005. Se denominó dicha técnica quirúrgica como la “técnica de McGinn” la cual es un bypass coronario sin bomba el cual es mucho menos invasivo que la técnica tradicional, ya que el acceso es a través de tres pequeñas incisiones en lugar de la estereotomía media usada en la técnica tradicional. (5)

Dentro de los beneficios para el paciente encontramos disminución del dolor, disminución de infección en sitio quirúrgico (no se presentaron casos de infección en sitio quirúrgico en pacientes del Heart Institute At Staten Island Hospital que fueron sometidos al procedimiento.) (5)

En el 2014 en la Sociedad Internacional de Cirugía Cardiotorácica Mínimamente Invasiva en Boston, el Dr. Joseph McGinn presentó el último estudio titulado "Minimally Invasive CABG is Safe and Reproducible: Report on the First Thousand Cases," dicho estudio tuvo como objetivo demostrar la viabilidad de la técnica en un número de 1038 pacientes sometidos a bypass coronario de múltiples vasos, el abordaje fue por toracotomía izquierda, una incisión entre 4 a 6 cm entre el 4to y 5to espacio intercostal. (6)

Los pacientes que participaron dentro del estudio tuvieron un seguimiento promedio de 3 años, como conclusión del estudio demostró que la técnica MICS CABG (por sus siglas en inglés Minimal Invasive Cardiac Surgery – Coronary Artery Bypass Graft) es una opción muy importante en pacientes que necesiten un bypass coronario debido a su bajo promedio de conversión a estereotomía y complicaciones, haciéndolo un procedimiento seguro reproducible que proporciona resultados de supervivencia y durabilidad comparables a la técnica convencional. (6)

Se realizó un estudio con diagnóstico de cardiopatía isquémica en la ciudad de La Habana en el Hospital Hermanos Ameijeiras donde los

pacientes fueron tratados por esternotomía media longitudinal y toracotomía anterolateral izquierda, cuyos resultados arrojaron una necesidad de transfusión del 96% y 26,7% respectivamente. El tiempo de intubación fue de 11h-14h mediante la técnica de esternotomía versus 3h – 6h toracotomía. El tiempo de estancia hospitalaria fue mayor en los pacientes sometidos a esternotomía en comparación con los de la técnica mínimamente invasiva, 3-4 días y 1-2 días respectivamente. (7)

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La enfermedad coronaria (por sus siglas en inglés CHD) es una causa importante de muerte y discapacidad en los países desarrollados. Aunque las tasas de mortalidad por cardiopatía coronaria en todo el mundo han disminuido en las últimas cuatro décadas, la cardiopatía coronaria sigue siendo responsable de alrededor de un tercio o más de todas las muertes en los individuos mayores de 35 años. (8)

Se ha estimado que casi la mitad de todos los hombres de mediana edad y un tercio de las mujeres de mediana edad en los Estados Unidos desarrollarán alguna manifestación de CHD. (8)

La enfermedad cardiovascular es evitable pero gracias al estilo de vida moderno que se ve caracterizado por inactividad física o sedentarismo, abuso en el consumo de cigarrillo y malas prácticas alimenticias causan un incremento en la prevalencia de la enfermedad coronaria en la mayoría de los países. (8)

La actualización publicada en el 2016 The Heart Disease and Stroke Statistics de la American Heart Association reportó que 15.5 millones de personas mayores a 20 años en los Estados Unidos padecen enfermedad coronaria, mientras que los reportes acerca de la prevalencia de la enfermedad se encuentran en aumento, se estima que aproximadamente

en Estados Unidos una persona sufre un infarto agudo de miocardio cada 42 segundos. (8)

La enfermedad coronaria es claramente un problema de salud pública a nivel mundial debido a su alta prevalencia y mortalidad tanto en países desarrollados como en vía de desarrollo. En el 2013 la OMS logró el acuerdo entre 194 países para implementar una estrategia de 9 metas para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles, con el objetivo de lograr una reducción para el 2025 del 25% de muertes prematuras asociadas a enfermedades no transmisibles. Dos de esas metas se centran en prevención y control de enfermedades cardiovasculares. (9)

En nuestro país en el año 2014 el Instituto Nacional De Estadísticas y Censos informó que la cardiopatía isquémica es la principal causa de mortalidad en hombres con el 33.29% mientras que en mujeres se encuentra entre las 5 primeras causas de mortalidad con 22.09%, razón por la cual la enfermedad cardiovascular es claramente un problema de salud pública que afecta al Ecuador. (10)

Desde el 2011 en el Omni Hospital se realiza este tipo de cirugía, ya que este centro de salud cuenta con la infraestructura necesaria y un equipo multidisciplinario de profesionales capacitados los cuales se encargan de evaluar el estado del paciente antes y luego de la cirugía para asegurar su bienestar. Por lo cual, es necesario realizar un estudio que dé seguimiento a los pacientes sometidos a esta cirugía con la finalidad de demostrar que dicha técnica está asociada a menos complicaciones postquirúrgicas y una estancia hospitalaria corta. (11)

## **JUSTIFICACION**

El bypass coronario (CABG) es la técnica estándar en el manejo de la enfermedad coronaria. Sin embargo, se asocia con una recuperación prolongada y posibles complicaciones, ya sean cardiovasculares como

arritmias, síndrome de bajo gasto, complicaciones respiratorias asociadas al tiempo de intubación que tenga el paciente, complicaciones hematológicas debido al sangrado y la mayor necesidad de transfusiones y al riesgo de infecciones en el sitio quirúrgico debido a lo invasivo que resulta el procedimiento para el paciente. (12)

La cirugía coronaria mínimamente invasiva (MICS) a través de una toracotomía intercostal izquierda de 4-6 cm tiene como objetivo permitir al cirujano realizar dentro del tórax anterior cerrado una revascularización coronaria equivalente a la de una operación de bypass coronario regular, manteniendo el procedimiento mínimamente invasivo, sin estereotomía y en muchos casos sin la necesidad del uso de bypass cardiopulmonar.(13)

Pacientes que se someten a una revascularización coronaria por vía mínimamente invasiva en comparación con una revascularización tradicional por estereotomía tienen menor frecuencia de sangrado y uso de transfusiones, estos pacientes son extubados de forma temprana y tienen una mejor recuperación tanto en el postoperatorio como de su incorporación a sus funciones rutinarias. Menor riesgo de infección es sitio de incisión quirúrgica y disminución de mortalidad operatoria.(14)

### **Objetivo General**

Identificar las características post quirúrgicas más importantes de la revascularización completa por cirugía mínimamente invasiva en pacientes con enfermedad coronaria del Omni Hospital 2014 - 2017

### **Objetivos Específicos**

1. Analizar la mortalidad operacional y postquirúrgica (hasta 30 días después) de los pacientes del estudio.

2. Identificar el promedio del tiempo de estancia hospitalaria en los pacientes seleccionados a revascularización coronaria mínimamente invasiva.
3. Describir las manifestaciones clínicas postquirúrgicas en los pacientes seleccionados a revascularización coronaria mínimamente invasiva.

### **Hipótesis de Investigación**

**H1:** El uso de la técnica de revascularización coronaria mínimamente invasiva está asociada a una estancia hospitalaria temprana en los pacientes del estudio atendidos en el Omni Hospital durante el período 2014 – 2017.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **LA ENFERMEDAD CORONARIA**

La enfermedad coronaria es una condición en la que no existe una adecuada demanda de sangre y oxígeno hacia una porción del miocardio, este factor ocurre cuando existe un desbalance entre la demanda y el suministro de oxígeno. La causa más común de isquemia del miocardio es aterosclerosis a nivel de las coronarias. (15)

La aterosclerosis se la define como un proceso inflamatorio crónico que afecta a las arterias de distintos lechos vasculares, en la cual existe un engrosamiento tanto de la capa íntima como de la media con pérdida de la elasticidad, comienza a haber depósitos e infiltración de sustancias lipídicas en ambas capas formando un ateroma, el cual sufre las complicaciones por fisura o rotura de la placa causando la formación del trombo y la aparición de la isquemia y por consiguiente la necrosis miocárdica. (16)

Como se ha mencionado anteriormente las enfermedades cardiovasculares y específicamente la enfermedad coronaria es un problema de salud pública a nivel mundial que acapara la atención de importantes organizaciones como la OMS, ONU, etc. La enfermedad coronaria es la causa de muerte, discapacidad y de mayor costo entre los países más desarrollados. La enfermedad coronaria es la patología más común, crónica que amenace la vida en los Estados Unidos, más de 13 millones de personas. (15)

En un funcionamiento fisiológico ante un incremento de la demanda de oxígeno, el miocardio controla el suministro de sangre oxigenada para evitar la hipoxia tisular a nivel del músculo cardíaco y así evitar la isquemia e infarto del músculo. Los factores que permiten al miocardio controlar y mantener en balance la demanda y requerimiento de oxígeno son la frecuencia cardíaca y la contractibilidad del miocardio.

Al encontrarse reducida la luz de la coronaria debido a la aterosclerosis la perfusión miocárdica se ve reducida. (15)

Los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de aterosclerosis son altos niveles de LDL, bajos niveles plasmáticos de HDL, fumadores, hipertensos y pacientes diabéticos, dichos factores afectan la función del endotelio la cual es proveer un tono vascular apropiado, mantener una superficie antitrombótica, y control de la adhesión de células inflamatorias. Cambios en la funcionalidad del endotelio vascular de las coronarias lleva a la colección de depósitos de grasa, células inflamatorias, fibroblastos y plaquetas que conllevan a la formación de la placa aterosclerótica. (15)

Cuando la obstrucción de la luz es mayor al 50% empieza a existir dificultades para mantener el balance de demanda de oxígeno para la correcta perfusión miocárdica. Si la obstrucción es >80% el paciente puede presentar sintomatología de isquemia incluso en reposo. (15)

Se debe tener en cuenta la importancia de conocer la localización y el grado de obstrucción a nivel coronario para poder predecir la cantidad de miocardio que se encuentra expuesto a isquemia, obstrucciones críticas como el de la descendente anterior pueden exponer a un gran territorio del músculo cardíaco a periodos de hipoperfusión prolongados causando isquemia y necrosis o infarto. (15)

En pacientes que sufren el estrechamiento de la luz coronaria de manera gradual y crónica desarrollan circulación colateral que en la mayoría de casos permite la perfusión del músculo cardíaco en

condiciones de reposo, pero al mismo someterse a pruebas de estrés desarrolla zonas de isquemia y a su vez sintomatología. (15)

Los efectos de la isquemia durante esos periodos de hipoperfusión que se encuentra sometido el musculo cardiaco afectan directamente sobre la parte mecánica, bioquímica y eléctrica del miocardio. Durante la isquemia existe fallo a nivel de la contractibilidad de la zona afectada causando hipocinesia o acinesia ventricular lo cual desencadenaría una disminución de la función de eyección cardiaca. (15)

El desarrollo de isquemia severa de manera súbita está asociada a falla instantánea de la relajación normal y de la contracción miocárdica, si el área isquémica está relacionada con los músculos papilares, donde se encuentran las cuerdas tendinosas encargadas de ser sostén para las distintas válvulas de cada compartimiento cardiaco, puede ocasionar regurgitación. (15)

Existen cambios a nivel celular de carácter metabólico, estructural y funcional durante un proceso isquémico. El miocardio en condiciones normales metaboliza los ácidos grasos y la glucosa en dióxido de carbono y agua, al existir el evento isquémico a nivel celular del miocárdico no se puede oxidar los ácidos grasos y la glucosa se convierte en lactato, por lo cual se ve una disminución en el pH intracelular a su vez como las reservas de fosfatos y ATP por parte del miocardio. (16)

El daño en la función de la membrana celular causa una fuga de potasio al extracelular y un ingreso intracelular de sodio y de calcio por parte del miocito. La severidad y duración de este desbalance entre la demanda y el suministro de oxígeno determina si el daño es reversible (menor a 20min) o permanente (mayor a 20 min, necrosis). (16)

A nivel eléctrico existen cambios durante un proceso isquémico, en el electrocardiograma se observa anormalidades en la repolarización como onda T invertida, depresión o elevación del segmento ST como señal de isquemia, es importante considerar que una de las consecuencias de la

isquemia miocárdica es la inestabilidad eléctrica que puede ocasionar taquicardia ventricular o fibrilación ventricular. (16)

## **MANIFESTACIONES CLINICAS**

Estas alteraciones nos presentan la clínica del denominador común de pacientes con enfermedad coronaria, la presentación clínica característica de esta enfermedad es la angina, los pacientes van a referir una sensación incomoda descrita como pesantes, opresión o sensación de asfixia que el paciente localiza a nivel esternal, realizando el signo de levine (mano en puño o garra), el paciente describe esta sensación de opresión con una duración entre dos a cinco minutos y que por lo general tiene radiación hacia el hombro y ambos brazos, sobre todo el brazo izquierdo, existen pacientes que describen la irradiación del disconfort o dolor hacia la zona de la espalda, escapula o incluso cuello y dientes. (15)

Es importante mencionar que la angina se ve exacerbada en momentos en los cuales aumenta la actividad física del paciente o existe alguna clase de estrés emocional y disminuye en reposo, aunque es posible que la clínica se presente en pacientes estando en reposo. (17)

Pacientes refieren angina nocturna debido a una taquicardia transitoria que ocurre por los cambios a nivel de los patrones respiratorios al momento de dormir, lo que ocasiona una disminución de la oxigenación, existe un aumento del retorno venoso en el paciente decúbito que causa un aumento del volumen diastólico, tensión de las paredes ventriculares y un aumento de la demanda de oxígeno provocando el evento isquémico y por ende el episodio de angina. (17)

Dentro de las manifestaciones clínicas ante la isquemia miocárdica sufrida por los pacientes, ellos se pueden ver acompañados de disnea descrita como sensación de cansancio o “falta de aire” la cual puede ser clasificada en niveles dependiendo del rigor de la actividad que la precipite, puede ser disnea grado I la cual se presenta al momento del

que el paciente es sometido a una gran carga de actividad física, grado II cuando existe una actividad física habitual que causa disnea, grado III el paciente se encuentra estable en reposo pero tiene gran limitación en actividades físicas, grado IV disnea en reposo. (18)

Cada paciente que presente sintomatología cardíaca de carácter isquémico debe ser estratificado para conocer el grado de afectación en el que se encuentra y sus posibles tanto complicaciones como repercusiones que la enfermedad provoca sobre su estilo de vida. (18)

Angina Canadian Cardiovascular Society es un medio para estratificar a los pacientes con patología cardíaca y separarlos en clases funcionales dependiendo del impacto que tenga la sintomatología sobre su estilo de vida. La primera se caracteriza por tener una vida actividad física normal en la cual realizar actividades como el caminar y subir escaleras no desencadenan el episodio de angina. (19)

Se estratifica a un paciente a la clase funcional dos cuando existe una ligera limitación en las actividades cotidianas, caminar y realizar actividades físicas algo demandantes o situaciones de estrés generan sintomatología. La clase funcional tipo tres se restringe a aquellos pacientes los cuales tienen clara limitación de realizar actividades cotidianas, caminar varios metros genera sintomatología. La clase funcional tipo cuatro son aquellos pacientes que se encuentran discapacitados para realizar cualquier tipo de actividad física cotidiana o que demande cierto nivel de estrés ya sea físico o psicológico, estos pacientes presentan episodios de angina incluso en reposo. (19)

El tratamiento de elección y más común para reestablecer la vascularización a nivel miocárdico es el bypass coronario, con el objetivo de restablecer el flujo sanguíneo hacia el miocardio isquémico y así restablecer su funcionalidad y minimizar efectos adversos sobre el musculo dependiendo del tiempo en el que se realice dicha recuperación de flujo y el tiempo expuesto a la hipoxia. (18)

## **Bypass Coronario**

El proceso de revascularización coronaria a través de los años ha sufrido varias modificaciones en cuanto a la técnica quirúrgica para mejorar resultados y disminuir riesgos, entre las modificaciones mencionadas tenemos el realizar el bypass coronario sin utilización de bomba extracorpórea para evitar así la respuesta inflamatoria sistémica que producía el paso de la circulación por la bomba, reducir el tamaño del sitio de incisión para disminuir lo invasivo de la técnica, entre otras modificaciones hechas para tratar de mejorar resultados en los pacientes cardiacos. (20)

La cirugía de bypass coronario se realiza en pacientes con síndrome coronario o enfermedad coronaria con la finalidad de mejorar la calidad de vida y reducir la mortalidad asociada a la afectación cardiaca de los pacientes.

Las indicaciones clase I para CABG (por sus siglas en inglés Coronary Artery Bypass Graft) según American College of Cardiology y la American Heart Association son las siguientes:

- Estenosis del 50% de la arteria coronaria izquierda.
- Estenosis mayor al 70% de la parte proximal de la descendente anterior y circunfleja.
- Alteración en tres vasos o más en pacientes asintomáticos o con angina estable.
- Mayor a 70% de estenosis de la descendente anterior con una fracción de eyección menor al 50% o presencia de isquemia.

La CABG no se considera apropiada en pacientes asintomáticos que tienen un bajo riesgo de IM o muerte. Los pacientes que experimentarán poco beneficio de la revascularización coronaria también se excluyen. (19)

Aunque la edad avanzada no es una contraindicación, la CABG debe considerarse cuidadosamente en los ancianos, especialmente en los

mayores de 85 años. Estos pacientes también tienen más probabilidades de experimentar complicaciones perioperatorias después de CABG. Un enfoque de equipo cardíaco multidisciplinario que enfatiza la toma de decisiones compartida en pacientes con CAD complejo es esencial para ofrecer al paciente la mejor oportunidad de una estrategia de revascularización exitosa. (19)

Ante la posibilidad de que un paciente sea sometido a cirugía de revascularización coronaria se debe considerar la historia clínica del paciente con la intención de anticipar complicaciones a los cuales estén predispuestos. Se debe considerar infartos recientes, cirugías cardíacas previas, disfunción renal, enfermedad cerebro vascular, función respiratoria. (19)

Todo procedimiento de cirugía de revascularización coronaria debe llevar un monitoreo en el cual consista un Ecocardiograma, oximetría de pulso, control de la temperatura corporal, gasto urinario, análisis de gasometría, toma de presión invasiva, Ecocardiograma transesofágico, monitorización neurológica y presión de la arteria pulmonar a través del catéter de Swan- Ganz. (19)

Se puede realizar la disección tanto de la vena safena, mamaria interna, arteria radial, arteria gastroepiploica derecha, arteria epigástrica inferior, con la intención de generar una irrigación colateral hacia el musculo isquémico y revascularizar y recuperar la función del músculo.

El método tradicional para la revascularización es un acercamiento por esternotomía, pero existen diferentes alternativas para realizar el bypass los cuales pueden ser CABG sin bomba, técnicas híbridas como son la utilización de stents, CABG asistida por robots y MICS CABG. (20)

La revascularización coronaria mínimamente invasiva (por sus siglas en inglés MICS CABG) es un procedimiento quirúrgico que se basado en las relaciones anatómicas entre la arteria torácica interna izquierda (por sus siglas en inglés LITA), las arterias coronarias y sus ramas, el ápice del

corazón y la aorta ascendente. El objetivo del MICS CABG es permitir al cirujano realizar el procedimiento mientras se mantiene el tórax anterior del paciente cerrado, una revascularización equivalente a la que se realiza en un bypass coronario por estereotomía sin lo invasivo de dicha técnica. Esta técnica permite una revascularización completa del miocardio de todas las arterias coronarias a través de una incisión intercostal de 8-10 cm del tórax izquierdo. (21)

Los parámetros de selección de pacientes para que puedan ser sometidos a esta técnica quirúrgica dividen las contraindicaciones en relativas y absolutas. Estenosis subclavia izquierda hemodinámicamente significativa, fistula arteriovenosa para hemodiálisis en lado izquierdo del paciente, cirugía reciente, obesidad mórbida, disfunción ventricular severa como contraindicaciones relativas, mientras que las contraindicaciones absolutas son cirugía de emergencia con compromiso hemodinámico, pectus excavatum severo y enfermedad pulmonar severa. (21)

La evaluación del riesgo es una parte fundamental del proceso de toma de decisiones para los pacientes en los cuales esta cirugía está indicada. Los modelos predictivos se utilizan en todo el mundo para ayudar a dicho proceso de selección. De manera que se analizan variables del paciente y del procedimiento para estimar el riesgo de mortalidad asociada a esta técnica quirúrgica, siendo uno de ellos el EUROSCORE II. (22)

Por sus siglas en inglés **EuroSCORE** (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation) es un modelo de riesgo que permite calcular el riesgo de muerte después de una operación cardíaca. El modelo solicita 17 elementos de información sobre el paciente, el estado del corazón y la operación propuesta, dándole así una estratificación al paciente en bajo, moderado y alto riesgo de mortalidad.(23) (24)

EuroSCORE II incluyó diez factores relacionados con el paciente, cinco factores relacionados con el corazón y tres factores relacionados con la operación. Los factores relacionados con el paciente incluyen edad (año), sexo (masculino / femenino), insuficiencia renal (depuración de

creatinina), arteriopatía extracardíaca, movilidad deficiente, cirugía cardíaca previa, enfermedad pulmonar crónica, endocarditis activa, estado preoperatorio crítico y diabetes con insulina. Los factores relacionados con el corazón incluyen las etapas de la New York Heart Association (NYHA), Canadian Cardiovascular Society (CCS) angina de clase 4, función del ventrículo izquierdo (LV) (fracción de eyección > 50%, 31-50%, 21-30%, <20%), infarto de miocardio reciente (MI) (dentro de los 90 días) e hipertensión pulmonar (31-55 mm Hg /> 55 mm Hg). Los factores relacionados con la operación incluyen urgencia (electiva, urgente, emergencia, salvamento), peso de la intervención (CABG aislado, único aislado sin CABG, 2 procedimientos, 3 procedimientos) y cirugía en la aorta torácica. (25)

## **PREPARACION DEL PACIENTE**

La valoración pre anestésica consiste en realizar una historia clínica exhaustiva al paciente en la que se le da gran relevancia al examen físico y los exámenes de laboratorio para poder determinar factores de riesgo que causen alguna alteración en el plan del equipo quirúrgico sobre la cirugía mínimamente invasiva, estos factores pueden incluir obesidad, malformaciones del tórax, enfermedad vascular periférica, insuficiencia cardíaca, enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Hipertensión pulmonar, cirugía cardíaca previa entre otros. Se debe tener en cuenta factores de riesgo adicionales como la presencia de enfermedad esofágica o gástrica, al igual que hernia hiatal o varices esofágicas que impidan el uso de eco transesofágico. Enfermedades ortopédicas o cerebro vasculares deben ser tenidas en cuenta por el anesestesiólogo debido que se debe evitar las complicaciones asociadas a la posición del paciente. (26)

Se debe pedir exámenes preoperatorios con la finalidad de investigar el estado del paciente, entre ellos una biometría, perfil de coagulación, creatinina y urea para función renal, electrolitos, perfil hepático, radiografía de tórax, Ecocardiograma y función ventricular izquierda, y angiografía coronaria (20)

Para realizar el procedimiento quirúrgico por lo general se utiliza una ventilación uni-pulmonar lo cual hace mandatorio la evaluación de dicha función pulmonar del paciente. La utilización de gasometría arterial mostrando parámetros dentro de la normalidad nos da una evaluación de la función del parénquima pulmonar y pueden predecir el estado de oxigenación durante la ventilación de un solo pulmón. La ventilación unipulmonar no es recomendada en pacientes que presenten hipercapnia en reposo ( $\text{PaCO}_2 > 50 \text{ mmHg}$ ), hipoxia ( $\text{PaO}_2 < 65 \text{ mmHg}$  en el aire ambiente), capacidad vital forzada significativamente menor y volumen espiratorio forzado en 1 s. (26)

Dentro de la monitorización del paciente los factores esenciales tanto para cirugía cardíaca tradicional como para la mínimamente invasiva deben incluir un electrocardiograma, capnografía, control de signos vitales, entre ellos especial atención de la presión arterial invasiva, la cual es tomada mediante la introducción de un catéter a nivel de la arteria radial derecha, el cual va conectado a un traductor de presión que interpreta los resultados y lo refleja en el monitor, presión venosa central temperatura y producción de orina. La colocación correcta de los parches de desfibrilación es esencial para que la administración actual se optimice para restablecer el ritmo sinusal. Se realiza canulación de vena yugular interna izquierda. (26)

Dentro de la inducción y mantenimiento anestésico se debe evitar la taquicardia, caída brusca en la resistencia vascular sistémica y la reducción de la contractibilidad miocárdica. La manipulación cardíaca causa efectos en el paciente como disminución del retorno venoso, del índice cardíaco, de la presión media, saturación venosa mixta y aumento

de la presión de oclusión pulmonar, efectos que pueden ser parcialmente controlados o restaurados a una parcial normalidad con la maniobra de trendelenburg. (26)

La preoxigenación, la evaluación in situ de las vías respiratorias, los bolos de líquidos y la preparación para la colocación de un tubo de doble luz deben determinarse antes de la administración del medicamento anestésico y la intubación endotraqueal o endobronquial. La inducción anestésica se realiza con remifentanilo y Propofol a 2ml/kg/h. (26)

El paciente debe ser colocado en posición supino en la mesa quirúrgica con una bolsa inflable debajo de la espalda izquierda, inclinando el pecho 30 ° hacia la derecha y expandiendo los espacios intercostales izquierdos. La mano izquierda del paciente está ligeramente doblado con la mano colocada plana con la palma hacia abajo por debajo del glúteo izquierdo. Esta posición permite que la pared lateral del tórax quede expuesta para la colocación del puerto. El recorrido de la LIMA, la localización del puerto paraxifoide para la inserción del eje y la longitud y localización de la incisión intercostal quirúrgica se marcan en la piel del paciente con un bolígrafo permanente. (21)

## **PROCEDIMIENTO QUIRURGICO**

Se realiza infiltración con bupivacaina en sitios previo a incisión, el cirujano realiza una incisión intercostal de 6 a 8 cm, se hace del lado izquierdo del tórax del paciente manteniendo dos tercios de su extensión lateral a la línea media claviclar. La disección de la arteria torácica interna será hecha a través de la incisión en el tórax bajo visualización directa de la misma, la disección de la arteria se la lleva a cabo junto con las dos venas satélites y una cantidad de fascia torácica con el objetivo de reducir los danos posibles sobre la arteria al momento de la disección y su manipulación intraoperatorio. (21)

Al final de la disección de la arteria mamaria interna es necesario probar su permeabilidad para la futura revascularización, además se le da una dosis de heparina al paciente de 2mg/kg como objetivo causar una prolongación de tiempos de coagulación entre 300 y 350 s. Se realiza la apertura del pericardio con una incisión en forma de T invertida donde el corte horizontal este perpendicular al diafragma a 1.5 cm del mismo y el corte vertical se localice por encima del septum interventricular y avance hasta la raíz de la aorta ascendente.(27)

El pedículo de la arteria mamaria interna gira 180 grados en contra de las manecillas del reloj lo cual permite tener el lado de la fascia hacia arriba y visualizar el sitio de la anastomosis con total precisión, luego dicha arteria es ubicada a través de la incisión del tórax utilizando tres suturas de tracción, una en cada lado del pedículo pequeño al nivel del sitio elegido para la anastomosis Y o T y una en el extremo distal del pedículo. Pacientes que sufren desaturación ( $SaO_2 < 90\%$  y  $FiO_2 1.0$ ) en ventilación unipulmonar, se debe restablecer la ventilación del pulmón colapsado con menores volúmenes corrientes. (27)

Se inserta un posicionador apical y un estabilizador de tejido epicardio a través de incisiones de 6 mm en el área subxifoidea y en el séptimo espacio intercostal, respectivamente. Se ingresa el estabilizador de tejido epicardio y es posicionado por encima de la arteria pulmonar o el tracto de salida del ventrículo derecho, para presionar suavemente en una dirección posteroinferior izquierda. El anestesiólogo utiliza una presión espiratoria final positiva (hasta 10 a 12 cm H<sub>2</sub>O) en el pulmón derecho aislado, así como una relación inspiratoria / espiratoria de 1: 1, para llevar las estructuras mediastínicas hacia la izquierda, más cerca de la toracotomía. (27)

La retracción del ápex cardíaco hacia el hombro izquierdo del paciente permite la visualización de la rama interventricular posterior de la arteria coronaria derecha. La retracción del ápice inferior hacia la cadera derecha

permite la visualización de las ramas marginales de la arteria coronaria circunfleja.(21)

Se realiza una sutura de polipropileno 5-0 en una aguja de 180 grados con la cual se coloca un torniquete alrededor de la descendente anterior lo más proximal al sitio donde se va a realizar la anastomosis con el fin de detener el sangrado durante la inserción de la derivación o bypass. (27)

Se realiza la anastomosis shunt coronario usando aguja con sutura de polipropileno 7-0 u 8-0 empezando de afuera hacia dentro en la arteria torácica interna y de adentro hacia afuera en la descendente anterior, técnica descrita como medio paracaídas, se remueve el torniquete creado luego de la completa anastomosis. El pequeño pedículo se fija siempre al epicardio utilizando una sutura de polipropileno 6-0 para evitar cualquier posible tensión o torsión en la anastomosis (27)

Finalizada la anastomosis, se retira el estabilizador de tejido epicardico primero, y luego el posicionador cardiaco con lo cual el corazón vuelve a su ubicación anatómica previa. Se le administra protamina al paciente y se controla su hemostasia. El pericardio se cierra en la línea media de la incisión en forma de T invertida para evitar la dislocación del corazón en la cavidad pleural izquierda. El segmento vertical del T se deja abierto sobre la anastomosis LIMA-LAD para evitar la compresión del pedículo. (21)

Al final del procedimiento se coloca un tubo de tórax para drenaje en la incisión creada para la inserción del estabilizador de tejido epicardico en la cavidad pleural y un drenaje pericárdico en la incisión que correspondía al posicionador cardiaco ubicado junto a la vena cava. El pulmón izquierdo es reinsuflado. La incisión de la toracotomía se cierra con una sola puntada N ° 2 alrededor del espacio intercostal abierto y la fascia del músculo pectoral anterior se cierra con la poliglactina N ° 0 910. (27)

## **MANEJO POSTOPERATORIO Y EVALUACION**

Los pacientes en el postoperatorio se les da una dosis de ácido acetilsalicílico 325mg en el día de la operación a menos que este contraindicado. La medicación antihipertensiva es resumida en aquellos pacientes que la necesiten el primer día en posoperatorio. Todos los pacientes tratados en los primeros estudios a cargo del Dr. Joseph McGinn fueron tratados con terapia médica similar a un bypass coronario por técnica tradicional vía estereotomía, incluyendo aspirina, beta bloqueantes y estatinas. Aquellos pacientes que se haya utilizado la arteria radial como bypass para la revascularización coronaria se le prescribió bloqueantes de los canales de calcio por 6 meses. (21)

En dicho estudio los pacientes tuvieron un seguimiento postquirúrgico de más de 30 días después del alta en el hospital. Los factores que hacen esta nueva técnica quirúrgica un procedimiento en cirugía cardiaca a considerar son sus beneficios en comparación al bypass coronario realizado por la técnica clásica vía estereotomía, entre ellos se encuentran que los estudios demostraron una menor tasa de transfusión en los pacientes sometidos a revascularización coronaria mínimamente invasiva, menor porcentaje de infección en sitio quirúrgico y uno de los factores más importantes, la rápida y marcada recuperación a su actividad física postoperatorio en comparación a los pacientes sometidos a bypass coronario por estereotomía.(21)

Las transfusiones de sangre se han asociado con peores resultados a corto y largo plazo, incluida la mortalidad, infecciones, disfunción renal, complicaciones pulmonares, infarto de miocardio y accidente cerebrovascular. (28)

En 79 centros en 19 países, 4752 pacientes programado para CABG fueron asignados aleatoriamente para someterse al procedimiento sin bomba o con bomba en el CABG. Las transfusiones de sangre se requirieron con mayor frecuencia para los pacientes asignados aleatoriamente a CABG con bomba con 1415/2362 (60%) versus 1088/2356 (46%). El estudio mostro que los pacientes que recibieron > 1

unidad de sangre presentó un mayor riesgo en su evolución al año ( $p < 0,01$ ), incluido un mayor riesgo de muerte ( $p = 0,02$ ), infarto de miocardio ( $p = 0,01$ ) y nueva insuficiencia renal que requiera diálisis ( $p = 0.01$ ), pero no accidentes cerebrovasculares ( $p = 0.65$ ). Estos pacientes también presentaron peores puntuaciones postoperatorias de lesión renal aguda, mayor riesgo de complicaciones pulmonares, confusión postoperatoria y mayor duración de la unidad de cuidados intensivos (todos  $p < 0.01$ ). (29)

## ASPECTOS CONCEPTUALES

**Bypass Coronario:** Es una derivación vascular usada para el tratamiento de la obstrucción coronaria.

**Enfermedad Coronaria:** Conocido también como cardiopatía isquémica, es un conjunto de alteraciones que causan un desbalance entre el flujo sanguíneo de las coronarias y la demanda de oxígeno.

**Miocito:** Constituye a la unidad elemental del tejido muscular, es la célula contráctil del músculo liso y estriado debido a las miofibrillas que le generan su capacidad contráctil.

**Ateroesclerosis:** Es un síndrome que se caracteriza por la acumulación de sustancias lipídicas a nivel de la capa íntima de las arterias causando una estrechez de la luz.

**MICS CABG:** Bypass coronario vía mínimamente invasiva, por sus siglas en inglés (Minimally Invasive Coronary Artery Bypass Grafting)

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLOGICO**

#### **3.1 Diseño de la investigación**

El tipo de investigación es no experimental, transversal, observacional, descriptivo, retrospectivo, de enfoque cuantitativo.

#### **3.2 Población**

Todos los pacientes sometidos a cirugía de revascularización mínimamente invasiva por enfermedad coronaria realizada en el hospital de tercer nivel de Guayaquil “OMNI HOSPITAL” durante el periodo 2014 al 2017.

#### **3.3 Muestra**

Pacientes del universo que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

#### **3.4 Criterios de inclusión y exclusión**

- **Criterios de inclusión.**
  - Pacientes con historia clínica completa

- Mayores de 18 años
- Pacientes hemodinámicamente estables
- Cirugía Programada
- Pacientes con lesiones coronarias no angioplastiables

- **Criterios de exclusión:**

- Pacientes con Pacientes con pectus excavatum o en quilla
- Pacientes con fistula arterio-venosa para hemodiálisis del lado izquierdo del tórax
- Pacientes con neumectomía previa
- Pacientes programados para cirugía combinada (coronario – valvular)

### 3.5 Operacionalización de las variables

Variables	Definición	Dimensión	Indicador	Nivel de medición	Instrumento de recolección
Mortalidad operacional	Cantidad de pacientes que fallecen por cualquier causa en particular durante un procedimiento quirúrgico.	Todos los pacientes del Omni Hospital que se sometieron a la cirugía de revascularización con técnica mínimamente invasiva y fallecieron durante el procedimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Cualitativa/ Nominal	Historia clínica
Mortalidad postquirúrgica	Cantidad de pacientes que fallecen luego de que se haya terminado cualquier procedimiento quirúrgico	Todos los pacientes sometidos a revascularización por técnica mínimamente invasiva que fallecieron luego de a cirugía. (hasta 30 días después)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Cualitativa/ Nominal	Historia clínica
Infecciones en el sitio de incisión	También conocida como un tipo de infección en el sitio quirúrgico es una complicación que envuelve la contaminación de la incisión por microorganismos patógenos sobre todo bacterias comunes dentro del recinto hospitalario.	Todos los pacientes sometidos a revascularización por técnica mínimamente invasiva cuya incisión se contamina con microorganismos propios del ambiente hospitalario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Cualitativa/ Nominal	Historia clínica
Transfusiones por Resangrado	Transfusiones por pérdida recurrente de sangre.	Todos los pacientes sometidos a cirugía de revascularización por técnica mínimamente invasiva que tienen episodios de sangrados y necesitan utilización de hemoderivados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Cualitativa/ Nominal	Historia clínica

Cambio a cirugía tradicional	Cambio durante la cirugía mínimamente invasiva a cirugía invasiva o abierta debido a complicaciones o anomalías que requieren mejor visión y manejo.	Todos los pacientes que durante la cirugía mínimamente invasiva de revascularización coronaria necesitaron cambiar a cirugía abierta por cualquier causa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Cualitativa/ Nominal	Historia clínica
Tiempo de ventilación mecánica post quirúrgica	Tiempo en el que el paciente luego de una cirugía se mantiene con soporte ventilatorio.	Tiempo en el que los pacientes luego de ser sometidos a cirugía de revascularización mínimamente invasiva necesitan soporte ventilatorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 12h: Extubación Temprana</li> <li>• &gt; 12h: Extubación Tardía</li> </ul>	Cualitativa/ Nominal	Historia clínica
Estancia hospitalaria	Tiempo durante el cual el paciente se mantiene ingresado en el hospital	Tiempo en el que los pacientes sometidos a cirugía de revascularización con técnica mínimamente invasiva estuvieron ingresados en el hospital.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 4 días: Temprana</li> <li>• &gt; 4 días: Tardía</li> </ul>	Cualitativa/ Nominal	Historia clínica
EUROSCORE II	Sistema de evaluación de riesgo operatorio cardiaco Europeo por sus siglas en ingles	Modelo de estratificación de riesgo preoperatorio para pacientes sometidos a cirugía cardiaca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto riesgo</li> <li>• Moderado riesgo</li> <li>• Bajo riesgo</li> </ul>	Cualitativa/ Nominal	Historia Clínica

### 3.6 Descripción de los Instrumentos, herramientas y procedimientos de la investigación.

La recolección de datos se realizará mediante el levantamiento de historias clínicas en los expedientes médicos del Omni Hospital, creando así una base de datos en Excel. Para la tabulación de la información recogida, se usará el programa SPSS Statistics con el fin de crear tablas de frecuencia y porcentaje y el análisis de la relación entre variables usando el estadístico Chi cuadrado.

### 3.7 Aspectos éticos

Los datos clínicos que hayan sido obtenidos de las historias clínicas no serán revelados debido al consentimiento informado firmado por el investigador y el hospital, ya que el trabajo de investigación fue aprobado

tanto por las autoridades del hospital y así como la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

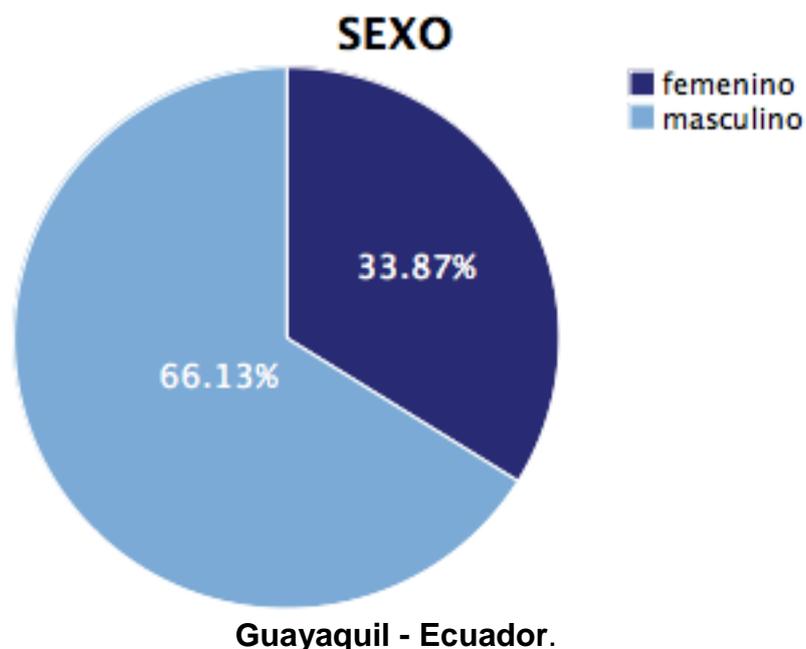
El total de la población constó de 62 pacientes, de los cuales el 66.1% (n=41) fueron hombres y solo un 33.9% (n=21) fueron mujeres. La edad promedio de los pacientes de estudio fue de 67 años con una desviación estándar de +- 6.9 con una edad mínima de 55 y máxima de 85 años.

**Tabla N°1. Estadísticos de la variable edad. 2014 – 2017. Hospital Tercer Nivel. OMNI HOSPITAL. Guayaquil - Ecuador.**

Estadísticos	
Media	67.7581
Mediana	67.0000
Desv. típ.	6.90613
Mínimo	55.00
Máximo	85.00

*Fuente: Historias clínicas Onmi Hospital Autor: Jimmy Icaza Vera*

**Grafica 1. Distribución de sexo. 2014 – 2017. Hospital Tercer Nivel. OMNI HOSPITAL.**



*Fuente: Historias clínicas Onmi Hospital Autor: Jimmy Icaza Vera*

**Tabla 2. Promedio De Manifestaciones Clínicas Prequirúrgicas En Pacientes Sometidos A Revascularización Coronaria Mínimamente Invasiva. 2014 – 2017. Hospital Tercer Nivel. OMNI HOSPITAL. Guayaquil - Ecuador.**

<b>MANIFESTACIONES CLINICAS PREQUIRURGICAS</b>		
	SI	NO
PALPITACIONES	28 (45.2%)	34 (54.8%)
DISNEA	33 (53.2%)	29 (46.8%)
ANGINA	<b>52 (83.8%)</b>	10 (16.2.9%)

DEFICIT NEUROLOGICO	3 (4.8%)	59 (95.2%)
---------------------	----------	------------

*Fuente: Historias clínicas Onmi Hospital Autor: Jimmy Icaza Vera*

Por medio de medidas de tendencia central se obtuvo el promedio de las siguientes manifestaciones clínicas previas a la cirugía, siendo el 45.2% (n=28) de los sujetos tuvieron palpitaciones, el 53.2% (n=33) tuvieron disnea, 83.8% (n=52) angina y solo un 4.8% (n=3) déficit neurológico.

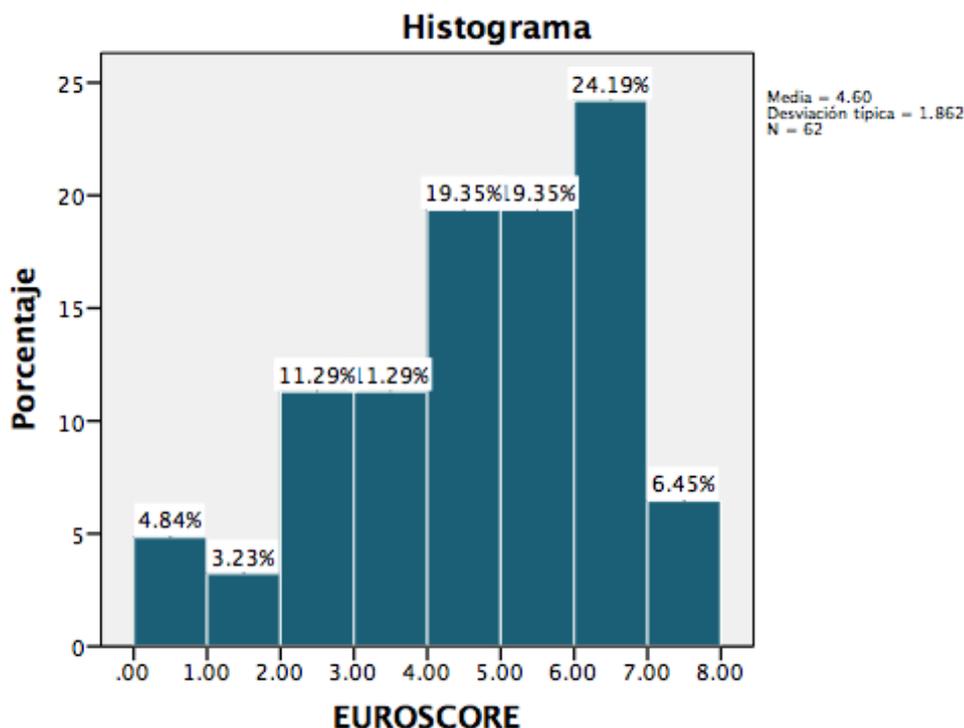
**Tabla N°3 ANALISIS ESTADISTICO DEL EUROSCORE. 2014 – 2017.  
Hospital Tercer Nivel. OMNI HOSPITAL. Guayaquil - Ecuador.**

Estadísticos EUROSCORE		
N	Válidos	62
	Perdidos	0
Media		4.5981
Mediana		4.8300
Desv. típ.		1.86176
Mínimo		.00
Máximo		7.12

*Fuente: Historias clínicas Onmi Hospital Autor: Jimmy Icaza Vera*

Para análisis del riesgo preoperatorio de los pacientes de estudio, se utilizó el “European System for Cardiac Operative Risk Evaluation” (EUROSCORE por sus siglas en Inglés) obteniéndose una media de 4.59 con una desviación estándar de 1.86 con un valor mínimo de 0 y un valor máximo de 7.12; por medio de medidas de tendencia central.

**Gráfico N°2. DISTRIBUCION DE EUROSCORE. 2014 – 2017. Hospital Tercer Nivel. OMNI HOSPITAL. Guayaquil - Ecuador.**



*Fuente: Historias clínicas Onmi Hospital Autor: Jimmy Icaza Vera*

El gráfico muestra la distribución de la variable, un 24.19% de los pacientes tuvieron un valor de EUROSCORE entre 6 y 7, un 19.35% entre 4 y 5, 19.35% entre 5 y 6, 11.29 entre 2 y 3, 11.29% entre 3 y 4, 6,45% entre 7 y 8 (siendo el valor máximo usado para fines estadísticos el valor de 8), 4.84% entre 0 y 1 y solo un 3.23% entre 1 y 2.

**Tabla N°4 PORCENTAJE DE LA CATEGORIZACION DEL EUROSCORE. . 2014 – 2017. Hospital Tercer Nivel. OMNI HOSPITAL. Guayaquil – Ecuador.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado

Válidos	ALTO RIESGO	27	43.5	43.5	43.5
	BAJO RIESGO	10	16.1	16.1	59.7
	MODERADO RIESGO	25	40.3	40.3	100.0
	Total	62	100.0	100.0	

*Fuente: Historias clínicas Onmi Hospital Autor: Jimmy Icaza Vera*

Para la interpretación del EUROSCORE se cambió la variable según su puntuación a cualitativa, categorizándola en 3: BAJO, MODERADO Y ALTO RIESGO. El 43.5% (n=27) de los pacientes tuvieron un alto riesgo preoperatorio según esta escala, seguido de un 40.3% (n=25) que tuvieron un riesgo MODERADO y solo un 16.1% (n=10) tuvieron BAJO riesgo preoperatorio.

**Tabla N°5 PORCENTAJE DE ESTANCIA HOSPITALARIA. 2014 – 2017. Hospital Tercer Nivel. OMNI HOSPITAL. Guayaquil – Ecuador.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Tardía	6	9.7	9.7	9.7
	temprana	56	90.3	90.3	100.0
	Total	62	100.0	100.0	

*Fuente: Historias clínicas Onmi Hospital Autor: Jimmy Icaza Vera*

Sobre el postoperatorio de los pacientes, el 90.3% (n=56) tuvieron una corta estancia hospitalaria (temprana) luego de la cirugía, solo el 9.7% (n=6) de los pacientes tuvieron más de 4 días de hospitalización.

**Tabla N°6. PORCENTAJE DE MORTALIDAD OPERATORIA. 2014 – 2017. Hospital Tercer Nivel. OMNI HOSPITAL. Guayaquil – Ecuador.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	62	100.0	100.0	100.0

*Fuente: Historias clínicas Onmi Hospital Autor: Jimmy Icaza Vera*

La mortalidad intraoperatoria fue del 0%

**Tabla N° 7. PORCENTAJE DE MORTALIDAD POST OPERATORIA 2014 – 2017. Hospital Tercer Nivel. OMNI HOSPITAL. Guayaquil – Ecuador.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	60	96.8	96.8	96.8
	si	2	3.2	3.2	100.0
	Total	62	100.0	100.0	

*Fuente: Historias clínicas Onmi Hospital Autor: Jimmy Icaza Vera*

La mortalidad postoperatoria fue del 3.2% (n=2)

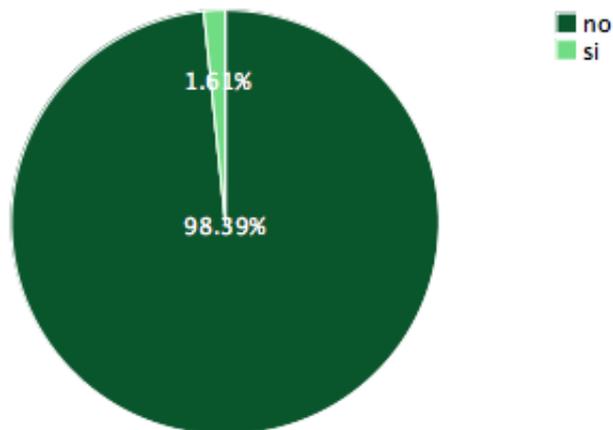
**Tabla N°8. PORCENTAJE DE INFECCIONES DEL SITIO QUIRURGICO 2014 – 2017. Hospital Tercer Nivel. OMNI HOSPITAL. Guayaquil – Ecuador.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	60	96.8	96.8	96.8
	si	2	3.2	3.2	100.0
	Total	62	100.0	100.0	

*Fuente: Historias clínicas Onmi Hospital Autor: Jimmy Icaza Vera*

El 96.8% (n=60) de los sujetos no tuvieron infecciones postoperatorias solo el 3.2% (n=2) tuvieron como complicación infección del sitio quirúrgico (importante mencionar que no se especificó el tipo de germen aislado).

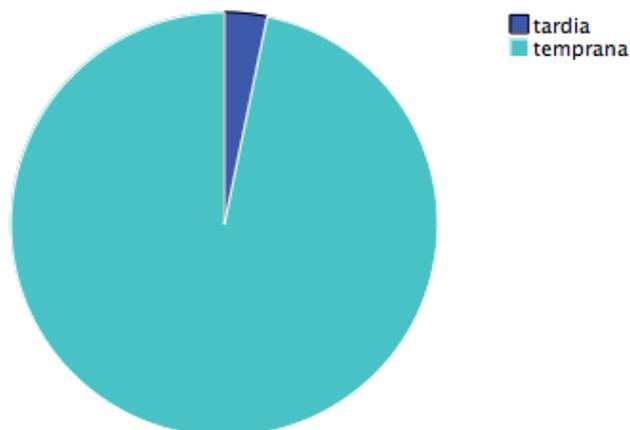
**Gráfico N°3 DISTRIBUCION DE CAMBIO A CIRUGIA ABIERTA 2014 – 2017. Hospital Tercer Nivel. OMNI HOSPITAL. Guayaquil – Ecuador.**



**Fuente:** Historias clínicas Onmi Hospital **Autor:** Jimmy Icaza Vera

El gráfico número 3 muestra el porcentaje de pacientes que durante la cirugía por causas no específicas tuvo que hacerse el cambio de cirugía mínimamente invasiva a esternotomía, de estos solo un caso se tuvo de este cambio, lo que corresponde al 1.6% del total de pacientes, el 98.4% (n=61) restante procedieron con la cirugía sin esta necesidad.

**Gráfico N°13. DISTRIBUCION DE TIEMPO DE EXTUBACION. 2014 – 2017. Hospital Tercer Nivel. OMNI HOSPITAL. Guayaquil – Ecuador.**



**Fuente:** Historias clínicas Onmi Hospital **Autor:** Jimmy Icaza Vera

En este estudio el 96.8% (n=60) tuvieron extubación temprana, solo un 3.2%(n=2) necesitaron intubación prolongada posterior a la cirugía, es decir el paciente permaneció más de 12h intubado con necesidad de asistencia ventilatoria

**Tabla N°9. PORCENTAJE DE TRANSFUSION 2014 – 2017. Hospital Tercer Nivel. OMNI HOSPITAL. Guayaquil – Ecuador.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	si	5	8.7%	8.7%	8.7%
	no	57	91.3%	91.3%	91.3%

*Fuente: Historias clínicas Onmi Hospital Autor: Jimmy Icaza Vera*

Durante el procedimiento de revascularización coronaria por técnica mínimamente invasiva solo un 8.7% (n=5) necesito transfusiones al momento de la cirugía o en el postoperatorio, y el 91.3% (n=57) no requirió ningún tipo de transfusión.

VARIABLES	PREOPERATORIO		Postoperatorio (seguimiento al año)		P
	#	%	#	%	
	<b>PALPITACIONES</b>	28	45.2	6	
<b>ANGINA</b>	52	83.8	7	11.3	0.008
<b>DISNEA</b>	33	53.2	8	12.9	0.017

*Fuente: Historias clínicas Onmi Hospital Autor: Jimmy Icaza Vera*

Se procedió a realizar una comparación de la clínica de los pacientes previo a la cirugía y posterior a la misma, así se obtuvo que con respecto a:

- Palpitaciones hubo una disminución del 35.5% (previo 45.2% (n=28) al año 9.7% (n=6)) con un resultado p= 0.048

- Angina hubo una disminución del 72.5% (previo 83.8% (n=52) y al año de 11.3% (n=7)) con un resultado  $p = 0.008$
- Disnea hubo una disminución del 40.3% (previo 53.2% (n=33) al año 12.9% (n=8) con un resultado  $p = 0.017$

Demostrando cada una de las variables respectivamente una significancia estadística lo cual demuestra que mediante la técnica quirúrgica existe una mejoría notable en las manifestaciones clínicas de los pacientes al año de seguimiento postquirúrgico.

## Discusión

La enfermedad cardiovascular es un problema de salud a nivel mundial, con más de 17.7 millones fallecidos cada año, representa alrededor del 31% de las causas de muerte en el mundo según datos de la OMS. (30) (8)

En Ecuador según datos recogidos por la INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) en el año 2016 las enfermedades isquémicas del corazón son un problema salud pública en nuestro país debido a que son la principal causa de mortalidad tanto masculina con un 10.15% y femenina con un 9.04%. (31)

Síndrome Coronario Agudo, Infarto de miocardio con elevación de segmento ST y sin elevación del segmento ST se presenta en promedio de tres a cuatro veces más en el sexo masculino que en el femenino en pacientes menores a 60 años, mientras que mayores a 75 la incidencia de enfermedad isquémica aumenta en las mujeres. En este estudio hubo una prevalencia mayor en hombres 66.1% (n=41) que en mujeres 33.9% (n=21), aproximadamente una relación 2:1 lo cual guarda relación con la bibliografía antes descrita. La edad promedio de los pacientes de estudio fue de 67 años con una desviación estándar de +- 6.9 con una edad mínima de 55 y máxima de 85 años. (32)

La clínica de los pacientes que presentan síndrome coronario por lo general se acompañan de dolor torácico opresivo irradiado o angina, disnea, diaforesis, palpitaciones, náusea y vómito. (33)

En un estudio publicado en 2014 de carácter descriptivo en 133 pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de síndrome coronario agudo en el Hospital San José de Bogotá entre el primero de enero del 2009 y el treinta y uno de diciembre del 2010. El 79% (n=105) presentó dolor torácico opresivo o angina, diaforesis 54% (n=72) y disnea un 51% (n=69). (34) Resultados que se asemejan a los brindados por este estudio en el cual las manifestaciones clínicas mostradas por los

pacientes previo a la cirugía fueron angina 83.8% (n=52), disnea 53% (n=33) y palpitaciones 45% (n=28).

La herramienta EUROSCORE nos permite determinar la mortalidad intraoperatoria de los pacientes que serán sometidos a cirugía cardíaca, siendo este una buena herramienta específica para la predicción de mortalidad temprana post intervención cardíaca. Para poder estratificar al paciente dependiendo del porcentaje de mortalidad dentro del procedimiento quirúrgico el EUROSCORE incluye diez variables relacionadas directamente con el paciente, cinco factores relacionados con la actividad y funcionamiento cardíaco como la clasificación de la NYHA y la fracción de eyección y tres factores relacionados con la cirugía en si como la urgencia de el procedimiento, si la cirugía es sobre la aorta torácica.(35)

Para su interpretación se clasifica los resultados según el valor obtenido así de 0 a 2 puntos se considera bajo riesgo, de 3 a 5 riesgo moderado y mayor de 6 puntos alto riesgo.(23) En este estudio se obtuvo que el valor de puntuación medio de los 61 pacientes fue de 4.59 (lo que equivale a riesgo moderado) con una DE +- 7.12. En la categorización de la variable, se obtuvo que la mayor parte de los sujetos, el 43.5% (n=27) de los pacientes tuvieron un alto riesgo preoperatorio según esta escala, seguido de un 40.3% (n=25) que tuvieron un riesgo moderado y solo un 16.1% (n=10) tuvieron bajo riesgo preoperatorio.

Dentro de las características postquirúrgicas más importantes dentro de la cirugía de revascularización coronaria mínimamente invasiva es su impacto sobre la estancia hospitalaria de los pacientes. En el estudio realizado por Rabindranauth et al. constaron 130 pacientes sometidos a MICS CABG y 260 a OPCAB (por sus siglas en ingles bypass coronario sin bomba) donde se obtuvo una media en estancia hospitalaria de cuatro días para pacientes MICS CABG y 5 días para OPCAB con un valor  $p=0.002$ . (36) En este estudio el 90.3% (n=56) tuvieron una corta estancia hospitalaria (temprana) luego de la cirugía, solo el 9.7% (n=6) de los

pacientes tuvieron más de 4 días de hospitalización. Resultados que reafirman que el procedimiento da el beneficio al paciente de tener una estancia hospitalaria corta.

En el estudio realizado por Lapierre H et al. Donde se comparó el resultado de 150 pacientes sometidos a MICS CABG con 150 pacientes sometidos a OPCAB, la técnica mínimamente invasiva tuvo una mortalidad operacional del 0%, resultado igual al de este estudio. (37) En este estudio arrojó como resultado de mortalidad posoperatoria un 3.2% de los pacientes (n=2), resultado que se asemeja al de otros estudios con 0% de mortalidad posoperatoria, mostrando así que la cirugía es un procedimiento seguro. (36)

Las infecciones en el sitio quirúrgico son una de las complicaciones más importantes dentro de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca, debido al impacto sobre la evolución en el postoperatorio. Uno de los beneficios del MICS CABG es la disminución de infecciones en el sitio quirúrgico. En un estudio prospectivo, longitudinal realizado por Rodríguez ML et al. donde se estudiaron a 306 pacientes que se realizaron el procedimiento por el mismo cirujano en el periodo de 2005 al 2015, tuvieron un 2% de infección del sitio quirúrgico. (38) En otro estudio de 150 pacientes sometidos a MICS CABG no existieron infecciones reportadas en la herida quirúrgica. (37) En este estudio el porcentaje de infección reportada en el postoperatorio fue de 3.2% (n=2) teniendo resultados similares a los estudios previamente mencionados.

El cambio a cirugía tradicional por estereotomía debido a complicaciones encontradas durante el procedimiento en este estudio fue de 1.6% (n=1). En el estudio realizado por Rodríguez ML et al. Se reportó una tasa de conversión a esternotomía del 3.3%. (38) En el estudio realizado por Lapierre H et al. la conversión a estereotomía fue de 6.7% (n=10/150). (37) En el estudio realizado por Une D et al. donde intervinieron 210 pacientes intervenidos por MICS CABG se reportó una tasa de conversión a estereotomía de 4.7% (n=10/210). (39)

La extubación temprana en la cirugía de revascularización coronaria mínimamente invasiva está asociada a un mejor pronóstico para el paciente. En el estudio realizado por Birla R en 74 pacientes sometidos a MICS CABG entre el periodo de Abril 2008 y Julio 2011 tuvieron una media duración de ventilación asistida de 5 horas. (40) En otro estudio por Poston et al. se realizó la comparación de 100 casos MICS CABG vs esternotomía tradicional, donde se mostró los resultados del tiempo de intubación para la cirugía mínimamente invasiva era de 4.8 horas la media a diferencia de la cirugía tradicional con una media de 12.24h. (41) En este estudio el 96.8% (n=60) tuvieron extubación temprana, solo un 3.2%(n=2) necesitaron intubación prolongada posterior a la cirugía, es decir el paciente permaneció más de 12h intubado con necesidad de asistencia ventilatoria mostrando así resultados similares a estudios previamente descritos en los cuales se ve el beneficio de la técnica quirúrgica con respecto a la asistencia ventilatoria y al pronóstico del paciente.

Las transfusiones de sangre se han asociado con peores resultados a corto y largo plazo, incluida la mortalidad, infecciones, disfunción renal, complicaciones pulmonares, infarto de miocardio y accidente cerebrovascular. Por lo cual es uno de los beneficios que le otorga esta técnica al paciente cardiaco al disminuir la tasa de transfusiones en el postoperatorio. En el estudio realizado por Birla R. et al donde se analizaron resultados de un grupo de 74 pacientes sometidos a MICS CABG versus 78 pacientes intervenidos por OPCAB en el cual los requerimientos de unidades para transfusión fueron de 1.8 vs 3.2 por paciente, respectivamente ambos grupos mostraron un 10% (n=8) de pacientes que necesitaron transfusión. (40) En el estudio realizado durante el procedimiento de revascularización coronaria por técnica mínimamente invasiva solo un 8.7% (n=5) necesito transfusiones al momento de la cirugía o en el postoperatorio, y el 91.3% (n=57) no requirió ningún tipo de transfusión, resultados que se asemejan a los estudios anteriormente descritos.

En el estudio realizado por Marc Ruel et al. se le realiza un seguimiento de 6 meses a los 91 pacientes después de la revascularización coronaria mínimamente invasiva realizada entre el 2010 y 2012. Staten Island University Hospital o University of Ottawa Heart Institute. Todas las operaciones fueron realizadas por J. T. M. en el Hospital Universitario de Staten Island (N = 46) o por M. R. en el Instituto del Corazón de la Universidad de Ottawa (N = 45). Dentro de los resultados mostrados en el seguimiento a estos pacientes a los 6 meses fue la desaparición de la angina en 92% (n=82) de los pacientes sometidos al procedimiento, 6% (n=5) mostraron angina clase funcional 1 y 2% (n=2) angina clase funcional 2. (6) En este estudio se procedió a realizar una comparación de la clínica de los pacientes previo a la cirugía y posterior a la misma, así se obtuvo que con respecto a la angina hubo una disminución del 72.5% previo al 83.8% (n=52) y al año de 11.3% (n=7)) con un resultado  $p = 0.008$ . Disnea hubo una disminución del 40.3% (previo 53.2% (n=33) al año 12.9% (n=8) con un resultado  $p = 0.017$  y palpitaciones hubo una disminución del 35.5% (previo 45.2% (n=28) al año 9.7% (n=6)) con un resultado  $p = 0.048$ . Demostrando cada una de las variables respectivamente una significancia estadística lo cual demuestra que mediante la técnica quirúrgica existe una mejoría notable en las manifestaciones clínicas de los pacientes al año de seguimiento postquirúrgico.

Dentro de este estudio existieron limitantes para la investigación, entre las cuales está la falta de una investigación local ya sea en la ciudad de Guayaquil o en el Ecuador la cual sirva de comparación. El estudio fue realizado únicamente en el Hospital de tercer nivel Omni Hospital, mientras lo recomendable sería realizar un estudio multicéntrico en varias instituciones donde se realizan cirugías de alto nivel de complejidad como lo es la cirugía cardíaca. Por último dentro de las limitantes se encuentra el poco tiempo de seguimiento que se les realizó a los pacientes, el cual debería continuar a los 5 años del procedimiento para ver la mejoría clínica a mediano y largo plazo de los pacientes en estudio.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

1. Dentro de las complicaciones postquirúrgicas que tuvieron mayor impacto sobre los pacientes seleccionados para revascularización coronaria por técnica mínimamente invasiva fueron la estancia hospitalaria tardía, infecciones del sitio quirúrgico, extubación tardía, necesidad de transfusiones y el cambio a cirugía tradicional.
2. Los resultados mostraron nula mortalidad operacional y una postquirúrgica de 1.6% demostrando una alta eficacia y seguridad en la técnica y equipo quirúrgico a cargo del estudio.
3. Dentro de los resultados obtenidos se confirma que la cirugía de revascularización coronaria con técnica mínimamente invasiva esta asociada a una estancia hospitalaria temprana para los pacientes sometidos al procedimiento.
4. Las manifestaciones clínicas de los pacientes que fueron sometidos a revascularización coronaria por técnica mínimamente invasiva disminuyeron significativamente demostrando así tanto el éxito como la viabilidad de la cirugía.
5. El corto tiempo de seguimiento postquirúrgico es uno de los factores a cambiar, por lo que se recomienda una observación a evolución de los pacientes sometidos al procedimiento quirúrgico a los 5 años para observar la evolución clínica postquirúrgica a mediano y largo plazo.
6. No existe ningún estudio en Ecuador relacionado con esta técnica quirúrgica por lo que impide poder realizar evaluaciones comparativas con los distintos resultados con el fin de sacar conclusiones y beneficios para los pacientes.

7. Debería realizarse un estudio multicéntrico que abarque varias instituciones de salud que puedan realizar cirugías de alto nivel de complejidad como la cirugía cardíaca.

## BIBLIOGRAFIA

1. PWF Wilson. Epidemiology of coronary heart disease. UpToDate [Internet]. 2017; Available from: <https://www.uptodate.com/contents/epidemiology-of-coronary-heart-disease#H1>
2. Rohit Shahani. Coronary Artery Bypass Grafting [Internet]. The Heart Organization; 2017. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/1893992-overview>
3. Konstantinov IE. Robert H. Goetz: the surgeon who performed the first successful clinical coronary artery bypass operation. *Ann Thorac Surg.* 2000 Jun;69(6):1966–72.
4. Iribarne A, Easterwood R, Chan EY, Yang J, Soni L, Russo MJ, et al. The golden age of minimally invasive cardiothoracic surgery: current and future perspectives. *Future Cardiol.* 2011 May;7(3):333–46.
5. Kristin F. Dalton. Staten Island University Hospital Heart Institute founder steps down [Internet]. The Heart Institute; 2015. Available from: [https://www.silive.com/news/index.ssf/2015/11/founder\\_of\\_the\\_heart\\_institute.html#comm](https://www.silive.com/news/index.ssf/2015/11/founder_of_the_heart_institute.html#comm)
6. Ruel M, Shariff MA, Lapierre H, Goyal N, Dennie C, Sadel SM, et al. Results of the Minimally Invasive Coronary Artery Bypass Grafting Angiographic Patency Study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014 Jan;147(1):203–8.
7. Villar Inclán A, Ocaña VH, Pedroso Rodríguez J, Cruz Bouza R, Cosimo Guida M, Peña Hernández E. Primeros resultados comparativos de dos vías de abordajes de cirugía de revascularización coronaria mínimamente invasiva. *Rev Cubana de Cirugia.* 2010 Dec;49(4):15–28.

8. Sanchis-Gomar F, Perez-Quilis C, Leischik R, Lucia A. Epidemiology of coronary heart disease and acute coronary syndrome. *Ann Transl Med.* 2016 Jul;4(13):256.
9. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades Cardiovasculares [Internet]. 2017. Available from: [http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
10. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Censos - VDatos. 2017.
11. Omni Hospital. Cirugía mínimamente invasiva. [Internet]. 2015. Available from: <http://omnihospital.ec/unidad-de-cirugia-cardiovascular/>
12. José de Jesús Rincón Salas, Emma Novoa Lago, Eduardo Sánchez, Javier Hortal Iglesias. Manejo de las complicaciones postoperatorias de la cirugía cardíaca en cuidados intensivos. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva.* 2013 Sep;XXVII(3):172–8.
13. Kuinose M. Minimally Invasive Cardiac Surgery( MICS) through a Mini-right Thoracotomy. *Kyobu Geka.* 2015 Jan;68(1):11–5.
14. Uchida T, Hamasaki A, Kuroda Y, Mizumoto M, Yamashita A, Hayashi J, et al. Introduction of Minimally Invasive Port-access Surgery for Aortic Valve Replacement; Yamagata University Hospital's Experience. *Kyobu Geka.* 2015 Jan;68(1):4–10.
15. Jameson JL, editor. *Harrison's principles of internal medicine.* Twentieth edition. New York: McGraw-Hill Education; 2018.
16. Lahoz C, Mostaza JM. La Aterosclerosis como enfermedad sistémica. *Rev Esp Cardiol.* 2007 Feb;60(2):184–95.
17. National Heart, Lung, and Blood Institute. *Assessing Cardiovascular Risk: Systematic Evidence Review from the Risk Assessment Work*

Group. [Internet]. 2013. Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/assessing-cardiovascular-risk>

18. Raphael C, Briscoe C, Davies J, Ian Whinnett Z, Manisty C, Sutton R, et al. Limitations of the New York Heart Association functional classification system and self-reported walking distances in chronic heart failure. *Heart Br Card Soc.* 2007 Apr;93(4):476–82.
19. Lim FY, Yap J, Gao F, Teo LL, Lam CSP, Yeo KK. Correlation of the New York Heart Association classification and the cardiopulmonary exercise test: A systematic review. *Int J Cardiol.* 2018 15;263:88–93.
20. Gong W, Cai J, Wang Z, Chen A, Ye X, Li H, et al. Robot-assisted coronary artery bypass grafting improves short-term outcomes compared with minimally invasive direct coronary artery bypass grafting. *J Thorac Dis.* 2016 Mar;8(3):459–68.
21. McGinn JT, Usman S, Lapierre H, Pothula VR, Mesana TG, Ruel M. Minimally invasive coronary artery bypass grafting: dual-center experience in 450 consecutive patients. *Circulation.* 2009 Sep 15;120(11 Suppl):S78-84.
22. Garcia-Valentin A, Mestres CA, Bernabeu E, Bahamonde JA, Martín I, Rueda C, et al. Validation and quality measurements for EuroSCORE and EuroSCORE II in the Spanish cardiac surgical population: a prospective, multicentre study. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* 2016 Feb;49(2):399–405.
23. Ovidio A García-Villarreal. EuroSCORE II. Cómo se usa en la práctica diaria actual. *Rev Mexicana de Cardiología [Internet].* 2014 Mar;25(1). Available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-21982014000100010](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-21982014000100010)

24. Ad N, Holmes SD, Patel J, Pritchard G, Shuman DJ, Halpin L. Comparison of EuroSCORE II, Original EuroSCORE, and The Society of Thoracic Surgeons Risk Score in Cardiac Surgery Patients. *Ann Thorac Surg.* 2016 Aug;102(2):573–9.
25. Musa AF, Cheong XP, Dillon J, Nordin RB. Validation of EuroSCORE II in patients undergoing coronary artery bypass grafting (CABG) surgery at the National Heart Institute, Kuala Lumpur: a retrospective review. *F1000Research.* 2018 May 2;7:534.
26. Malik V, Jha AK, Kapoor PM. Anesthetic challenges in minimally invasive cardiac surgery: Are we moving in a right direction? *Ann Card Anaesth.* 2016 Sep;19(3):489–97.
27. Lemma M, Atanasiou T, Contino M. Minimally invasive cardiac surgery-coronary artery bypass graft. *Multimed Man Cardiothorac Surg MMCTS.* 2013;2013:mmt007.
28. Arias-Morales CE, Stoicea N, Gonzalez-Zacarias AA, Slawski D, Bhandary SP, Saranteas T, et al. Revisiting blood transfusion and predictors of outcome in cardiac surgery patients: a concise perspective. *F1000Research.* 2017;6.
29. Stevens L, Noiseux N, Devereaux PJ, Yusuf S, Eikelboom J, Cheung A, et al. BLOOD TRANSFUSIONS ARE ASSOCIATED WITH WORSE OUTCOMES AFTER CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING. *Can J Cardiol.* 2014 Oct;30(10):S160–1.
30. World Health Organization. Cardiovascular disease [Internet]. 2016. Available from: [http://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/en/](http://www.who.int/cardiovascular_diseases/en/)
31. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Estadísticas Vitales: Registro Estadístico de Nacidos vivos y Defunciones 2016. [Internet]. 2016. Available from: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web->

inec/Poblacion\_y\_Demografia/Nacimientos\_Defunciones/2016/Prese  
ntacion\_Nacimientos\_y\_Defunciones\_2016.pdf

32. Gender in cardiovascular diseases: impact on clinical manifestations, management, and outcomes. *Eur Heart J*. 2016 Jan 1;37(1):24–34.
33. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2018 Jan 7;39(2):119–77.
34. John Jaime Sprockel, Juan José Diaztagle, Viviana Carolina Filizzola,, Laura Patricia Uribe. Descripción clínica y tratamiento de los pacientes con síndrome coronario agudo. *Acta Médica Colombiana* [Internet]. 2014 Jun;39(2). Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v39n2/v39n2a07.pdf>
35. Jamaati H, Najafi A, Kahe F, Karimi Z, Ahmadi Z, Bolursaz M, et al. Assessment of the EuroSCORE risk scoring system for patients undergoing coronary artery bypass graft surgery in a group of Iranian patients. *Indian J Crit Care Med Peer-Rev Off Publ Indian Soc Crit Care Med*. 2015 Oct;19(10):576–9.
36. Rabindranauth P, Burns JG, Vessey TT, Mathiason MA, Kallies KJ, Paramesh V. Minimally invasive coronary artery bypass grafting is associated with improved clinical outcomes. *Innov Phila Pa*. 2014 Dec;9(6):421–6.
37. Lapierre H, Chan V, Sohmer B, Mesana TG, Ruel M. Minimally invasive coronary artery bypass grafting via a small thoracotomy versus off-pump: a case-matched study. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 2011 Oct;40(4):804–10.
38. Rodriguez ML, Lapierre HR, Sohmer B, Glineur D, Ruel M. Mid-Term Follow-up of Minimally Invasive Multivessel Coronary Artery Bypass

Grafting: Is the Early Learning Phase Detrimental? *Innov Phila Pa.* 2017 Apr;12(2):116–20.

39. Une D, Lapierre H, Sohmer B, Rai V, Ruel M. Can minimally invasive coronary artery bypass grafting be initiated and practiced safely?: a learning curve analysis. *Innov Phila Pa.* 2013 Dec;8(6):403–9.
40. Birla R, Patel P, Aresu G, Asimakopoulos G. Minimally invasive direct coronary artery bypass versus off-pump coronary surgery through sternotomy. *Ann R Coll Surg Engl.* 2013 Oct;95(7):481–5.
41. Poston RS, Tran R, Collins M, Reynolds M, Connerney I, Reicher B, et al. Comparison of economic and patient outcomes with minimally invasive versus traditional off-pump coronary artery bypass grafting techniques. *Ann Surg.* 2008 Oct;248(4):638–46.