Factores de Riesgo y Morbimortalidad en Paciente Postoperatorio de Cirugía Cardiovascular

María Ángel Gómez Carrillo
Isabel María Pacheco Patiño

Universidad Simón Bolívar

Facultad de Ciencias de la Salud

Programa de Especialidad Medicina Crítica y Cuidados Intensivos

Barraquilla (Atl), Colombia

2021

Factores de Riesgo y Morbimortalidad en Paciente Postoperatorio de Cirugía Cardiovascular

María Ángel Gómez Carrillo
Isabel María Pacheco Patiño

Informe Final de Ejercicio de Investigación en la Especialidad Médica:

Medicina Crítica y Cuidados Intensivos

Tutor Disciplinar:

Abul Enrique Ariza Algarín

Médico | Esp Internista | Esp Medicina Crítica y Cuidados Intensivos

Tutor Metodológico:

Henry J. González-Torres

Bio | Spc. App Stat | MSc Bio (Gen) | DrSc (S) BioMed

Universidad Simón Bolívar
Facultad de Ciencias de la Salud
Programa de Especialidad Medicina Crítica y Cuidados Intensivos
Barraquilla (Atl), Colombia
2021

Dedicatoria

A Dios y la Virgen María por haberme dado la fuerza siempre para mantenerme en pie hasta este momento tan importante de mi vida.

A mis padres quienes con su amor y esfuerzo me han permitido cumplir hoy con este sueño, gracias por incluir en mi ejemplo de esfuerzo y valentía.

A mis hermanas por tus consejos y palabras de aliento y a mi príncipe Luis Daniel por estar siempre,

A mis profesores y compañeros por darme fortaleza para continuar cuando estaba a punto de caer.

María Ángel Gómez Carrillo.

Dedicatoria

A Dios por permitirme culminar esta etapa en mi mida, por los momentos difíciles y las alegrías que me enseñaron a valorarlo cada día más.

A mi familia, Ricardo, Daniela, Gabriel y la pequeña valentina por su amor, paciencia y apoyo en este proceso, por estar conmigo en todo momento.

A mis padres por su cariño y apoyo incondicional, a mis tías queridas quienes han velado por mí durante este arduo camino para convertirme en una profesional, por sus oraciones, consejos y palabras de aliento que hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A mis profesores gracias por su tiempo, apoyo así como por sus enseñanzas y la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Isabel Pacheco Patiño.

Agradecimientos

Agradecemos primeramente a Dios por el privilegio que tenemos pocos de acceder a este grado en la formación académica, por la gracia y la provisión para este logro.
Igualmente extendemos nuestro agradecimiento a los compañeros por haber sido parte de nuestras vidas en este tiempo que compartimos.

A los asesores Dr. Abul Enrique Ariza Algarín y al Dr. Henry J. González-Torres; sin ellos hubiera sido casi imposible terminar este proyecto y finalmente a aquellas personas anónimas que por sus circunstancias y sin saberlo fueron el insumo que utilizamos para esta investigación, ayudando a la comunidad médica a ser mejor.

Resumen

Las enfermedades cardiovasculares son una pandemia silente que se encuentra asociadas al estilo de vida actual, lo que ha hecho que se eleven el número de cirugías por estas causas y consecuentemente los factores de mortalidad asociados a estas y que son inherentes a la hospitalización en la Unidad de Cuidados intensivos.

Objetivo: Evaluar los principales factores de riesgo de morbimortalidad en los pacientes postquirúrgicos cardiovasculares de la Clínica General del Norte, en Barranquilla, Colombia.

Metodología: Se realizó un estudio retrospectivo observacional. En una clínica de Barranquilla (Atl, CO), el periodo de estudio estuvo comprendido entre enero 2016 y junio 2018. Se recogieron datos de las historias clínicas socio demográficos, factores de riesgo preoperatorios, intraoperatorios, postoperatorios que afectan la morbi-morbilidad. Se realizó estadística descriptiva y representación porcentual de los valores encontrados. Los análisis estadísticos fueron realizados en statgraphic xvi ®.

Resultados:

Se incluyeron 661 pacientes. La edad promedio fue de 63±12 años; el 71% de la población fueron hombres. La proporción sexual fue 3:1, hombre a mujer, 53.2% de la población se encontraba en sobrepeso y/o obesidad. El IMC global fue de 26.0±4.42, Entre los antecedentes HTA 75%; la dislipidemia 33 %. El procedimiento quirúrgico más frecuente fue el coronario (60.51%) seguido del Reemplazo valvular (24.05%), los factores que más impactan en la Mortalidad HTA 81.5 % (p: 0.0358), 5.9% Enfermedad cerebrovascular (p: 0.0316) y el 16.8% Enfermedad Renal Crónica (p: 0,0002). Procedimiento en Aorta torácica 7,6%

(p: 0,0007).La estancia promedio en UCI fue de 13±12, la estancia hospitalaria prolongada estuvo asociada a cirugía de aorta torácica. Las complicaciones fueron Diálisis 23,5% (p: 0,0000), neurológicas 5,9% (p: 0,0017), Infecciones 8,4% (p: 0,0006) y la Necesidad de Transfusión 47,9% (p: 0,0027)

Conclusión: La tasa de mortalidad está asociada a factores preoperatorios (HTA, enfermedad cerebrovascular y ERC) , factores intraoperatorios y postoperatorios, tales como procedimiento de aorta torácica, diálisis, complicaciones neurológicas, infecciones y transfusión; el manejo del paciente debe dirigirse a prevenir la morbimortalidad en cirugía cardiovascular, disminuyendo complicaciones, estancia en uci y optimizando los resultados postoperatorios .
Palabras clave: Cirugía cardiaca, Complicación, Mortalidad en UCI, Estancia hospitalaria.

Abstract

Cardiovascular diseases are a silent pandemic that is associated with the current lifestyle, which has increased the number of surgeries for these causes and consequently the mortality factors associated with them and that are inherent to hospitalization in the Unit intensive care.

Objective: To evaluate the main risk factors for morbidity and mortality in post-surgical cardiovascular patients at the Clinic General del Norte, in Barranquilla, Colombia.

Methodology: A retrospective observational study was carried out. In a clinic in Barranquilla (Atl, CO), the study period was between January 2016 and June 2018. Data were collected from socio-demographic, preoperative, intraoperative, and postoperative risk medical records that affect morbidity and morbidity. Descriptive statistics and percentage representation of the values found were performed. Statistical analyzes were performed in statgraphic xvi ®.

Results: 661 patients were included. The average age was 63 ± 12 years; 71% of the population were men. The sexual ratio was 3: 1, male to female, 53.2% of the population was overweight and / or obese. The global BMI was 26.0 ± 4.42, Among the antecedents HTN 75%; dyslipidemia 33%. The most frequent surgical procedure was coronary (60.51%) followed by valve replacement (24.05%), the factors that had the greatest impact on Mortality are HTN 81.5% (p: 0.0358), 5.9% Cerebrovascular disease (p: 0.0316) and 16.8 % Chronic Kidney Disease (p: 0.0002). procedure in thoracic aorta 7.6% (p: 0.0007). The average stay in the ICU was 13 ± 12, the long hospital stay was associated with thoracic aortic surgery.

The complications were Dialysis 23.5% (p: 0.0000), neurological 5.9% (p: 0.0017), Infections 8.4% (p: 0.0006) and Need for Transfusion 47.9% (p: 0.0027).

Conclusion: The mortality rate is associated with preoperative factors (HTN, cerebrovascular disease and CKD), intraoperative and postoperative factors, such as thoracic aortic procedure, dialysis, neurological complications, infections and transfusion; Patient management should be aimed at preventing morbidity and mortality in cardiovascular surgery, reducing complications, staying in ICU and optimizing postoperative results.

Keyword: Cardiac surgery, Complication, ICU mortality, Hospital stay

Contenido Pág

Introducción 15

1. Planteamiento de la Investigación 17

1.1 Planteamiento del Problema 17

1.2 Justificación 23

3. Objetivos 26

3.1. Objetivo General 26

3.2. Objetivos específicos 26

4. Marco Teórico 27

4.1. Generalidades de las enfermedades cardiovasculares 27

4.2. Intervención coronaria percutánea versus cirugía de derivación de arterias coronarias 30

4.3. Características de procedimiento de la CABG contemporánea 31

4.4. Indicaciones para CABG 34

4.5. Injertos 35

4.5.1. Uso BIMA 35

4.5.2. Uso de la arteria radial 36

4.5.3. Vena safena.....36

4.6. Cirugía valvular 37

4.6.1. Cirugía valvular aórtica 38

4.6.2. Cirugía valvular mitral 40

4.7. Escalas de predicción de mortalidad 45

4.7.1. El European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE).....45

4.7.2. La puntuación de la Society of Thoracic Surgeons (STS) 47

4.8. Factores de Riesgo en Cirugía Cardiaca..... 49

4.8.1. Factores del Paciente o Preoperatorios 50

4.8.1.1.Factores de riesgo cardiovascular: Hipertensión, Fumador actual, Diabetes Mellitus, Hiperlipidemia 55
4.8.2. Factores Quirúrgicos o Intraoperatorios 65
4.8.3. Factores Posoperatorios 72
4.8.3.1.Necesidad de reintervención : Sangrado , Taponamiento cardíaco, Dehiscencia esternal , Infección de la herida profunda del esternón. 72
4.8.3.2. Complicaciones posoperatorias Accidente cerebrovascular / AIT, Arritmia, Lesión renal aguda, Infarto de miocardio, Tromboembolismo..... 75

5. Diseño Metodológico 85
5.1. Tipo de Estudio 85
5.2. Área de Estudio 86
5.3. Población y Muestra 87
5.4. Fase de Captura de Datos 87
5.5. Fase de Análisis de Datos 88

6. Resultados 89

7. Discusiones 99

8. Referencias Bibliográficas 110

Lista de figuras

Pág.

Ilustración 1 Distribución por sexo y edad de los pacientes operados. 89
Ilustración 2 Distribución del IMC por Niveles y por Sexo. 90
Ilustración 3 Distribución de antecedentes y procedimientos 91
Ilustración 4 Distribución de los tiempos de Clamp y Circulación Extracorporea .. 95
Ilustración 5 Distribucion de complicaciones postoperatorias……..
Ilustración 6 Distribución de los días de estancia hospitalización, días de Estancia UCI ……..92
Ilustración 7 Distribución de los puntajes del Euro Score (Izq); Comparación del Euro Score entre desenlace (Der). 96
Ilustración 8 Comportamiento por aspecto evaluado en la escala STS y desenlace. 98

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1 Resumen de los beneficios y limitaciones de las puntuaciones de riesgo incluidas. 49
Tabla 2 Resumen de los factores de riesgo preoperatorios, intraoperatorios y posoperatorios de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca (26) 50
Tabla 3 Enfermedad renal: criterios para la lesión renal aguda 77
Tabla 4 Factores asociados a la Mortalidad 93

Introducción

La Unidad de Cuidados Intensivos es un servicio donde se maneja a todo tipo de paciente que requieran monitoreo constante y condiciones que propendan por su mejoría.

El objetivo es utilizar toda la tecnología y los recursos humanos para asegurar que los pacientes que han sido tratados mediante cirugía y/o tenga alguna patología que requiera supervisión constante o se encuentre inestable se recuperen rápidamente. de la causa y sus signos vitales se encuentren dentro de los parámetros esperados para su edad y antecedentes clínicos.

La UCI no es un sitio de larga estancia, se dan caso donde ha sido necesario, sin embargo, en lo posible, esta unidad debe un giro cama muy activo debido a la necesidad de tener disponibilidad ante una emergencia, es por ello que se requiere realizar constantemente estudios de caracterización de la población que se encuentra dentro de la UCI.

En este trabajo se presenta la caracterización del paciente post operatorio de cirugía cardiovascular.

1. Planteamiento de la Investigación

1.1 Planteamiento del Problema

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un grupo de trastornos del corazón y los vasos sanguíneos que se manifiestan de diferentes formas, e incluyen: malformaciones congénitas cardíacas y vasculares, enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca, cardiomiopatías, cardiopatía valvular, arritmias, enfermedades del pericardio; enfermedades aórticas, periféricas y cerebrovasculares; hipertensión sistémica, vasculitis, enfermedad tromboembólica venosa e hipertensión vascular pulmonar . De estos, la enfermedad coronaria, el accidente cerebrovascular y la insuficiencia cardíaca, que comparten muchos factores de riesgo subyacentes comunes, tienen el mayor impacto en la población en términos de mortalidad, discapacidad y costos médicos en el mundo, y se espera que sigan siéndolo en el futuro (1).

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), las ECV son la principal causa de muerte en todo el mundo, mueren más personas anualmente por ECV que por cualquier otra causa. Se estima que 17.9 millones de personas murieron de ECV en 2016, lo que representa el 31% de todas las muertes globales. De estas muertes, el 85% se deben a enfermedad coronaria y accidentes cerebrovasculares.(2).

Más de las tres cuartas partes de las muertes por ECV tienen lugar en países de bajos y medianos ingresos , a menudo no tienen el beneficio de los programas integrados de atención primaria de salud para la detección temprana y el tratamiento de personas con factores de riesgo en comparación con las personas en países de altos ingresos. Y Colombia tiene un comportamiento similar, para el periodo comprendido entre 2005 y 2017 las enfermedades del sistema circulatorio fueron la primera causa de mortalidad tanto para hombres como para mujeres.

Para el último año, las enfermedades isquémicas del corazón produjeron el 53,3% (38.618) de las muertes, con tasas ajustadas de mortalidad entre 78,89 y 80,07 muertes por cada 100.000 habitantes. (3) Para 2017, algunos departamentos como Atlántico, Norte de Santander, Sucre, Tolima y Arauca registraron tasas ajustadas de mortalidad por enfermedades del sistema circulatorio significativamente más altas que la nacional.(3)

Actualmente el tratamiento de esta patología , esta dirigidas a la prevención secundaria de las complicaciones cardiovasculares, que incluye tratamiento médico óptimo, otras estrategias de modificación de factores de riesgo y cambios en el estilo de vida, como la dieta, el ejercicio y dejar de fumar, ya que los pacientes siguen teniendo un riesgo alto de sufrir episodios isquémicos recurrentes; además se ha establecido dos modalidades de revascularización : intervención coronaria percutánea (ICP) y cirugía de revascularización coronaria (CABG) , las cuales dependen de muchos factores, como la presentación clínica, las comorbilidades, la estratificación del riesgo, la presencia de características de riesgo específicas para cada modalidad de revascularización, la fragilidad del paciente y su estado cognitivo, la esperanza de vida y la gravedad funcional, las características anatómicas y el tipo de enfermedad arterial coronaria .(4) (Cardiología, 2015)

La CABG sigue siendo el tratamiento "estándar de oro" para la enfermedad de las arterias coronarias de vasos múltiples, particularmente para la enfermedad de la arteria coronaria principal izquierda o de tres vasos. Varios ensayos que comparan CABG y PCI (ASCERT, FREEDOM y SYNTAX) han informado una supervivencia a largo plazo superior con CABG en comparación con PCI en términos de tasas de supervivencia (5 - 6) y se considera el procedimiento más comúnmente realizado en todo el mundo, representando volúmenes anuales de aproximadamente 200,000 casos aislados en los EE. UU. Y una tasa de incidencia promedio de 62

por 100,000 habitantes en los países de Europa occidental (7 - 8) , en Colombia hasta el momento no hay información oficial sobre el número de cirugías cardiovasculares realizadas anualmente.

Las operaciones cardíacas, incluido el injerto de derivación de la arteria coronaria (CABG), la válvula cardíaca y los procedimientos aórticos, representan una de las categorías más comunes de cirugías realizadas en los Estados Unidos. Con un costo hospitalario promedio de $ 40,000, dólares el costo directo anual de estos procedimientos por sí solo es de más de $ 20 mil millones, lo que representa el 1-2% de los costos de atención médica en los EE. UU. A medida que la población envejece y la atención se vuelve más sofisticada, la cirugía cardíaca se realiza en pacientes mayores, más enfermos y más complicados . Independientemente del procedimiento realizado, los resultados satisfactorios dependen de un cuidado postoperatorio óptimo en la UCI. La mayoría de las muertes evitables después de las operaciones de CABG se han relacionado con problemas posoperatorios en la UCI . Por lo tanto, "no rescatar" a un paciente de complicaciones potencialmente reversibles es una causa importante de morbilidad y mortalidad perioperatoria.(17)

La tasa de mortalidad intrahospitalaria a 30 días / 2016 para CABG aislado es de 1,67 % mayor que el 1,56% por ciento observado en 2015. , igualmente la tasa de mortalidad observada para las cirugías de válvulas / CABG es 3,03 %por ciento superior a los años 2013-2015. Según el reporte de ADULT CARDIAC SURGERY IN NEW YORK publicado en el 2019 , así mismo reportan los factores de riesgo de mortalidad para CABG intrahospitalario a 30 días, como son : Edad mayor de 55 (OR: 1.04) , Fracción de eyección <30% (OR: 3.89) , inestabilidad hemodinámica con Choque no refractario (OR:7,57) , Falla renal con diálisis (OR:3,65), Reparación / reemplazo de múltiples válvulas (OR: 2.24) , enfermedad

pulmonar obstructiva crónica Severo (OR: 2,44) , Diabetes con tratamiento con insulina (OR:1,96) , entre otros factores descritos . (9) (Spencer King III, 2019)

La morbilidad y los factores de riesgo que condicionan los resultados en el postoperatorio son difíciles de medir, pero son de vital importancia porque permiten estimar desenlaces adversos, modificar factores intervenibles, brindar métodos diagnósticos, monitoreo intraoperatorio y el seguimiento postoperatorio adecuados . (10) (José Luis Accini Mendoza, 2020)

Se han Desarrollado modelos predictivos para riesgo de eventos adversos y en cirugía cardiaca las dos escalas más utilizadas han sido el European System for Cardiac Operative Risk evaluation (EuroSCORE) y la Society of Thoracic Surgeons (STS).

El EuroSCORE es un modelo de predicción clínica de muerte después de cirugía cardiaca; se originó en 1993 y publicado en 1999, actualizada en 2012 (11) (Cortina, 2013) teniendo en cuenta la disminución de la mortalidad y la intervención de pacientes con mayor riesgo, encontrando buena capacidad de predicción. Se basa fundamentalmente en su simplicidad de uso, tanto del modelo aditivo como logístico, pero también en que se percibe como un modelo de todos debido a la importante participación de múltiples instituciones.(11)

El STS una escala de riesgo perioperatorio en donde identifican varios factores de riesgo tanto para cirugía de puentes coronarios como para cirugía valvular sola y combinadas, fue desarrollado usando datos de la STS National Adult Cardiac Surgery Database (NCD) y publicado en 2009, Actualizada en 2018 (12) ; desarrollando diversos modelos con 9 desenlaces: mortalidad, enfermedad cerebrovascular, falla renal, ventilación prolongada o reintubación, infección de herida esternal o mediastinitis, reoperación, morbilidad mayor o mortalidad, estancia prolongada (> 14 días) y estancia corta (< 6 días).

Acorde a la publicación Patrick G. Meta-Análisis comparación del EuroSCORE II y la puntuación STS, la diferencia en el AUC fue de 0,00 (IC del 95%: -0,03 a 0,03). (12)

En nuestro medio los modelos de predicción clínica EuroSCORE II y STS se utilizan en la práctica diaria. Sin embargo, las aproximaciones en la validación de estas escalas han tenido dificultades, pero constituyen un soporte para su utilización, a pesar de la controversia que puedan generar en cuanto a la estimación del riesgo real y la calibración en nuestra población (10).

En América latina hay pocos reportes sobre mortalidad y factores de riesgo en cirugía cardiovascular; uno de las publicaciones que se destaca es la de Páez (13) (Páez, 2019) et al. Análisis de la realidad nacional a través del registro de bypass del 2015 al 2018 en el cual se analizó el perfil, factores de riesgo y resultados de los pacientes sometidos a CABG en Brasil, incluyo 2.292 pacientes con una mortalidad operatoria del 2,8% y la incidencia de accidente cerebrovascular fue del 1,2%., pero no hacen estratificación por factores de riesgo y asociación con la mortalidad.

En otro estudio publicado por Fortes. J et al .(14) Evalúa la predicción de mortalidad a través de InsCor con variables como género, edad, tipo de cirugía o reoperación, exámenes y eventos preoperatorios. Con datos de enero a diciembre de 2015 , se incluyeron 148 pacientes , El 36% eran mujeres, con una edad media de 54,7 ± 15,8 años y un índice de masa corporal (IMC) medio igual a 25,6 kg / m 2 . , la cirugía más frecuente fue el injerto de bypass de arteria coronaria (51,3%). Según InsCor, el 73,6% de los pacientes tenían baja riesgo , 20,3% medio riesgo y solo un 6,1% de alto riesgo , la mortalidad 11 (7,4%) El porcentaje de muerte en pacientes clasificados en bajo, medio y alto riesgo fue del 6,3, 7,1% y 11,1%, respectivamente.

En el estudio realizado por Vásquez et al . (15) un estudio local en el cual exploraron los factores asociados a mortalidad en pacientes sometidos a cirugía

cardiaca entre abril de 2009 y febrero de 2016, en la clínica CardioVid de Medellín –Colombia con 709 pacientes , la mortalidad fue del 4,2% , en los pacientes analizados, la edad, la falla cardíaca previa, el uso de derivados sanguíneos durante la cirugía, el uso de coloides durante la cirugía y la falla renal preoperatoria son factores de riesgo asociados a mortalidad.

Figueredo et al , (16) evaluaron la utilidad del EuroSCORE en la predicción de mortalidad en una institución colombiana, una cohorte de 750 pacientes concluyendo que el EuroSCORE fue útil para predecir mortalidad; sin embargo, los valores observados estuvieron por debajo de los esperados y su utilidad pareció variar de acuerdo con la intervención. Por tanto, se justifica realizar estudios de mayor magnitud para validar esta escala en diferentes procedimientos o proponer una escala basada en datos locales.

Para la población Colombiana y sobre todo la población costera no se conoce los factores de riesgo, morbilidad y mortalidad en cirugía cardiovascular. Teniendo en cuenta esto, decidimos realizar esta revisión para evaluar morbimortalidad en cirugía cardiovascular e identificar los factores preoperatorios , intraoperatorios y postoperatorios asociados con la morbimortalidad postoperatoria en términos de complicaciones, estadía prolongada en UCI y estadía hospitalaria prolongada , independiente de la causa quirúrgica y con ello garantizarles un mejor pronóstico, calidad de vida de los pacientes y el optimización del costo de las intervenciones quirúrgicas. (16)

En conclusión esta revisión conduciría a la sensación de que nuestra visión de los factores de morbimortalidad en cirugía cardiovascular probablemente cambiará en un futuro próximo el manejo del postquirúrgico cardiovascular; la mortalidad por sí sola no es un marcador adecuado de la calidad de la atención o la rentabilidad, Por lo tanto, es importante identificar los factores de riesgo que predisponen a los pacientes a una morbilidad posoperatoria grave y una estancia hospitalaria prolongada después de la operación, y es donde surge nuestra necesidad de

Identificar los principales factores de riesgo de morbimortalidad en los pacientes postquirúrgicos cardiovasculares en una Clínica , en Barranquilla, Colombia.

1.2 Justificación

La enfermedad de las arterias coronarias es una de las principales causas de muerte en todo el mundo . la cirugía de revascularización coronaria (CABG) , se ha convertido en uno de los procedimientos quirúrgicos mayores realizados con más frecuencia. Los resultados han mejorado con tasas decrecientes de mortalidad operatoria y morbilidad mayor, lo que puede deberse en parte a una mejor selección de pacientes, mejores técnicas quirúrgicas y mejores técnicas alternativas en pacientes que presentan shock cardiogénico como complicación (p. Ej., Dispositivos de soporte mecánico) . (8)

A pesar del aumento en las tasas de intervención coronaria percutánea (PCI) y los avances técnicos en el diseño de stents, la CABG sigue siendo crucial para los pacientes con enfermedad coronaria multivaso que es demasiado compleja para ser tratada de manera óptima con PCI. (8)

La mayoría de los procedimientos de CABG se realizan con el uso de bypass cardiopulmonar (CEC) para que el corazón pueda detenerse, produciendo así las condiciones ideales para permitir un procedimiento técnicamente menos exigente, ayuda a mantener la perfusión y la oxigenación (18) . Al aislar el corazón y los pulmones de la circulación, el corazón puede detenerse, lo que permite realizar de forma segura tanto las operaciones epicárdicas (p. Ej., CABG) como las intracardíacas (p. Ej., Procedimientos de válvulas y cierres de defectos del tabique)(17) El éxito duradero de este tipo de cirugía depende de la permeabilidad del injerto y la modificación de los factores de riesgo cardiovascular(19)

Aunque la mayoría de los pacientes de cirugía cardíaca tienen un curso postoperatorio sin complicaciones, hay una serie de problemas y complicaciones que ocurren de manera predecible y frecuente. La anticipación a los problemas y el manejo apropiado permiten el "rescate" de situaciones que de otro modo los pacientes no podrían sobrevivir(19) , de ahí que después de las cirugías cardíacas, es importante analizar los resultados como la morbilidad y mortalidad postoperatorias debido que algunos factores de riesgo preoperatorios pueden tener poco impacto en la mortalidad a corto plazo, pero son consideraciones importantes a largo plazo y viceversa(5), además influyen sobre la calidad de vida de los pacientes y el costo de las intervenciones quirúrgicas. Sin embargo, la mortalidad por sí sola no es un marcador adecuado de la calidad de la atención o la rentabilidad, ya que no se correlaciona con las tasas de complicaciones y la duración de la estancia hospitalaria .(18)

Pueden ocurrir complicaciones como trastornos cardíacos, pulmonares, renales y neurológicos e infecciones como neumonía o sepsis y estancia prolongada en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y el hospital , los cuales se consideran como indicadores de calidad de la atención, y calidad de vida después de la cirugía cardíaca.(18)

Por lo tanto, es importante identificar los factores de riesgo que predisponen a los pacientes a una morbilidad posoperatoria, a una estancia hospitalaria prolongada y a mortalidad después de la cirugía cardiaca. Se utilizan varios modelos de predicción de resultados para la cirugía cardíaca, como el EuroSCORE y el STS que utilizan los factores preoperatorios para predecir el resultado postoperatorio.

Se sabe que los factores intraoperatorios como la duración de la CEC, el tiempo de pinzamiento aórtico, la técnica quirúrgica y los niveles séricos de lactato se asocian con la morbilidad posoperatoria.(7)

Hasta donde sabemos, la información sobre la morbilidad postoperatoria y sus factores de riesgo es escasa en Colombia. Hemos realizado este estudio para

evaluar la morbimortalidad en pacientes sometidos a cirugía cardíaca e identificar los factores preoperatorios, intraoperatorios, postoperatorios asociados con la morbilidad en términos de complicaciones, estadía prolongada en UCI y estadía hospitalaria prolongada.

Además existe la necesidad de ampliar el campo de las investigaciones para observar los factores de riesgo con los resultados postoperatorios, establecer cuáles asocian a morbimortalidad; Por tanto, este estudio beneficiaría la implementación de protocolos de manejo dirigidos a prevenir la morbimortalidad en cirugía cardiovascular llevando a estos pacientes con mucha mayor seguridad a cirugía, disminuyendo complicaciones, la estancia en uci , estancia hospitalaria, farmacoterapia ; además de optimizar los resultados postoperatorios, mejorando la satisfacción del usuario y la prestación del servicio con calidad para esta población.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Evaluar los principales factores de riesgo de morbimortalidad en los pacientes postquirúrgicos cardiovasculares en una Clínica, Barranquilla, Colombia.

3.2. Objetivos específicos

- Describir socio- demográficamente los pacientes llevados a cirugía cardiovascular .
- Identificar los factores de riesgo preoperatorios, intraoperatorios, postoperatorios que predisponen a los pacientes a una morbilidad en términos de complicaciones, estadía prolongada en UCI y estadía hospitalaria prolongada y a mortalidad después de la cirugía cardiaca.
- Analizar el comportamiento de dos modelos de estratificación del riesgo preoperatorio en cirugía cardiovascular.

4. Marco Teórico

4.1. Generalidades de las enfermedades cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos, entre los que se incluyen:

• La cardiopatía coronaria: enfermedad de los vasos sanguíneos que irrigan el músculo cardiaco.

• Las enfermedades cerebrovasculares: enfermedades de los vasos sanguíneos que irrigan el cerebro.

• Las arteriopatías periféricas: enfermedades de los vasos sanguíneos que irrigan los miembros superiores e inferiores.

• La cardiopatía reumática: lesiones del músculo cardiaco y de las válvulas cardiacas debidas a la fiebre reumática, una enfermedad causada por bacterias denominadas estreptococos.

•Las cardiopatías congénitas: malformaciones del corazón presentes desde el nacimiento.

• Las trombosis venosas profundas y embolias pulmonares: coágulos de sangre (trombos) en las venas de las piernas, que pueden desprenderse (émbolos) y alojarse en los vasos del corazón y los pulmones. (1)

De estos, la enfermedad coronaria, el accidente cerebrovascular y la insuficiencia cardíaca, que comparten muchos factores de riesgo subyacentes comunes, tienen

con mucho el mayor impacto en la población en términos de incidencia, prevalencia, calidad de vida y costos médicos. (1)

Además se convirtieron en la principal causa de muerte y discapacidad a nivel mundial a principios del siglo XXI. Según la OMS (2) cada año mueren más personas por alguna de estas enfermedades que por cualquier otra causa.

Se calcula que en 2012 murieron 17,5 millones de personas por enfermedades cardiovasculares, lo cual representa el 30% de las defunciones registradas en el mundo. De esas defunciones, aproximadamente 7,4 millones se debieron a cardiopatías coronarias, y 6,7 millones a accidentes cerebrovasculares.

Alrededor del año 2030, casi 23,6 millones de personas morirán por alguna enfermedad cardiovascular, principalmente por cardiopatías y accidentes cerebrovasculares. Se prevé que estas enfermedades sigan siendo la principal causa de muerte.

Aproximadamente el 80% de las muertes y eventos cardiovasculares ocurren en países de ingresos bajos y medianos, y la aparición de enfermedades cardiovasculares tiende a ser a una edad más temprana en estos países (2). Por ejemplo, alrededor del 50% de las muertes coronarias ocurren antes de los 70 años en India, mientras que solo el 25% ocurre antes de esa edad en países de ingresos altos. Las tendencias mundiales muestran que en los Estados Unidos anualmente, se presentan alrededor de 800,000 muertes, incluidas alrededor de 400,000 mujeres y un poco más de hombres. La tasa general de muerte por enfermedad cardiovascular ajustada por edad en los Estados Unidos es de aproximadamente 222 por cada 100,000 personas, con tasas más altas en hombres que en mujeres y en negros que en blancos o hispanos y asiático-americanos. (2)

En Colombia para el año 2017 las enfermedades cardiovasculares: la cardiopatía coronaria produjo el 53,3% (38.618) de las muertes, con tasas ajustadas de

mortalidad entre 78,89 y 80,07 muertes por cada 100.000 habitantes. (3) (Análisis de Situación de Salud (ASIS), 2019)

La causa más frecuente es la formación de depósitos de grasa en las paredes de los vasos sanguíneos que irrigan el corazón o el cerebro, y tienen su origen en la combinación de factores de riesgo, tales como el tabaquismo, las dietas alta en grasas, la obesidad, la inactividad física, el alcohol, la hipertensión arterial, la diabetes y la hiperlipidemia.

El paradigma del tratamiento actual de esta patología está dirigido en la prevención primaria, hacer coincidir la intensidad de los esfuerzos de prevención con el riesgo absoluto del paciente. Se recomiendan intervenciones en el estilo de vida (p. Ej., Dejar de fumar, pérdida de peso, modificación de la dieta) para todas las personas, mientras que la terapia con medicamentos se recomienda solo para personas en las que se puede esperar que los beneficios absolutos superen los posibles efectos adversos de los medicamentos y sean rentables al hacerlo. , los cuales van dirigidos al manejo antiisquemicos y antitromboticos y considerar la revascularización coronaria (4)

Las dos modalidades de revascularización existentes son : intervención coronaria percutánea (ICP) y cirugía de revascularización coronaria (CABG) , las cuales dependen de muchos factores, como la presentación clínica, las comorbilidades, la estratificación del riesgo, la presencia de características de riesgo específicas para cada modalidad de revascularización, la fragilidad del paciente y su estado cognitivo, la esperanza de vida y la gravedad funcional, las características anatómicas y el tipo de enfermedad arterial coronaria .(4) (Cardiología, 2015)

4.2. Intervención coronaria percutánea versus cirugía de derivación de arterias coronarias

No existe una comparación aleatoria de la ICP frente a la cirugía de CABG en el contexto específico de SCASEST. En el análisis de datos de pacientes individuales de la comparación aleatoria de la cirugía de derivación de la arteria coronaria y la implantación de stent liberador de everolimus en el tratamiento de pacientes con arteria coronaria multivaso (BEST), premier de la comparación aleatoria de cirugía de derivación versus angioplastia con stent liberador de sirolimus en pacientes con enfermedad de la arteria coronaria principal izquierda (PRECOMBAT), y sinergia entre PCI con Taxus y ensayos de cirugía cardíaca (SYNTAX), que compararon PCI con CABG, de los 3280 pacientes con EAC multivaso o enfermedad del tronco común izquierdo, solo 77 pacientes (2,2%) presentaron con IAMSEST y 1169 pacientes (35,7%) presentaron angina inestable. Entre los pacientes con SCASEST, a los 5 años de seguimiento, el riesgo de muerte, infarto de miocardio o accidente cerebrovascular se redujo significativamente con CABG en comparación con PCI (HR 0,74; IC del 95%: 0,56 a 0,98; p = 0,036). La diferencia se debió a una reducción en las tasas de IM con CABG (3,8% frente a 7,5%, HR 0,50, IC del 95%: 0,31 a 0,82, P = 0,006). En un análisis poblacional, se confirmó el beneficio de CABG sobre PCI en pacientes con diabetes que presentaban SCA. A los 3 años de seguimiento, la incidencia combinada de muerte por cualquier causa, infarto de miocardio no mortal o accidente cerebrovascular no mortal fue menor con CABG en comparación con PCI (20,8 frente a 33,4%, P <0,01). En conjunto, la evidencia de estos ECA antes mencionados es limitada para respaldar una estrategia de revascularización sobre la otra, especialmente en pacientes con NSTEMI.

Así, la evidencia actualmente disponible sugiere indirectamente que los criterios aplicados en pacientes con EAC estable para guiar la elección de la modalidad de revascularización (Guías ESC / EACTS 2018 sobre revascularización miocárdica)

205 también deberían aplicarse a pacientes estabilizados con SCASEST, especialmente a pacientes con diabetes.

Para casos complejos, se recomienda la discusión del Equipo Cardíaco y el uso de la puntuación SYNTAX, en particular dada su capacidad para predecir muerte, infarto de miocardio y revascularización en pacientes con SCASEST con CAD multivaso sometidos a ICP. Además, se recomienda el cálculo de una puntuación de la Society of Thoracic Surgeons (STS) para evaluar la mortalidad intrahospitalaria o a los 30 días, y la morbilidad intrahospitalaria después de CABG en pacientes de alto riesgo.

Las características clínicas y anatómicas a favor de la CABG se consideran diabetes, fracción de eyección del VI reducida (FEVI <40%), reestenosis intrastent difusa recurrente, aspectos anatómicos y técnicos que probablemente den lugar a una revascularización incompleta con ICP, y la necesidad de cirugía cardiovascular concomitante. A favor de la ICP son características clínicas y anatómicas, como presencia de comorbilidad severa (no reflejada en puntajes), edad avanzada / fragilidad o esperanza de vida reducida, movilidad restringida, condiciones que afectan el proceso de rehabilitación, aspectos anatómicos y técnicos que probablemente resulten en revascularización incompleta con cirugía de CABG debido a conductos de mala calidad o faltantes, deformación grave del tórax o escoliosis, secuelas de radiación torácica y aorta de porcelana.(20)

4.3. Características de procedimiento de la CABG contemporánea

La mayoría de los procedimientos de CABG se realizan a través de una esternotomía media con el uso de derivación cardiopulmonar (CEC) para que el corazón pueda detenerse, produciendo así las condiciones ideales para permitir un procedimiento técnicamente menos exigente. Durante la cirugía con bomba, el

corazón se detiene con cardioplejía, una solución rica en potasio para inhibir el ciclo de despolarización / repolarización de las células del miocardio, para la preservación del miocardio (21)

Sin embargo, los procedimientos de derivación coronaria sin circulación extracorpórea (OPCAB) no requieren derivación cardiopulmonar ni cardioplejía porque el corazón sigue latiendo. Es un procedimiento técnicamente más exigente, pero teóricamente reduce las complicaciones de la derivación cardiopulmonar relacionadas con un síndrome de reacción inflamatoria sistémica, microembolia, una mayor permeabilidad de la barrera hematoencefálica y manipulación aórtica para pinzamiento cruzado y canulación a la máquina corazón-pulmón.

Sin embargo, a pesar de los beneficios teóricos, todavía no hay datos convincentes de que la OP-CABG sea superior a la CABG convencional (con bomba); de hecho, la permeabilidad del injerto a largo plazo, la revascularización completa y la supervivencia general puede ser mejor con la CABG convencional. En comparación con la CABG convencional, los pacientes con OP-CABG son menos coagulopáticos, tienen menos sangrado y requieren menos transfusiones; algunos estudios han informado menos complicaciones respiratorias y renales posoperatorias inmediatas que después de la CABG con bomba. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que no parece haber diferencias entre la OP-CABG y la CABG convencional en el riesgo de lesión renal que requiera diálisis, riesgo de accidente cerebrovascular o disfunción neurocognitiva a los 30 días o al año posoperatorio (20).

Conceptualmente, CEC apoya la circulación en un corazón detenido. Al aislar el corazón y los pulmones de la circulación, el corazón puede detenerse, lo que

permite que tanto las operaciones epicárdicas (p. Ej., CABG) como las operaciones intracardíacas (p. Ej., Procedimientos valvulares y cierres de defectos septales) se realicen de forma segura. El Circuito drena la sangre venosa del paciente, generalmente de la aurícula derecha o la vena femoral, proporciona oxígeno a esa sangre a través de un oxigenador (que también elimina el dióxido de carbono), y luego envía esa sangre oxigenada de regreso al árbol arterial, generalmente a través de la aorta o la arteria femoral. Generalmente se usa flujo no pulsátil y las velocidades de flujo se pueden ajustar según las necesidades de perfusión. Un intercambiador de calor en el circuito permite regular estrictamente la temperatura del paciente.

Aunque es una tecnología probada, existen secuelas predecibles de la CEC, muchas de las cuales se deben a la interacción entre la sangre y la superficie artificial del circuito de la CEC.:

1. Respuesta inflamatoria sistémica con similitud bioquímica con la sepsis: Los niveles de citocinas inflamatorias aumentan, lo que produce vasodilatación sistémica y un síndrome de fuga endotelial que puede persistir durante horas después de la conclusión de la derivación.

2. Coagulopatía multifactorial: El circuito de derivación es trombogénico, por lo que la CEC requiere altas dosis de heparina sistémica para reducir el riesgo de fenómenos embolicos. Aunque se revierte con protamina al final de la CEC, la actividad remanente de la heparina puede contribuir a la coagulopatía posoperatoria. La inflamación sistémica de la CEC da como resultado una coagulopatía de consumo similar a la coagulación intravascular diseminada. La activación plaquetaria conduce al consumo de plaquetas y disfunción posoperatoria. La hipotermia, utilizada para la protección de órganos durante períodos de isquemia relativa, interfiere con la coagulación normal. Finalmente, el cristaloide utilizado para cebar el circuito conduce a una coagulopatía por dilución y una anemia por dilución, alterando la homeostasis sanguínea.

3. Sobrecarga de volumen corporal total, que también se debe a los requisitos continuos de volumen necesarios por la vasodilatación y la fuga endotelial durante la CEC (17).

Además la lesión vascular en los sitios de canulación puede causar disecciones, hematomas y alterar la perfusión distal; Los sitios de canulación de la aurícula derecha pueden ser focos de arritmias auriculares . El pinzamiento de la aorta, aunque es necesario para aislar el corazón de la circulación sistémica, puede causar ateroembolia y disección aórtica. Una vez que se pinza la aorta, se administra una solución de cardioplejía en la raíz aórtica o mediante una cánula del seno coronario retrógrado) para detener el corazón. La cardioplejía inadecuada puede provocar disfunción miocárdica y anomalías de la conducción. La naturaleza no pulsátil del flujo de CEC puede afectar la perfusión microcirculatoria y contribuir a la activación de leucocitos y la inflamación sistémica. De manera similar, la hipotensión sistémica durante el circuito , ya sea intencional o no, puede conducir a una mala perfusión de órganos e hiperestimular el sistema nervioso simpático, lo que lleva a labilidad hemodinámica posoperatoria (17).

4.4. Indicaciones para CABG

CABG está indicado tanto para el alivio de los síntomas como para la prolongación de la vida. Los pacientes con enfermedad arterial coronaria estable en los que la terapia médica no logra reducir significativamente los síntomas generalmente se evalúan para la revascularización del miocardio. La evidencia de los últimos ensayos aleatorizados mostró que la CABG parecía particularmente beneficiosa para los pacientes con enfermedad arterial coronaria más grave y compleja.

Los pacientes diabéticos a menudo tienen vasos con enfermedad difusa con aterosclerosis progresiva, La CABG proporciona un mejor pronóstico a largo

plazo, especialmente en estos pacientes. De hecho, las guías clínicas recomiendan que la CABG se realice en pacientes con enfermedad compleja, así como en pacientes diabéticos. (21)

4.5. Injertos

La elección de los conductos para eludir las lesiones coronarias ha sido un debate continuo desde que el uso de un solo injerto de arteria mamaria interna (AMI) demostró tener mejores resultados a largo plazo que los injertos de vena safena. Sin embargo, a pesar de la guía de la Society of Thoracic Surgery en 2016 sobre la selección de conductos para CABG, las tasas de injertos arteriales múltiples con injertos IMA y / o radiales arterias permanecen persistentemente bajas. En los Estados Unidos entre 2002 y 2005, la tasa de uso de IMA bilateral (BIMA) fue solo del 4%. (21). En la práctica contemporánea, la gran mayoría de los procedimientos de CABG se realizan con la IMA izquierda (LIMA) anastomosada a la arteria descendente anterior izquierda (LAD) y las estenosis adicionales se desvían con injertos venosos para realizar una revascularización completa. Sin embargo, existe una variabilidad significativa en la forma en que se realizan los procedimientos de CABG en diferentes países en términos del uso de derivación cardiopulmonar, el tipo de cardioplejía y los conductos que se utilizan. (22)

4.5.1. Uso BIMA

Una gran cantidad de evidencia clínica y angiográfica respalda el uso de BIMA en lugar de un solo injerto de IMA con conductos venosos adicionales. Particularmente en pacientes más jóvenes, el beneficio del uso de BIMA es evidente, con un límite de edad estimado en 60 a 70 años. Esto puede ser el resultado de la combinación de una mayor esperanza de vida de los pacientes más jóvenes y curvas de supervivencia divergentes entre el uso de IMA único y

BIMA con un seguimiento más prolongado. Sin embargo, algunos cirujanos pueden ser reacios a realizar un injerto BIMA por temor a un mayor riesgo de infecciones profundas de la herida esternal; este riesgo es más evidente en pacientes femeninas con obesidad, diabetes mellitus (particularmente aquellas con diabetes mellitus mal regulada), insuficiencia renal y enfermedad pulmonar obstructiva crónica

4.5.2. Uso de la arteria radial

La arteria radial se usa a menudo en pacientes en los que el uso de BIMA no es factible o para aumentar el número de injertos arteriales realizados además del injerto BIMA para lograr la revascularización arterial total. Numerosos ensayos controlados aleatorios han comparado la permeabilidad del injerto de arterias radiales e injertos de venas. Un metanálisis de 5 ensayos encontró que los injertos de arteria radial se asociaron con una permeabilidad del injerto significativamente mejor que los injertos de venas , pero sin reducciones en la muerte por todas las causas en los análisis de poca potencia. Un metanálisis de 8 análisis emparejados por propensión que incluyeron 15.374 pacientes informó una supervivencia significativamente mejor con un injerto RIMA (arteria mamaria interna derecha) que con una arteria radial, con un HR de 0,75 (IC del 95%, 0,58-0,97; P = 0,03). (23, 21) Por tanto, se ha propuesto que la arteria radial se utilice como alternativa a la RIMA en pacientes con alto riesgo de mediastinitis o para injertar la arteria coronaria derecha altamente estenosada o territorio circunflejo distal. Después del primer año, la oclusión ronda el 5-10% de los injertos a causa de hiperplasia intimal por la exposición del injerto venoso a la presión del circuito arterial.

4.5.3. Vena safena

En la práctica actual, casi el 80% de todos los conductos de derivación son venas safenas debido a su facilidad de extracción y al menor desafío técnico del injerto venoso en comparación con el injerto arterial múltiple. Aunque estudios recientes

han mostrado excelentes resultados con injertos venosos en comparación con el RIMA como parte de una configuración en Y con entrada de LIMA, la principal desventaja de la vena safena es su tendencia al fracaso progresivo durante el seguimiento. (23) A pesar del mayor uso de la medicación óptima en estudios recientes, particularmente la terapia antiplaquetaria y las estatinas, los injertos de vena safena todavía muestran una tasa de fracaso significativa.

4.6. Cirugía valvular

Aunque durante las décadas de 1940 y 1950 se probaron métodos ingeniosos para dar solución quirúrgica a la patología valvular, no fue hasta la invención de la bomba corazón-pulmón cuando la cirugía abierta empezó a tener buenos resultados, permitiendo la realización de reparaciones efectivas en casos de insuficiencia mitral y los primeros intentos de recambio valvular aórtico.

Los reemplazos valvulares suelen dividirse en biológicos y mecánicos. A su vez, las prótesis mecánicas pueden ser bivalvas (la mayoría de los modelos actuales) o monodisco (Björk, Medtronic Hall). Las prótesis biológicas pueden ser válvulas porcinas (con o sin soporte), de pericardio (con o sin soporte, suturless), homoinjertos y autoinjertos. En nuestro medio se utilizan preferentemente las prótesis biológicas y mecánicas.

Algunos de los factores que más condicionan la elección de la prótesis son la necesidad de anticoagulación oral de por vida en las mecánicas y la posibilidad de reintervención por deterioro estructural en las biológicas. Sin embargo, hay que tener en cuenta las recomendaciones de la guía sobre valvulopatías de la European Society of Cardiology (ESC) y la European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) de 2017, en la que se establece que «la elección de la prótesis debe de ser consensuada con un paciente bien informado, teniendo en cuenta su estilo de vida y sus preferencias, dado que los ensayos aleatorizados

que compararon ambos tipos de prótesis encontraron consistentemente una supervivencia similar, sin diferencias significativas en las tasas de trombosis valvular y tromboembolia, tasas más altas de sangrado con prótesis mecánicas y más altas de reintervención con bioprótesis (23)

4.6.1. Cirugía valvular aórtica

La patología aórtica con repercusión hemodinámica (estenosis o insuficiencia) puede ser tratada quirúrgicamente. El reemplazo valvular es la técnica más realizada en nuestro medio, con una mortalidad muy baja (3,05%) y excelentes resultados a largo plazo.

Sustitución de la válvula aórtica

La sustitución de la válvula aórtica se realiza a través de una aortotomía. Se resecan los velos y el calcio a nivel anular para poder anclar la prótesis. Se coloca una corona de puntos de poliéster trenzado del 2/0 (normalmente apoyados en teflón), los cuales se pasan a través del anillo de la prótesis. Inmediatamente se anudan y cortan todos los puntos. Después de comprobar el normal funcionamiento de la prótesis, se procede al cierre habitual.

Existen pequeñas variaciones técnicas dependiendo del tipo (biológica/mecánica) y del modelo de prótesis utilizada. De hecho, en algunas ocasiones se utilizan prótesis sin sutura (autoexpandibles), que no precisan puntos para fijarlas al anillo aórtico, pues lo hacen mediante un stent .

En los pacientes que tienen un anillo aórtico muy pequeño, que no permite el implante de una prótesis adecuada a su superficie corporal, deben realizarse técnicas de ampliación para evitar la discordancia de tamaño de la prótesis, ya que este procedimiento no influye en la morbimortalidad perioperatoria. (23)

Las prótesis de válvula aórtica mal colocadas pueden ocluir los orificios coronarios; la derecha está particularmente en riesgo. Debe sospecharse una oclusión coronaria ante un fallo del VI o derecho o arritmias ventriculares refractarias. La manipulación de la aorta es un factor de riesgo de embolia cerebral y, una vez que sea posible, debe realizarse un examen neurológico posoperatorio (19).

Reemplazo de la raíz aórtica

El reemplazo de la raíz aórtica consiste en cambiar la válvula aórtica, los senos de Valsalva y parte de la aorta ascendente por un injerto valvulado (mecánico o biológico), con reimplante de los ostium coronarios. La técnica más comúnmente realizada es el Bentall-Bono, pero en ciertos casos con gran fibrosis o calcificación de raíz se realiza el Cabrol, que a diferencia del Bentall utiliza tubos para anastomosar las coronarias al conducto valvulado. Estas cirugías sobre la raíz aórtica se realizan sobre todo en casos de disección aórtica y en endocarditis aórtica nativa o protésica con gran afectación de la raíz.

Es un procedimiento mucho más complejo que la sustitución de válvula aórtica y, por ende, conlleva también una mayor morbimortalidad (19).

Reparación de la válvula aórtica

La cirugía reparadora de la insuficiencia valvular aórtica es una alternativa aceptable a la sustitución valvular, y es la opción preferida especialmente en pacientes jóvenes, porque se evitan las complicaciones hematológicas (trombos y hemorragias) relacionadas con la anticoagulación oral o con la prótesis, y se mejora la calidad de vida.

En la reparación valvular, como ya se ha mencionado, debe restaurarse la geometría del anillo corrigiendo los factores subyacentes:

■ Cuando se debe a una pérdida de la relación de la unión sinotubular por dilatación o por un aneurisma de aorta debe realizarse reemplazo de aorta ascendente.

■ Si hay dilatación de la raíz y afectación de los senos coronarianos y de la unión sinotubular, están indicadas las técnicas de reimplante valvular aórtico (David) o remodelado aórtico (Yacoub), que consiguen corregir la dilatación de los senos, reducir el anillo y restablecer la unión sinotubular . En estas dos técnicas básicamente se sustituyen la aorta ascendente y los senos de Valsalva por una prótesis tubular. En el caso del David, se reimplanta la válvula aórtica del paciente dentro del tubo, con lo que se consigue reducir y estabilizar mejor el anillo aórtico

■ Cuando la dilatación del anillo es la causa de la insuficiencia aórtica, se remodela el anillo, ya sea mediante anuloplastia interna (Elkins) o externa (Shäfers), o con anillos tipo Lansac® o Extra-aortic Coroneo® .

4.6.2. Cirugía valvular mitral

La cirugía sobre la válvula mitral fue en los años setenta la cirugía valvular más frecuente, pero en la actualidad el número de procedimientos por estenosis mitral ha disminuido, en especial en los países desarrollados, donde predomina la cirugía de la insuficiencia mitral. Aun así, ciertas técnicas, como la comisurotomía mitral, que tenía muy buenos resultados a largo plazo, han sido desplazadas por la valvuloplastia percutánea. En la actualidad, el paciente con estenosis mitral que llega a ser intervenido muchas veces tiene procedimientos previos, insuficiencia

mitral importante o una afectación muy grave que condiciona cualquier tratamiento conservador.

A menudo esta cirugía se asocia a la reparación tricuspídea por la afectación derecha secundaria a la patología mitral. El abordaje principal en el tratamiento quirúrgico de la válvula mitral sigue siendo la esternotomía media.(23)

Sustitución de la válvula mitral

Una vez abierta la aurícula izquierda se explora la válvula nativa, que habitualmente se encuentra muy desestructurada y calcificada. Normalmente se preservan el velo posterior y el aparato subvalvular para conservar la geometría y la función ventricular, además de evitar la rotura del surco interventricular.

Tras retirar el/los velo/s y descalcificar el anillo mitral, se pasan puntos de poliéster trenzado del 2/0 a lo largo del anillo. Posteriormente los puntos se pasan y anudan a través del anillo de la prótesis que se va a implantar. Una vez verificado el normal funcionamiento de la prótesis se procede a cortar los puntos.

Como en la sustitución de válvula aórtica, existen pequeñas variaciones técnicas dependiendo del tipo (biológica/mecánica) y del modelo de prótesis. Según la indicación, se realiza en el mismo acto el cierre de la orejuela izquierda para evitar la formación de trombos.(23)

Reparación de la válvula mitral

La reparación valvular es el tratamiento de elección en la insuficiencia mitral degenerativa grave, y tiene evidentes ventajas respecto a la sustitución valvular.

Actualmente existe una gran diversidad de técnicas que, aisladas o combinadas, pretenden restituir la movilidad fisiológica de los velos, conseguir una superficie de

coaptación adecuada, estabilizar y remodelar el anillo sin provocar estenosis valvular. Algunas de estas técnicas son la comisurotomía, las anuloplastias con anillo o banda, las resecciones o ampliaciones de los velos, el cierre de hendiduras, el implante o la transposición de neocuerdas, etc.

Una característica única de la reparación de la válvula mitral es el desarrollo de una obstrucción dinámica del tracto de salida del VI debido al movimiento anterior sistólico (SAM) de la valva anterior de la válvula mitral, que típicamente se debe a un desajuste entre el tejido de la valva y el tamaño del anillo mitral y ocurre en aproximadamente el 5% de los pacientes después de la reparación mitral. La SAM ocurre cuando la valva anterior o las cuerdas de la válvula mitral se mueven paradójicamente hacia el tabique interventricular durante la sístole, causando una obstrucción dinámica del tracto de salida del VI, un gasto cardíaco reducido y un posible colapso hemodinámico (23). La SAM se ve agravada por un VI hiperdinámico y con llenado insuficiente, por lo que el tratamiento consiste en reanimación con volumen adecuado, evitar inótropos, minimización de la taquicardia y bloqueo precoz beta . Con estas medidas, rara vez se requiere una revisión quirúrgica. La rotura del surco auriculoventricular es una complicación devastadora de la RVM, que ocurre en el 1,2% de los reemplazos y confiere una mortalidad de aproximadamente el 75%. Por lo general, esto es evidente en el quirófano cuando se produce una hemorragia significativa detrás del corazón al cargar el volumen y la eyección contra la presión sistémica, pero en ocasiones, no se manifiesta hasta la UCI. Debe sospecharse una rotura del surco auriculoventricular cuando se produce una hemorragia masiva después de la cirugía mitral, especialmente si el cirujano informó un desbridamiento extenso de un anillo mitral calcificado. La reparación quirúrgica es obligatoria. (19)

4.6.3. Cirugía de la válvula tricúspide

La indicación más frecuente para la cirugía sobre la válvula tricúspide es la insuficiencia tricuspídea asociada a patología de la válvula mitral, normalmente funcional, la cual justifica el 90% de los procedimientos sobre esta válvula (21). La patología primaria adquirida de la válvula tricúspide que precisa cirugía es poco frecuente. El tratamiento quirúrgico por excelencia suele ser conservador, y la reparación valvular se realiza remodelando el anillo, lo cual puede conseguirse mediante suturas (De Vega, Antúnez, etc.) o con anillo.

Se realiza sustitución de la válvula tricúspide cuando existe afectación orgánica extensa de los velos y del aparato subvalvular. El reemplazo tricuspídeo se realiza de manera similar al mitral, con puntos de poliéster trenzado del 2/0 sueltos o con sutura de polipropileno continua. La complicación que con más frecuencia se presenta con este reemplazo es el bloqueo auriculoventricular completo, por lo que habitualmente se asocia el implante epicárdico de un electrodo de marcapasos definitivo, por si más adelante fuera necesario

La mortalidad después de la cirugía tricúspide es aproximadamente del 8% (26). La sustitución tricuspídea conlleva un mayor riesgo de mortalidad que la reparación tricuspídea; Las principales causas de mortalidad después de operaciones tricúspides son la insuficiencia cardíaca y la lesión del sistema de conducción. Los riesgos de insuficiencia del VD, insuficiencia renal y mortalidad son mayores después del reemplazo valvular que de la reparación, aunque esto puede deberse a las características preoperatorias del paciente. Los procedimientos de válvula pulmonar son raros en adultos, pero generalmente son bien tolerados. Las preocupaciones posoperatorias específicas se centran en la función del VD. (19)

4.6.4. Cirugía valvular pulmonar

Los avances en cirugía cardiaca infantil, y fundamentalmente la reparación de la tetralogía de Fallot, están permitiendo una mayor supervivencia y con mejor calidad de vida de los pacientes, llegado a la vida adulta . No obstante, todavía una cuarta parte de ellos precisan reintervención por insuficiencia pulmonar grave con dilatación ventricular progresiva del ventrículo derecho, que se trata con la implantación de una válvula, habitualmente biológica, en posición pulmonar mediante técnica abierta o transcatéter.(23)

4.6.5. Cirugía de la aorta torácica ascendente y del cayado

El tratamiento quirúrgico de la aorta ascendente y del cayado engloba los aneurismas y el síndrome aórtico agudo (disección aórtica de tipos A y B, úlceras y hematoma intramural).

En los aneurismas, el tratamiento consiste en el reemplazo de la zona dilatada por un injerto protésico (tubo) de dacrón. Cuando existe disección aórtica debe resecarse toda la aorta enferma que sea posible (incluyendo la puerta de entrada de la disección) para evitar reintervenciones en el futuro por redisección o progresión de la enfermedad. Como mínimo se recomienda reemplazar toda la aorta ascendente con un hemiarco (reemplazo biselado del cayado).(23)

Si se encuentra afectada la raíz o hay insuficiencia aórtica, pueden realizarse las técnicas descritas en el apartado de reparación de la válvula aórtica. Además, en la disección, la insuficiencia aórtica muchas veces se debe a la desinserción de la válvula, por lo que algunos cirujanos prefieren repararla resuspendiéndola con puntos comisurales.

Si estas patologías afectan al cayado, este debe reemplazarse mediante técnica abierta con reimplante de todos los troncos supraaórticos (independientemente o en una pastilla), con injertos tubulares de dacrón, Borst describió una técnica muy útil como preparación para un segundo tiempo quirúrgico dejando una extensión

de la prótesis dentro de la aorta descendente . Esta técnica es conocida como «trompa de elefante». Para facilitar estas cirugías y tratar de sellar la falsa luz que suele quedar en las disecciones, en los últimos años se han diseñado una serie de prótesis híbridas (una prótesis tubular adherida a un stent recubierto; Thoraflex®, Evita®) que permiten tratar en un solo tiempo la patología de la aorta ascendente, el cayado y la aorta torácica descendente proximal. Además, incluyen unos tubos laterales para facilitar el reimplante de los troncos supraaórticos. Esta técnica es conocida como «trompa de elefante congelada.(23)

Las complicaciones específicas de la cirugía aórtica son predominantemente neurológicas y hemorrágicas, aunque si se reemplaza la raíz aórtica, ya sea con preservación de la válvula o no, las complicaciones de la cirugía de la válvula aórtica también pueden ocurrir. La lesión neurológica puede resultar de la embolización de detritos ateroscleróticos o el arrastre de aire hacia el arco abierto o los vasos de la cabeza (19) Los pacientes de cirugía aórtica tienen un riesgo mayor de desarrollar síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) posoperatoria que otros pacientes cardíacos; Se sugiere la ventilación mecánica empírica con protección pulmonar. (19)

4.7. Escalas de predicción de mortalidad

4.7.1. El European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE)

El European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) se desarrolló entre 1995 y 1999 para proporcionar un modelo simple de riesgo en la población europea sometida a cirugía cardiaca en adultos. Sin embargo, se encontró que tenía limitaciones de validación y que sobreestimaba del riesgo de mortalidad (24). Para superar este problema se propuso una herramienta

mejorada, el EuroSCORE II, La nueva herramienta predice la tasa de mortalidad hospitalaria y parece reducir la sobreestimación del riesgo de mortalidad (25).

EuroSCORE comprende diecisiete variables preoperatorias, divididas en factores relacionados con el paciente, relacionados con el corazón y relacionados con la operación. Se construyó sobre la base de una base de datos multinacional de más de 19000 pacientes en 128 centros de Europa. Se realizó un análisis logístico multivariado para derivar predictores significativos, que luego se aplicó en otra población de pacientes para derivar EuroSCORE. Este estudio separó a más de 13000 pacientes en conjuntos de validación y desarrollo y determinó el valor predictivo de estos factores predeterminados. La discriminación del modelo fue buena (AUROC de 0,729) y la calibración de Hosmer Lemeshow fue de 8,26 ($p < 0,40$), lo que indica un ajuste bastante bueno. (26)

EuroSCORE II se introdujo en 2012. Se desarrolló empleando una metodología similar, sin embargo, no emplea variaciones logísticas y aditivas. El resultado primario siguió siendo la mortalidad hospitalaria y los resultados secundarios incluyeron la mortalidad a los 60 y 90 días después del procedimiento. Se descubrió que, si bien modelos como EuroSCORE podían sobrestimar la mortalidad, EuroSCORE II estaba bien calibrado. Esto está respaldado por la validación realizada en todo el mundo (27). Guida et al realizaron un metanálisis de 22 estudios que incluyeron más de 44.500 procedimientos quirúrgicos cardíacos. Informaron una sobreestimación de la mortalidad intrahospitalaria (3,30% predicho por EuroSCORE, en comparación con 2,95% observado), que también resultó ser significativa. El AUROC se mantuvo alto (0,792)(28). Nishida et al compararon EuroSCORE II con EuroSCORE logístico y aditivo en 461 pacientes sometidos a cirugía de aorta torácica durante un período de 20 años. Informaron un poder predictivo significativamente mejor (tanto en calibración como en discriminación) de EuroSCORE II en comparación con cualquiera de los modelos de EuroSCORE (29). Además, está claro que EuroSCORE II supera a

otros sistemas de puntuación de riesgo como lo evidenciaron Chung et al (30) , donde informó los mejores valores para la capacidad discriminativa.

Es buena práctica utilizar el índice de mortalidad ajustada a riesgo (mortalidad observada/mortalidad predicha por EuroSCORE II) como estrategia de evaluación, comparación (benchmarking) y seguimiento a la gestión de calidad de un programa institucional de cirugía cardiaca. (10)

4.7.2. La puntuación de la Society of Thoracic Surgeons (STS)

La puntuación de la Society of Thoracic Surgeons (STS) es un modelo de estratificación de riesgo que se compone de hasta 30 variables que predicen la mortalidad y morbilidad a corto y largo plazo después de una cirugía cardíaca, que van desde las características demográficas hasta las propiedades estructurales del corazón y la bioquímica. La calculadora en línea permite al operador determinar el riesgo de mortalidad por CABG aislado, procedimientos de válvulas aisladas o procedimientos combinados de CABG y válvulas. Se desarrolló por primera vez en 1999 y se ha actualizado periódicamente en respuesta a las cohortes cambiantes registradas en la base de datos nacional de STS. La iteración más reciente fue en 2018. (26)

El modelo se construyó analizando los datos de mortalidad específicos del cirujano en un modelo bivariado de efectos aleatorios, que examinó la mortalidad operatoria y las complicaciones mayores. Esto permite generar puntuaciones de predicción de riesgo STS para mortalidad, morbilidad o mortalidad y para morbilidades individuales (como infección profunda de la herida esternal, ventilación superior a 24 horas, insuficiencia renal y accidente cerebrovascular

permanente). Esta es una de las principales ventajas del STS sobre el EuroSCORE. (26)

Puskas et al estudiaron la puntuación del riesgo predicho de mortalidad (PROM) de STS dentro de intervalos establecidos entre los procedimientos; la discriminación fue generalmente favorable (AUROC de 0,769, 0,749 y 0,717 para la mortalidad aislada de CABG, CABG + AVR y CABG + MVR a los 30 días, respectivamente) (31). Además, pudieron demostrar que la capacidad predictiva se conservaba a intervalos de mediano a largo plazo, con el período de seguimiento más largo a los 10 años.

Se diferencia significativamente de EuroSCORE en que es una puntuación compuesta con varios resultados y para una gama restringida de procedimientos. Este es un factor potencial que podría desalentar su uso por parte de los médicos al lado de la cama. Además, existe evidencia de que STS podría subestimar el riesgo de mortalidad en comparación con EuroSCORE (32) . Esto fue corroborado por Ad et al, que compararon las puntuaciones de riesgo EuroSCORE, EuroSCORE II y STS. Encontraron que EuroSCORE II se comparó favorablemente con STS al predecir la mortalidad operatoria, recomendando su mayor captación en los Estados Unidos debido a su flexibilidad superior .(25)

Se puede encontrar un resumen de las puntuaciones, su capacidad discriminatoria y calibración en **cuadro 1**. (26)

Cuadro 1. Resumen de los beneficios y limitaciones de las puntuaciones de riesgo incluidas.

Tabla 1 Resumen de los beneficios y limitaciones de las puntuaciones de riesgo incluidas.

Puntuación de riesgo	Numero de variables	Número de pacientes	Beneficios	Limitaciones
Parsonnet	dieciséis	3500 (de un solo centro)	• Ha sido ampliamente validado	• No tiene en cuenta el avance quirúrgico reciente • Solo se centra en la mortalidad
Clínica Cleveland	13	5051 (de un solo centro)	• Ha sido validado • Se compara favorablemente con otras puntuaciones de riesgo	• Solo se aplica a CABG • No hay datos sobre el uso con procedimientos combinados • No se usa ampliamente
Sociedad de Cirujanos Torácicos	CABG aislado: 49 Procedimientos de válvula: 50 CABG y válvula: 50	CABG aislado: 774881 (249) Procedimientos de válvula: 109759 CABG y válvula: 101661	• Validado extensamente • Aceptación generalizada en los EE. UU. • Evalúa los resultados inmediatos y a largo plazo	• Gama restringida de procedimientos • Puede tender a subestimar el riesgo en comparación con EuroSCORE
EuroSCORE	17	13302 (de 128 centros)	• Ampliamente validado • Metodología integral para la construcción • Versátil	• La puntuación logística es difícil de usar • Puede tener variaciones según la población
EuroSCORE II	17	22831 (de 154 centros)	• Ampliamente validado • No se necesitan modelos logísticos ni aditivos • El modelo de estratificación de riesgo con mejor rendimiento hasta ahora • Validado en cirugía aórtica	• Basado en procedimientos electivos - puede no funcionar tan bien con no electivos

4.8. Factores de Riesgo en Cirugía Cardiaca.

Los factores de riesgo en cirugía cardiaca, podemos agruparlos según el momento quirúrgico, como preoperatorios, intraoperatorios y postoperatorios y se pueden observar en el siguiente **(cuadro 2).**

Tabla 2 Resumen de los factores de riesgo preoperatorios, intraoperatorios y posoperatorios de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca

Factores del paciente	Factores quirúrgicos	Factores posoperatorios
Edad y fragilidad Edad> 65 años Fragilidad clínica Escasa movilidad	**Experiencia quirúrgica** Operador sin **experiencia** Centros de bajo volumen	**Fallo de la prótesis** Paciente-Prótesis Discrepancia Degeneración de la válvula estructural Oclusión del injerto
Enfermedad extracardíaca Hemodiálisis EPOC Enfermedad vascular periférica Insuficiencia renal Enfermedad neurológica	**Complicaciones intraoperatorias** Lesión visceral Isquemia gastrointestinal Tiempo prolongado de CEC Período prolongado de `` frío '' Fallo en el destete de la CEC	**Necesidad de reintervención** Sangrado Taponamiento cardíaco Dehiscencia esternal Infección de la herida profunda del esternón Fracaso del tratamiento
Factores de riesgo cardiovascular Hipertensión Fumador actual Diabetes Mellitus Hiperlipidemia	**Presentación de emergencia** Disección aórtica IAMEST agudo Ruptura ventricular Prolapso mitral agudo	**Complicaciones posoperatorias** Accidente cerebrovascular / AIT Arritmia Lesión renal aguda Infarto de miocardio Tromboembolismo
Hábito corporal Obesidad (IMC> 30) Bajo peso corporal	**Procedimiento de alto riesgo** Cirugía del arco aórtico **Procedimientos** combinados o múltiples	**Estancia en el hospital Estancia** prolongada en la UCI Soporte ventilatorio prolongado Necesidad de diálisis
Factores de población Subcontinente indio japonés	**Soporte circulatorio mecánico** Oxigenación de membrana extracorpórea Dispositivo de asistencia ventricular Bomba de balón intraaórtico	**Choque cardiogénico** posoperatorio Necesidad de inotrópicos Vasopresores Hipotensión refractaria
Genero femenino		
Fracción de eyección Insuficiencia cardíaca congestiva FEVI <50%		
Alteraciones hematológicas Hipoalbuminemia Anemia		

4.8.1. Factores del Paciente o Preoperatorios

Edad y fragilidad Edad> 65 años

La fragilidad se considera un síndrome multidimensional resultante de una reducción de las reservas fisiológicas y un aumento del deterioro físico y funcional cuando se expone a factores de estrés externos. El concepto de fragilidad se asocia generalmente con el proceso fisiológico del envejecimiento (edad biológica) más que con la edad cronológica solo, por ejemplo, algunos pacientes en buena

forma y en sus ochenta son más robustos que otros con múltiples comorbilidades en su sesenta.

Entre los mayores de 75 años, la enfermedad cardiovascular es la principal causa de morbilidad y mortalidad importantes y la proporción de pacientes que se someten a cirugía cardíaca en este rango de edad está aumentando rápidamente (33).

Sudish Lal, (33) estudiaron la fragilidad en una cohorte de pacientes mayores de cirugía cardíaca como un predictor de resultados postoperatorios.

Entre los 96 pacientes, la mediana de edad fue de 74 (rango intercuartílico 10,5) y 65 (68%) eran hombres. De la muestra, 64 (67%) fueron calificados como no frágiles, 22 (23%) como vulnerables y 10 (10%) como frágiles. La mediana (rango intercuartílico) de días de estadía postoperatoria fue: no frágil 6 (2), vulnerable 9,5 (8) y frágil 15 (13). El análisis de supervivencia ajustado por EuroSCORE II, edad, sexo y tipo de cirugía mostró que las puntuaciones más altas de la Edmonton Frail Scale eran predictivas de forma independiente de una estancia hospitalaria posquirúrgica más prolongada con una razón de riesgo para el alta de 0,83 (intervalo de confianza del 95%: 0,76-0,91, p <0,001) por punto. La puntuación de la Edmonton Frail Scale se asoció con el número de reingresos a los 12 meses posteriores al alta (índice de tasa de incidencia ajustado 1,24 (intervalo de confianza del 95% 1,13–1,37, p <0,001) por punto.

Enfermedad extracardíaca: Hemodiálisis, EPOC, Insuficiencia renal, Enfermedad neurológica.

- **Hemodiálisis:**

La prevalencia de insuficiencia renal crónica dependiente de diálisis está creciendo en todo el mundo, debido al aumento de factores de riesgo de insuficiencia renal como diabetes mellitus, obesidad, hipertensión y

arteriosclerosis, además del envejecimiento de la población. Los pacientes con IRC que se someten a diálisis prolongada tienen un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, como enfermedad de las arterias coronarias y trastornos valvulares secundarios al metabolismo mineral óseo, aterosclerosis acelerada que causa calcificación grave, cambios rápidos de volumen que provocan aturdimiento, tensión cardíacos, anomalías electrolíticas e inflamación crónica; Además, la hemodiálisis repetida puede causar bacteriemia y endocarditis.

En el West German Heart and Vascular Center Essen, University Hospital Essen, Alemania, (34) el número de pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis que se sometieron a cirugía cardíaca entre 2011 y 2017 aumentó hasta 2 veces (1.8%) el número total de pacientes en comparación con la década anterior, en este centro se realizó un estudio observacional retrospectivo incluyó a 241 que fueron sometidos a cirugía cardíaca. La edad media fue de 63 ± 12,2 años y el 65,1% de estos pacientes eran varones. La insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) estuvo presente en el 41,5% de los pacientes, el 30,7% tuvo un infarto de miocardio previo, el 9,1% tuvo cirugía cardíaca previa y el 22,4% requirió cirugía urgente o de emergencia. Estos pacientes se sometieron a un injerto de derivación de arteria coronaria aislado (44,8%), procedimientos aislados distintos del injerto de derivación de arteria coronaria (17,8%) o procedimientos concomitantes (37,3%). Los primeros resultados informaron mortalidad hospitalaria en el 10,4%, síndrome de bajo gasto cardíaco en el 7,1% y accidente cerebrovascular en el 2,1% de los pacientes, respectivamente. La mortalidad global se registró en el 61% de los pacientes en el último seguimiento. El análisis multivariado de regresión de Cox informó la edad de 60 años o más (índice de riesgo [HR], 2,36; intervalo de confianza [IC] del 95%, 1,62 a 3,45; p <0,001) e ICC (HR, 1,95; IC del 95%, 1,37 a 2,78; P <0,001) como predictores positivos de muerte y trasplante renal posterior (HR, 0,35; IC del 95%, 0,20 a 0,59; P <0,001) como predictor negativo de muerte.

- **Epoc**

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), aumenta el riesgo quirúrgico, en particular para los pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Varios estudios retrospectivos han demostrado una asociación entre la obstrucción y la EPOC con un mayor riesgo de mortalidad tanto a corto como a largo plazo. (35, 36)

En el Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, Ponomarev et al (37) presentan un estudio que examinó los resultados a 1 año de pacientes con EPOC preexistente u obstrucción recién diagnosticada en las pruebas de función pulmonar que se sometieron a un injerto de derivación coronaria electivo. Fue un estudio de seguimiento de una cohorte previamente publicada de pacientes reclutados que demostró una relación entre patrones respiratorios anormales (restrictivos u obstructivos) y una mayor duración de la estancia hospitalaria, pero no la mortalidad.

Posteriormente el mismo autor (38), investigan la supervivencia a 1 año en pacientes quirúrgicos cardíacos con enfermedad pulmonar , encontrando la mortalidad general a 1 año fue del 3,3%. Entre 31 pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica documentada (EPOC), la mortalidad fue del 9,6%, el cociente de riesgos instantáneos (HR) 1,28, el intervalo de confianza (IC) del 95% 1,02-12,80, p = 0,04. De 423 pacientes sin antecedentes de EPOC, se identificaron 57 patrones obstructivos, 46 restrictivos y 4 anormales mixtos. De un total de 72 con enfermedad pulmonar obstructiva confirmada por PFT (es decir, 15 de los pacientes con EPOC y 57 casos identificados recientemente), el 6,9% murió, HR 2,75, IC del 95%: 0,98-8,07, p = 0,06. Cuando se combinó con casos de EPOC en los que se confirmó una anomalía respiratoria (26 pacientes), la enfermedad pulmonar obstructiva recién diagnosticada (57 pacientes) se asoció significativamente con la mortalidad a 1 año, HR 4,13, IC 95% 1,50-11,42, p = 0,006. El ajuste para EuroSCOREII no cambió los resultados.

- **Enfermedad neurológica**

La enfermedad mental grave (SMI), definida como un trastorno mental que causa deterioro funcional, afecta a 9,8 millones de estadounidenses. El SMI se correlaciona con un inicio más temprano, una enfermedad cardíaca más extensa y una reducción de la esperanza de vida en 25 años.

La Trastornos mentales graves se asocia de forma independiente con la morbilidad y la mortalidad después de la cirugía cardíaca. Tal como lo plasma el autor Zachary Tyerman (39), utilizando la base de datos de la Sociedad de Cirujanos Torácicos de 16.781 operaciones cardíacas (2002-2017), se identificó un total de 1445 (8,7%) pacientes con Trastorno mental Grave y se estratificó en ansiedad, trastornos del estado de ánimo y psicosis. Se encontró que los pacientes con TMG eran con mayor frecuencia mujeres, jóvenes y tenían más enfermedades comórbidas. Los pacientes con TMG tenían más probabilidades de haber tenido una cirugía cardíaca previa y requerir procedimientos urgentes o de emergencia (ambos $p < 0,05$), con una mayor mortalidad operatoria (9,1% frente a 4,2%; $p = 0,001$), morbilidad mayor (30,4% frente a 15,8%; $p <0,0001$) y costo ($ 50.211 frente a $ 38.820; $p < 0,001$).

Entonces se puede concluir que la TMG se asocia de forma independiente con la morbilidad y la mortalidad después de la cirugía cardíaca.

Otra de las enfermedades neurológicas es el accidente cerebrovascular perioperatorio, el cual sigue siendo una complicación devastadora después de la cirugía cardíaca y da como resultado un aumento de la morbilidad, la mortalidad y los costos de atención médica. Los procedimientos quirúrgicos cardiovasculares se asocian con un mayor riesgo de ictus perioperatorio. Además, este confiere un riesgo 6 veces mayor de mortalidad perioperatoria por todas las causas y un

riesgo 12,7 veces mayor de mortalidad perioperatoria relacionada con ictus en la población quirúrgica cardíaca. (40)

La gran mayoría de los accidentes cerebrovasculares perioperatorios son accidentes cerebrovasculares isquémicos, causados por embolia e hipoperfusión, además se reconoce a la fibrilación auricular como la principal fuente cardíaca de embolia cerebral y una causa importante de accidente cerebrovascular perioperatorio, que ocurre hasta en el 65% de los pacientes después de cirugía cardíaca.

En el Pennsylvania Health Care Cost Containment Council (PHC4) (40) se identificó predictores independientes de la mortalidad perioperatoria relacionada con el accidente cerebrovascular después de una cirugía cardíaca, entre los años 2012 a 2014 de 3345 pacientes (de 18 a 99 años) que se sometieron a un procedimiento quirúrgico cardíaco y sufrieron mortalidad perioperatoria (30 días), encontraron que los pacientes con estenosis carotídea tenían 4,9 (odds ratio ajustada [ORa], intervalo de confianza [IC] del 95%, 1,8-12,8) veces más probabilidades de morir por un accidente cerebrovascular que por otras causas en comparación con pacientes sin estenosis carotídea. Otros predictores independientes de la mortalidad perioperatoria relacionada con el accidente cerebrovascular incluyeron el accidente cerebrovascular intrahospitalario (ORa 108,8; IC del 95%: 48,2-245,9), antecedentes de accidente cerebrovascular (ORa 17,1; IC del 95%: 3,3-88,4) y edad ≥ 80 % IC 2,1-11,2).

4.8.1.1Factores de riesgo cardiovascular: Hipertensión, Fumador actual, Diabetes Mellitus, Hiperlipidemia

- **Hipertensión**

La hipertensión es un factor de riesgo alto para enfermedad coronaria, falla cardíaca congestiva, falla renal, demencia, presencia de un evento

cerebrovascular, además de incrementar la pérdida sanguínea durante la cirugía (41). El 95% de los pacientes con hipertensión no tienen una causa de origen y se refiere como hipertensión esencial, el 5% restante conocida como secundaria responden a otras condiciones médicas: coartación aórtica, estenosis aórtica o renal, alteraciones endocrinas como el feocromocitoma, el síndrome de Cushing, el hiperaldosteronismo, entre otras

La hipertensión es tan común, frecuentemente puede encontrarse en pacientes sometidos a cirugía. La presencia de hipertensión preoperatoria ofrece dificultad para mantener la estabilidad hemodinámica en anestesia, incrementa el riesgo de eventos cardiovasculares perioperatorios (41).

La hipertensión sistólica aislada se asocia con un aumento del 40% en la probabilidad de morbilidad cardiovascular perioperatoria en pacientes con CABG. Tal como lo demuestra Aronson (42) en su estudio, este aumento permanece presente independientemente de los medicamentos antihipertensivos, las técnicas anestésicas y otros factores de riesgo cardiovascular perioperatorios (p. Ej., Edad mayor de 60 años o antecedentes de insuficiencia cardíaca congestiva, infarto de miocardio o diabetes).

Por otro lado un aumento de la presión del pulso se ha asociado con eventos cardiovasculares adversos, mortalidad cardíaca en pacientes quirúrgicos y no quirúrgicos. Según Balzer (43), La presión de pulso preoperatoria elevada se asoció con un aumento modesto en las concentraciones posoperatorias de troponina-T, pero no con complicaciones cardiovasculares posoperatorias o mortalidad intrahospitalaria en pacientes con CABG. De los 2704 pacientes El aumento de la presión del pulso por encima de 40 mm Hg se asoció con un nivel posoperatorio elevado de troponina-T, estimado en 1,05 (intervalo de confianza [IC] del 97,5%, 1,02-1,09; P <0,001) veces mayor por cada aumento de 10 mm Hg en la presión del pulso. La asociación entre la presión del pulso y la disfunción miocárdica y el resultado combinado de complicaciones cardiovasculares y muerte

no fueron significativas. No hubo diferencia en la asociación con la presión del pulso versus la presión arterial sistólica y las concentraciones de troponina-T.

- **Diabetes**

La diabetes se asocia con una aterosclerosis más difusa y rápidamente progresiva, lo que conduce a resultados clínicos desfavorables. La enfermedad de las arterias coronarias más extensa, con una mayor carga de placa, se observa a menudo en pacientes diabéticos, que pueden requerir revascularizaciones coronarias repetidas. En consecuencia, la CABG se ha convertido en el método de revascularización de elección en pacientes diabéticos con enfermedad arterial coronaria multivaso. Aunque la diabetes es común y se asocia con resultados posoperatorios adversos, en un análisis retrospectivo utilizando la base de datos del laboratorio de cateterismo cardíaco de centro único del Carmel Medical Center en Haifa, Israel. (44) Barak Zafrir , et al , estudio el papel de la diabetes en el pronóstico de cirugía coronaria, entre 2002 y 2015, encontrando a la diabetes en el 43% como predictores independientes de riesgo de mortalidad.

Además se ha descrito que la diabetes mellitus (DM) aumenta la incidencia de endocarditis infecciosa (EI), varios estudios previos han informado que se asocia con una mayor gravedad de la enfermedad y una mayor tasa de mortalidad hospitalaria en pacientes con EI.

En el estudio retrospectivo y multicéntrico del Hospital Universitario de Osaka, (45) entre 2009 y 2016 en 470 pacientes fueron sometidos a cirugía valvular por EI activa del lado izquierdo. Se halló que el estafilococo y la hemodiálisis crónica fueron más prevalentes en pacientes con DM, y estos pacientes tenían mayores niveles de inflamación preoperatoria y peor función renal que los pacientes sin DM. La mortalidad hospitalaria fue del 8% en pacientes sin DM y del 13% en pacientes con DM (p = 0,187). La supervivencia global a 1 y 5 años fue del 87 y 81% en pacientes sin DM y del 72 y 59% en pacientes con DM (p

<0,001). La incidencia de muerte relacionada con la infección fue mayor en pacientes con DM que en pacientes sin DM (p <0,001; razón de riesgo 3,74 [1,78-7,71]). La ausencia de recurrencia de endocarditis a 1 y 5 años del postoperatorio fue del 98% y 95% en pacientes sin DM, y del 89% y 78% en pacientes con DM (P <.001), respectivamente. El análisis de riesgos de Cox reveló que la presencia de DM era el único riesgo independiente de recurrencia (índice de riesgo 3,74 [1,45-9,54], p = 0,007), demostrando como después de la cirugía valvular por EI activa en pacientes con DM es peor debido a la mayor prevalencia de muerte relacionada con la infección y recurrencia de EI.

- **Fumador actual**

Fumar cigarrillos acelera el deterioro de la función pulmonar con el tiempo, y los efectos inflamatorios en las vías respiratorias pequeñas aumentan la susceptibilidad de los pulmones a complicaciones respiratorias como infecciones y atelectasias. En cirugía cardiaca las complicaciones pulmonares posoperatorias aumentaron en un 44%. Según el Meta análisis Bayfield, N., (46) evalúa si el tabaquismo preoperatorio (fumadores actuales frente a exfumadores) influye en los resultados de morbilidad y mortalidad posoperatorios a corto plazo en cirugía cardíaca en adultos. Se identificaron 13 estudios relevantes, con 34 .230 pacientes en subgrupos de fumadores actuales o ex fumadores. No hubo diferencia en la mortalidad (p = 0,93). Los fumadores actuales tenían un riesgo significativamente mayor de complicaciones pulmonares generales (OR 1,44; IC del 95%: 1,27 a 1,64; p <0,001) y neumonía posoperatoria (OR 1,62; IC del 95%: 1,27 a 2,06; p <0,001), así como un menor riesgo de complicaciones renales (OR 0,82; IC 95% 0,70 a 0,96; p = 0,01) en comparación con exfumadores. Hubo una tendencia hacia un mayor riesgo de infarto de miocardio posoperatorio (OR 1,29; IC del 95%: 0,95 a 1,75; p = 0,10). No se observaron diferencias en las complicaciones neurológicas posoperatorias (p = 0,15), las infecciones posoperatorias del sitio quirúrgico esternal (p = 0,20) o la duración posoperatoria de la estancia en la

unidad de cuidados intensivos (p = 0,86). Y se concluyó que los pacientes de cirugía cardíaca que son fumadores actuales en el momento de la operación no tienen un mayor riesgo de mortalidad a los 30 días en comparación con los exfumadores, pero la neumonía posoperatoria es la infección más común después de la cirugía a corazón abierto y es una causa importante de morbilidad y mortalidad perioperatoria, a partir de ahí surge la adopción de medidas razonables para reducir el riesgo de neumonía posoperatoria como un objetivo perioperatorio deseable, y parece justificado defender el abandono del hábito de fumar antes de la operación para reducir el riesgo de estas complicaciones.

En otro metaanalisis Ma, W. Q., (47) se recopilaron datos de 37 registros que incluían a 126.901 participantes. El RR combinado (IC del 95%) asociado con el tabaquismo fue de 1,26 (IC del 95%: 1,09-1,47) para la mortalidad por todas las causas, 1,08 (IC del 95%: 0,92-1,28) para los eventos cardiovasculares adversos mayores, 0,96 (IC del 95% : 0,69-1,35) para la mortalidad cardiovascular y 1,15 (IC 95%: 0,81-1,64) para el infarto de miocardio. También se observó un mayor riesgo de mortalidad por todas las causas en los exfumadores en comparación con los que nunca habían fumado (RR: 1,19; IC del 95%: 1,03-1,38). Se ha demostrado que fumar cigarrillos aumenta la probabilidad de mortalidad por todas las causas en pacientes después de la revascularización coronaria con PCI o CABG. Dejar de fumar es esencial para que los pacientes con ICP o CABG controlen su enfermedad de las arterias coronarias.

- **Hiperlipidemia**

El perfil de lípidos plasmáticos se considera como un marcador de riesgo y un objetivo de tratamiento después de la CABG, se asocia tanto de forma independiente como aditiva con la mortalidad a largo plazo, lo que enfatiza la importancia del logro de la meta de lípidos después de la cirugía de injerto de

derivación de arteria coronaria (CABG) y su impacto en los resultados adversos. Según lo demuestra Zafrir (48) en el Análisis retrospectivo de 1230 pacientes sometidos a CABG. Con hallazgos: El colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (cLDL) <70 mg / dl fue alcanzado por el 44% de los pacientes. Después del ajuste multivariable, la razón de riesgo para la mortalidad a largo plazo fue de 1,33 (intervalo de confianza del 95%, 1,05-1,67) y 1,97 (1,55-2,50) para los pacientes que alcanzaron el cLDL 70-100 mg / dL y> 100 mg / dL, respectivamente, en comparación con LDL-C <70 mg / dL. El cociente de riesgo fue 1,42 (1,07-1,88) y 1,73 (1,33-2,23) para los pacientes que alcanzaron colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (HDL-C) 40-50 mg / dL y <40 mg / dL, respectivamente, en comparación con HDL-C > 50 mg / dL; y 1,11 (0,85-1,45) y 4,28 (1,89-9,68) para pacientes con triglicéridos 200-500 mg / dL y> 500 mg / dL en comparación con triglicéridos <200 mg / dL. Observó una asociación progresiva escalonada entre el estado acumulativo de las medidas de lípidos logradas y la mortalidad a largo plazo, con el riesgo más bajo observado en aquellos con un nivel óptimo de todas las medidas de lípidos (p <0,0001). Por ende, la mejora en cualquiera de las medidas de lípidos desde el preoperatorio hasta los últimos niveles documentados se asoció con una reducción de la mortalidad.

- **Fracción de eyección Insuficiencia cardíaca congestiva FEVI <50%**

La fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI), reducida es un factor de riesgo conocido de complicaciones posoperatorias entre los pacientes sometidos a cirugía cardíaca y no cardíaca. Para aquellos que se someten a un injerto de derivación de la arteria coronaria (CABG), la FEVI reducida se asocia más comúnmente con la miocardiopatía isquémica y se sabe que aumenta el riesgo de eventos adversos posoperatorios: síndrome de gasto cardíaco bajo, insuficiencia respiratoria, daño renal agudo, fibrilación auricular, neumonía, sepsis, accidente cerebrovascular y hemorragia (49) .

Michael D (49) realizo un estudio de cohorte retrospectivo de un solo centro de pacientes sometidos a cirugía de CABG aislada. Se incluyó en el estudio a un total de 7932 sujetos Todos los pacientes tenían una medición preoperatoria de su FEVI. Se excluyó la cirugía de reparación de la válvula mitral para eliminar el impacto de la insuficiencia mitral. La FEVI permaneció asociada con el resultado primario, mortalidad a largo plazo , los individuos con una FEVI preoperatoria del 60% mostraron la supervivencia más larga. No se encontró una relación estadísticamente significativa entre la FEVI y la mortalidad operatoria o la fibrilación auricular después del ajuste por factores de confusión.

Por otro lado la fracción de eyección del ventrículo izquierdo influye en la morbilidad y mortalidad después del reemplazo de la raíz aórtica tal como lo demuestra (50) , en el estudio se sometieron a reemplazo de raíz aórtica 595 pacientes y la FEVI se trató como una variable continua. Los pacientes se dividieron en 3 grupos (FEVI <40%, FEVI 40% -49% y FEVI ≥ 50%) para ilustrar el impacto de la FEVI en la mortalidad. Y encontraron que Los pacientes con FEVI <40% tuvieron una mayor mortalidad hospitalaria (el 14,0% frente al 5,0% frente al 1,0%, p <0,001) y una mediana de estancia hospitalaria y en la unidad de cuidados intensivos más prolongada (10,5 frente a 8 frente a 6 días, p <0,001 y 4 frente a 2 frente a 2 días, p <0,001) que los pacientes con FEVI del 40 al 49% o superior al 50%, respectivamente. Los pacientes con FEVI <40% tuvieron más reoperaciones por sangrado (18% vs 5,0% vs 5,8%, p = 0,004), insuficiencia respiratoria postoperatoria (16% vs 6,7% vs 4,9%, p = 0,008) y necesidad de tratamiento mecánico soporte circulatorio (8.0% vs 5.0% vs 1.4%, P = .005). Demostrando como la reducción de la FEVI repercute negativamente en la mortalidad, así como en la muerte intrahospitalaria y la morbilidad perioperatoria después del reemplazo de la raíz aórtica. Por ende la selección cuidadosa de los pacientes y la discusión del riesgo son vitales en esta población de alto riesgo.

- **Género femenino**

Históricamente, las mujeres tienen un mayor riesgo de mortalidad operatoria que los hombres después de un injerto de derivación de la arteria coronaria (CABG).

Se han propuesto mecanismos anatómicos y biológicos para explicar los resultados quirúrgicos en las mujeres. Las arterias coronarias femeninas tienen un diámetro entre un 10% y un 15% más pequeño la autopsia y la ecografía intravascular. El injerto quirúrgico en objetivos más pequeños puede ser técnicamente más desafiante y afectar la permeabilidad del injerto y los resultados clínicos.

El estrógeno juega un papel complejo en la formación de trombos y el riesgo de infarto de miocardio, sobretodo en mujeres postmenopausicas.

En el 2016, Rajesh V. Swaminathan (51) , examina las diferencias de género en los resultados hospitalarios después de un injerto de derivación de arteria coronaria mediante la realización de un análisis retrospectivo de la base de datos Nationwide Inpatient Sample de 2003 a 2012. Incluyeron a todos los pacientes que se sometieron a cirugía de CABG aislada (n = 2.272.998; mujeres n = 623.423 [27,4%]; hombres n = 1.649.575 [72,6%]). La tasa anual de cirugías CABG disminuyó en un 53,7% en hombres y un 57,8% en mujeres durante el período de estudio de 10 años, tendencia 0,003. En general, la mortalidad intrahospitalaria no ajustada fue mayor en las mujeres (3,2% frente a 1,8%, p <0,001). El sexo femenino siguió siendo un predictor independiente de mortalidad después del ajuste multivariado (razón de posibilidades 1,40, IC del 95%: 1,36 a 1,43, p <0,001) en todos los grupos de edad. Sin embargo, la mortalidad hospitalaria disminuyó a un ritmo más rápido en las mujeres (3.8% a 2.7%, RR −29.1%, p tendencia 0.002) que en hombres (2.2% a 1.6%, RR −25.7%, p tendencia <0.001) 2003 a 2012.

Las mujeres eran mayores que los hombres al someterse a CABG y tenían un mayor número de comorbilidades que incluían hipertensión, diabetes, anemia,

insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad pulmonar crónica, obesidad, enfermedad vascular periférica e insuficiencia renal crónica. A pesar de las explicaciones biológicas de los peores resultados quirúrgicos en las mujeres, los resultados clínicos después de la CABG están mejorando y la brecha de género se está cerrando lentamente, esto puede deberse a una mejor atención en los pacientes más jóvenes.(51)

Otra de las revisiones, Daniel Shi (2021) hace mención a la Mayor mortalidad en mujeres después de la derivación de la arteria coronaria: a través de un metanálisis y análisis de sesgo de confusión, de 7138 estudios recuperados, se incluyeron 112 (N = 5,008,262 pacientes), 25 estudios informaron OR ajustado (N = 770,450 pacientes). La mortalidad global a los 30 días fue del 4,9% en las mujeres frente al 3,3% en los hombres. El OR resumido no ajustado (1,81; IC del 95%: 1,72 a 1,91) y el OR resumido ajustado (1,40; IC del 95%: 1,35 a 1,45) demostraron que las mujeres tenían un mayor riesgo de mortalidad a 30 días en comparación con los hombres. Las simulaciones que corrigen los factores de confusión no medidos que en su mayoría oscilaron entre 1,05 y 1,80, lo que respalda un mayor riesgo de muerte en las mujeres después de la CABG. (52)

- **Hábito corporal Obesidad (IMC> 30) Bajo peso corporal**

La obesidad es una epidemia mundial y el índice de masa corporal (IMC) es el índice más utilizado para medir el grado de adiposidad. Un análisis reciente de 195 países reveló que la prevalencia de la obesidad se ha duplicado en> 70 países desde 1980, y> 600 millones de adultos eran obesos en 2015 (53). la obesidad se ha establecido como un factor de riesgo para múltiples enfermedades cardiovasculares (p. Ej., Enfermedad de las arterias coronarias, insuficiencia cardíaca y fibrilación auricular) , por ende, esta población tiene más probabilidad de someterse a cirugía cardíaca, como injerto de derivación de arteria coronaria (CABG), cirugía de válvula e implantación de dispositivos de asistencia ventricular

izquierda (DAVI), y se supone que tienen un mayor riesgo de mortalidad posoperatoria. Durante las últimas 2 décadas, se ha informado ampliamente sobre el papel del IMC en el pronóstico de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Sin embargo, los resultados siguen siendo controvertidos.

Un metanálisis, elaborado por Xin Liu(2020) (54) de dosis-respuesta para aclarar la relación entre el IMC y la mortalidad por todas las causas en esta población. Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos PubMed y Embase hasta abril de 2019. Se incluyeron 41 estudios con un total de 54,300 casos / 1,774,387 pacientes. El RR agrupado para la mortalidad por todas las causas fue de 0,93 (IC del 95%: 0,89 a 0,97) por cada incremento de 5 unidades en el IMC, lo que indica que un IMC más alto no aumentó el riesgo de mortalidad por todas las causas en pacientes después de una cirugía cardíaca. Una asociación en forma de U con el nadir de riesgo con un IMC de 25 a 27,5 kg / m2 , así como un mayor riesgo de mortalidad para los pacientes con bajo peso y obesidad extrema. Este fenómeno se mantuvo independientemente de la edad media, el tipo de cirugía, la ubicación geográfica y el número de casos. En general, para los pacientes después de una cirugía cardíaca, un IMC ligeramente más alto puede ser fundamental para la supervivencia, mientras que el bajo peso y la obesidad extrema se asocia con un peor pronóstico.

Este metanálisis coincide en parte con estudios previos (55,56) que demostraron un mayor riesgo de mortalidad para la población con bajo peso y una mejor supervivencia para las personas con sobrepeso.

Se considera, como posibles mecanismos relacionados con un peor pronóstico para los pacientes con bajo peso: tienen menos reserva de energía para soportar las condiciones de pérdida de energía proteica, como inflamación, infección y rechazo (54). Además, se encontró un nivel más alto de factor de necrosis tumoral circulante en pacientes con bajo peso, lo que probablemente provocó disfunción miocárdica y, en consecuencia, muerte prematura (54) Además estos pacientes

de bajo peso tienen una enfermedad concomitante (como cáncer o enfermedad renal crónica) o eran fumadores, todos los cuales eran debilitantes y podrían aumentar el riesgo de muerte.

Ahora bien, en los pacientes obesos tienen más probabilidades de tener diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia, factores que tienen efectos perjudiciales sobre el pronóstico de los pacientes después de una cirugía cardíaca. Por otro lado, los pacientes obesos tenían un reservorio potencial para secretar aminoácidos y adipocinas, particularmente en condiciones estresantes (54). Este medio disminuiría los niveles de péptido natriurético de tipo B, estrés oxidativo e inflamación, lo que puede contrarrestar parcialmente los efectos deletéreos de la obesidad. Además, los obesos tienen la menor resistencia vascular sistémica, la actividad de la renina plasmática y las respuestas renina-angiotensina son cambios que pueden equilibrar parcialmente el riesgo que representa la obesidad en sí (54).

4.8.2. Factores Quirúrgicos o Intraoperatorios

Complicaciones intraoperatorias: Tiempo prolongado de CEC y tiempo de pinzamiento aórtico

- **La derivación cardiopulmonar (CEC):**

La derivación cardiopulmonar (CEC): para cirugía cardíaca a menudo se ha relacionado con la morbilidad y mortalidad perioperatorias. Los efectos perjudiciales de la CEC se han atribuido a la respuesta inflamatoria asociada al complejo, pero también a la reinfusión de sangre de succión de cardiotomía expuesta a superficies pericárdicas y mediastínicas, así como a la hipertermia por recalentamiento rápido durante las últimas fases de la CEC, la presencia de microembolos y material extraño en el circuito. La hiperglucemia y la

hemodilución también podrían influir en los resultados adversos después de la cirugía cardíaca.

Se cree que la respuesta inflamatoria posterior a la bomba es causada por la exposición de la sangre a fuerzas de corte anormales de las bombas de rodillos, la interfaz aire-sangre , y su contacto con la superficie artificial del circuito de derivación, además se activa el sistema de coagulación así como el sistema fibrinolítico, el sistema del complemento, leucocitos con la consiguiente desgranulación y liberación de enzimas citotóxicas y mediadores inflamatorios como el factor de necrosis tumoral α (TNF-α), interleucina (IL) -1β, IL-6 e IL-8 de células endoteliales y plaquetas.

Por lo tanto, puede considerarse que cuanto mayor sea la duración del CEC y la exposición a sus superficies artificiales, peores serán sus efectos perjudiciales.

En 2008, Stefano Salis (57) realiza una revisión en la cual identificó la duración de la CEC como un predictor independiente de morbilidad y mortalidad posoperatorias después de operaciones de cirugía cardíaca.

La duración media de la CEC fue de 115 minutos (mediana 106), mientras que el tiempo medio de pinzamiento aórtico fue de 83 minutos (mediana 76). Se realizaron 87 operaciones (1,8%) en un corazón latiendo sin pinza aórtica cruzada. En la mayoría de los casos se utilizó bomba centrífuga y cardioplejía de sangre fría (63,2% y 72,9%, respectivamente). En 23 casos, fue necesaria una parada circulatoria hipotérmica profunda con perfusión carotídea anterógrada para completar la operación (duración media 30 minutos, mediana 22) (57).

Las duraciones de CEC y pinzamiento cruzado aórtico informadas podrían considerarse valores altos; de hecho, reflejan la práctica diaria y sobre todo en casos complejos.

El análisis multivariado mostró una correlación significativa ($p < 0,0001$) entre CEC prolongada y complicaciones neurológicas ; hay varios estudios que apoyan esta

correlación. En un estudio prospectivo sobre 16.184 pacientes sometidos a cirugía cardíaca, Bucerius et al 26 identificaron un tiempo de CEC superior a 2 horas como un predictor independiente de ictus (OR = 1,42). Los mecanismos fisiopatológicos, que expliquen la alteración intraoperatoria de la barrera hematoencefálica , es debido a la manipulación quirúrgica y la oxigenación artificial, los microembolos, las microburbujas gaseosas pueden ser responsables de la oclusión de microvasos en la región cortical, lo que conduce a edema cerebral y accidente cerebrovascular.

A nivel de complicaciones gastrointestinales se ha encontrado que pacientes con CEC de más de 80 minutos la perfusión esplácnica y la integridad hepatocelular se vieron moderadamente afectadas, mientras que la función pancreática variables de como el tiempo de circulación extracorpórea y el tiempo de pinzamiento aórtico para determinar las complicaciones clínicas posoperatorias sigue siendo controvertida. En este estudio los autores no pudieron detectar una correlación significativa entre el tiempo de CEC y las complicaciones gastrointestinales, esto puede deberse a que las complicaciones gastrointestinales han sido tan poco frecuentes (0,7%) que se habría necesitado un mayor número de pacientes para detectar un papel decisivo de la CEC prolongada.

Ahora bien , Nora Di Tomasso (2015) (58) considera que la insuficiencia hepática relacionada con la CEC puede atribuirse tanto a un síndrome proinflamatorio, con liberación de citocinas hepatotóxicas , como a los cambios hemodinámicos relacionados con la cirugía y la CEC es decir, hipotensión, síndrome de bajo gasto cardíaco hipoxia y disfunción del ventrículo derecho . Estos factores conducen a dos síndromes clínicos diferentes que pueden ocurrir juntos o por separado, denominados hepatitis isquémica (“hígado de choque”) y congestión hepática pasiva, respectivamente. La hepatitis isquémica se puede encontrar después de un período de hipotensión e inestabilidad hemodinámica relativamente profundas y, a menudo, se asocia con disfunción del ventrículo izquierdo

La hepatopatía congestiva, también conocida como “hígado de nuez moscada”, es una disfunción hepática generalmente asociada a insuficiencia cardíaca derecha.

Con relación a factores de coagulación , sangrado posoperatorio, riesgo de reexploración quirúrgica y uso de hemoderivados, los autores mostraron una correlación muy fuerte entre el tiempo de CEC y el sangrado posoperatorio , la necesidad de transfusión múltiple (3 o más unidades de glóbulos rojos) y la posibilidad de reintervención por sangrado. Además los autores pudieron identificar la CEC prolongada como un predictor independiente de complicaciones respiratorias posoperatorias (ventilación mecánica prolongada sin motivo cardíaco aparente, edema pulmonar o síndrome de dificultad respiratoria aguda [SDRA]); los presentes resultados confirman los datos de otros investigadores. Datos recientes muestran que una mayor duración de la circulación extracorpórea predice un tiempo de intubación significativamente prolongado, y que el tiempo de CEC (en incrementos de 30 minutos) es la única variable intraoperatoria que aumenta el riesgo de insuficiencia respiratoria posoperatoria. (58)

Las complicaciones renales fueron el resultado adverso observado con mayor frecuencia en los pacientes presentes (7,8%), mostrando una fuerte correlación con el tiempo de CEC. Mangano et al 50 encontraron que la CEC de 3 o más horas de duración era uno de los factores perioperatorios independientes que exacerbaba el riesgo de disfunción renal. Los riñones están sujetos a alteraciones en el flujo sanguíneo durante la CEC por isquemia-reperfusión, cambios regionales y pérdida de pulsatilidad (58)

- **Procedimiento de alto riesgo: Cirugía del arco aórtico, Procedimientos combinados o múltiples y la cirugía cardíaca previa (pcs)**

La cirugía cardíaca previa (PCS) se ha considerado un predictor de resultados adversos en pacientes sometidos a reemplazo de válvula aórtica (AVR). Esto puede deberse al mayor perfil de riesgo de los pacientes que se someten a una segunda cirugía en comparación con los de la primera cirugía y que la técnica de reintervención es generalmente más exigente.

Dayan, V., (2019) reviso entre enero de 2006 y diciembre de 2016, 854 pacientes que fueron sometidos a cirugía AVR aislada. De estos, 70 tenían cirugía cardiaca previa para conocer mortalidad operatoria y la supervivencia (59).

Los grupos de PCS y cirugía por primera vez (FTS) tuvieron diferencias significativas en las características basales (el grupo de PCS era mayor, mayor incidencia de hipertensión, endocarditis, NYHA III / IV, menor FEVI, mayor creatinina y mayor EuroSCORE). En la población no emparejada, los pacientes con PCS tuvieron una mayor mortalidad operatoria (17,1% frente a 4,6%, P = 0,001). En los grupos de PM, esta diferencia no fue significativa (12,5% y 3,6%, P = 0,08). Los únicos predictores independientes de mortalidad operatoria encontrados en el grupo de PCS fueron la edad y el sexo femenino. La edad y la diabetes se identificaron como los únicos predictores independientes de supervivencia. (59)

Keeling B, (60) analiza el reemplazo electivo del arco aórtico y si la adición de un procedimiento de la raíz aórtica tiene un efecto sobre la morbilidad y la mortalidad , donde incluyeron un total de 1.169 pacientes para el análisis y 320 pacientes (27,4%) se sometieron a un procedimiento de raíz aórtica. Los pacientes sometidos a procedimientos radiculares eran más jóvenes (69 frente a 61 años), tenían menos enfermedad de las arterias coronarias (20% frente a 32%) y tenían una mayor incidencia de síndrome de Marfan (4,2% frente a 10,0%) (p <0,001 para todos). El injerto de derivación de arteria coronaria concomitante (26,6% frente al 19,7%), el reemplazo total del arco aórtico (41,6% frente al 84,3%) y los

procedimientos de trompa de elefante (46% frente al 17,2%) se realizaron con mayor frecuencia en la cohorte sin raíces (p <0,001 para todos). Evidencio que los tiempos de bypass cardiopulmonar y de pinzamiento aórtico fueron significativamente más largos en la cohorte de pacientes que se sometieron a procedimientos radiculares, mientras que los tiempos de perfusión cerebral fueron más largos en la cohorte sin raíces (p<0,001 para todos). Y pudo concluir que la adición de un procedimiento de la raíz aórtica durante la cirugía electiva del arco aórtico alarga los tiempos de derivación cardiopulmonar y de pinzamiento aórtico, pero no aumenta la morbilidad ni la mortalidad posoperatorias.

- Soporte circulatorio mecánico: Oxigenación de membrana extracorpórea, dispositivo de asistencia ventricular, bomba de balón intraaórtico.

El choque cardiogénico poscirugia cardiaca (PCCS) refractario al tratamiento farmacológico y con bomba de balón intraaórtico (BCIA) es poco común después de la cirugía cardíaca. se observa en 2% a 6% de los pacientes(61). La terapia de rescate en forma de oxigenación de membrana extracorpórea venoarterial (VA-ECMO) puede proporcionar apoyo circulatorio mecánico temporal de soporte vital, lo que permite tiempo para la recuperación de la función cardiopulmonar y tiempo para tomar decisiones de tratamiento adicionales en estos pacientes.

Las tasas de supervivencia al alta hospitalaria se han reportado en solo 30-40% durante los últimos 20 años, y una morbilidad significativa y estadías hospitalarias prolongadas se asocian con VA-ECMO.

Estudios retrospectivos previos han sugerido varios factores de riesgo de mortalidad hospitalaria en este grupo de pacientes, incluida la edad avanzada, la insuficiencia renal y los niveles de lactato en sangre antes o después de la institución de VA-ECMO(61).

Según , Raymond T.C. Hu (62) en Australia , particularmente en un centro de trasplante informaron sobre los resultados a los 30 días después de los pacientes con PCCS tratados con VA-ECMO y determinar los factores de riesgo de no supervivencia en esta población, entre agosto de 2001 y septiembre de 2016 .

Se Identificaron 64 pacientes de 5.502 casos de cirugía a corazón abierto, La edad media fue de 63 ± 14 años. La supervivencia al alta hospitalaria o 30 días después de ECMO-VA ocurrió en 27/61 (44%) pacientes. VA-ECMO pudo ser destetado en 44/61 pacientes (72%); 54/61 pacientes (89%) tuvieron al menos una complicación mayor.

Por otra parte Fausto Biancari, (63) En el Metaanálisis de la oxigenación de membrana extracorpórea venoarterial poscardiotomía en pacientes adultos, informo sobre 2.986 pacientes (edad media, 58,1 años) que requirieron VA-ECMO poscardiotomía. La tasa de destete de VA-ECMO fue del 59,5% y la supervivencia hospitalaria fue del 36,1% (IC del 95%: 31,5-40,8). La tasa combinada de reoperación por sangrado fue del 42,9%, evento neurológico mayor del 11,3%, isquemia de las extremidades inferiores del 10,8%, infección / mediastinitis de la herida esternal profunda del 14,7% y terapia de reemplazo renal47,1%. La estancia media en la unidad de cuidados intensivos fue de 13,3 días (IC 95% 10,2-16,4). Los supervivientes eran significativamente más jóvenes (media, 55,7 frente a 63,6 años, p = 0,015) y su nivel de lactato en sangre antes de comenzar con VA-ECMO era más bajo (media, 7,7 frente a 10,7 mmol / L, p = 0,028) que los pacientes que fallecieron. La tasa de supervivencia a un año fue del 30,9% (IC del 95%: 24,3-37,5).

En el 2018, Vallabhajosyula, S.,(61) buscó evaluar la mortalidad intrahospitalaria, las tendencias y la utilización de recursos para las admisiones de pacientes con choque cardiogénico poscirugía cardíaca (PCCS) con y sin soporte circulatorio mecánico (MCS). Identificó una cohorte retrospectiva de PCCS entre 2005 y 2014

con y sin el uso de MCS . hubo 132.485 ingresos con PCCS, y el 51,3% requirió MCS. La bomba de balón intraaórtico fue el dispositivo predominante utilizado con un aumento constante en otros dispositivos. El uso de MCS es más frecuente en pacientes más jóvenes, hombres y aquellos con mayor comorbilidad. La edad avanzada, el sexo femenino, la morbilidad cardiovascular previa y el uso de MCS fueron factores predictivos independientes de una mayor mortalidad hospitalaria. En 6.830 pares emparejados por propensión, las admisiones de PCCS que requirieron el uso de MCS, tuvieron una mayor mortalidad hospitalaria (razón de probabilidades 2,4; p <0,001), mayores costos hospitalarios ($ 98,759 ± 907 vs $ 81,099 ± 698; p <0,001) duración de la estancia en comparación con aquellos sin uso de MCS.

4.8.3. FACTORES POSOPERATORIOS

4.8.3.1. Necesidad de reintervención : Sangrado , Taponamiento cardíaco, Dehiscencia esternal , Infección de la herida profunda del esternón.

- **El sangrado y taponamiento.**

El sangrado excesivo sigue siendo una complicación grave después de los procedimientos quirúrgicos cardíacos. Los grandes volúmenes de sangrado y el taponamiento a veces requieren una nueva exploración. Las tasas de reexploración informadas han variado en diferentes estudios entre el 2% y el 7% y se ha identificado como un factor de riesgo independiente tanto para la morbilidad posoperatoria temprana como para la mortalidad temprana. En estudios anteriores, la reexploración se asoció con un aumento de 2,0 a 4,7 veces en la mortalidad temprana (64).

El sangrado en pacientes quirúrgicos cardíacos es multifactorial y se relacionan con el paciente, las causas quirúrgicas y el deterioro de la hemostasia además la edad avanzada, la insuficiencia renal preoperatoria, fracción de eyección baja, uso preoperatorio de warfarina , enfermedad vascular periférica y exposición preoperatoria a aspirina . Los factores de riesgo relacionados con la reoperación incluyen operaciones distintas del injerto de derivación de la arteria coronaria (CABG), tiempo de derivación prolongado. (64)

Victoria Fröjd (64) describió las asociaciones entre la reexploración por sangrado y la morbilidad y mortalidad después de procedimientos quirúrgicos cardíacos se asocia con un aumento del doble de la tasa de mortalidad posoperatoria temprana y la reexploración por hemorragia también se asocia con mortalidad más allá de los 90 días posteriores a la operación , demostrado en 5.392 operaciones quirúrgicas con reexploraciones de hemorragia dentro de las 24 horas posteriores a los procedimientos 320 pacientes (6,0%). Estos pacientes tuvieron una mayor mortalidad no ajustada a los 30 días, 90 días y más de 90 días (todos p <0,0001). El aumento del riesgo siguió siendo estadísticamente significativo después del ajuste por otros factores de riesgo a los 90 días (razón de posibilidades [OR]: 1,82; intervalo de confianza [IC] del 95%: 1,13 a 2,93; p = 0,013) y a más de 90 días (razón de riesgo: 1,72; IC del 95%: 1,14 a 2,61; p = 0,010). La reexploración después del ajuste, se asoció de forma independiente con estancia prolongada en la unidad de cuidados intensivos (> 24 horas), accidente cerebrovascular perioperatorio, lesión renal perioperatoria, necesidad de diálisis posoperatoria, ventilación mecánica prolongada (> 72 horas) y soporte mecánico de circulación posoperatorio . Los factores de riesgo independientes para la reexploración fueron un índice de masa corporal bajo, un EuroSCORE alto , una concentración plasmática de fibrinógeno preoperatoria baja , un tiempo de circulación extracorpóreo prolongado, operaciones combinadas de derivación valvular y arterial coronaria y tratamiento antiagregante plaquetario doble menos de 5 días antes de la operación.

- **Dehiscencia esternal e Infección de la herida profunda del esternón**

La infección del sitio quirúrgico (ISQ) se define como cualquier infección que surge de un sitio de cirugía y puede clasificarse en superficial y profunda, generalmente refiriéndose al sitio de la incisión, aunque las ISQ más graves pueden involucrar órganos o material implantado.

Las infecciones de la herida esternal profunda se caracterizan por dehiscencia e inestabilidad del esternón y representan una proporción menor de ISQ cardíacas (incidencia informada de 0,75% a 1,8%) (65). Las características clínicas incluyen secreción purulenta e inestabilidad esternal.

Una complicación potencialmente mortal que representa un tipo más extendido y grave de infección de la herida esternal profunda es la mediastinitis. El tratamiento de la infección de la herida esternal profunda implica antibióticos intravenosos, y los pacientes son readmitidos en el hospital para un tratamiento intensivo hasta que mejoran clínicamente. Y pueden llegar a provocar sepsis, aumento del dolor posoperatorio, impedir la movilización temprana y aumentar la estancia hospitalaria y la mortalidad.

Hay varios factores de riesgo conocidos para el desarrollo de SSI, como son la diabetes, el tabaquismo, la obesidad y la mala nutrición, que se sabe que dificultan la cicatrización de las heridas. Los factores de riesgo relacionados con la operación incluyen procedimientos prolongados, transfusión de sangre y exfoliación quirúrgica o preparación de la piel inadecuadas. (65)

Umar Ali, (66) realizo un estudio retrospectivo en 1.902 pacientes que se sometieron a cirugía cardíaca en el Hospital Fiona Stanley, con infecciones profundas de la herida esternal o sin infecciones de la herida, el 26 (1,4%) de los pacientes tenían DSWI. . El sexo masculino se asoció con DSWI con una razón de probabilidades ajustada de 7.390 (IC del 95%: 1.189–45.918, p = 0.032). El

aumento del índice de masa corporal (IMC) tuvo una razón de probabilidades de 1,101 (95% 1,03-1,18, p = 0,008). El aumento de la duración de la estancia hospitalaria (LOS) tuvo una razón de probabilidades de 1,05 (IC del 95%: 1,02-1,08, p = 0,002). La enfermedad del tronco común izquierdo tenía una razón de posibilidades de 3,076 (IC del 95%: 1,204 a 7,86, p = 0,019). La presencia de hipercolesterolemia tuvo una razón de posibilidades de 0,043 (IC del 95%: 0,009-0,204, p <0,001). Staphylococcus aureus y Staphylococcus epidermidis fueron los organismos más comunes encontrados en las infecciones de heridas profundas del esternón (23,1% y 26,9% respectivamente). El crecimiento polimicrobiano se produjo en el 19,2% de los pacientes. Se aplicó un gramo de cefazolina tópica en 315 pacientes. Y se evidencio que ninguno de estos pacientes desarrolló una infección profunda de la herida esternal (p = 0,022).

4.8.3.2. Complicaciones posoperatorias Accidente cerebrovascular / AIT, Arritmia, Lesión renal aguda, Infarto de miocardio, Tromboembolismo.

- **Accidente cerebrovascular**

El accidente cerebrovascular isquémico relacionado con una lesión tromboembólica cerebral perioperatoria o por hipoperfusión es una complicación bien reconocida de la cirugía cardiovascular. Sin embargo, los avances en la atención médica y quirúrgica perioperatoria han reducido progresivamente las tasas de accidente cerebrovascular después de la CABG primaria. Las tasas de accidente cerebrovascular post-CABG se describen de 1 a 5%, siendo los pacientes con diabetes lo de mayor riesgo de accidente cerebrovascular post-CABG (5,2% a los 5 años). Sin embargo, la cirugía valvular conlleva un riesgo aún mayor de accidente cerebrovascular perioperatorio, que es potencialmente atribuible a aumentos en la embolización de partículas y aire. (67)

En una serie prospectiva de más de 16 000 pacientes de cirugía cardíaca, que siguieron a los pacientes durante una media de 11,7 días, el riesgo de accidente cerebrovascular a corto plazo fue del 4,8% después del reemplazo de la válvula aórtica aislada, del 8,8% después de reemplazo de la válvula mitral., y 9,7% después de cirugía multiválvula(68) . La CABG se asoció con un riesgo de accidente cerebrovascular del 3-8% y la CABG más cirugía valvular con un riesgo del 7-4%.(68)

Los accidentes cerebrovasculares perioperatorios se pueden dividir en dos categorías: accidente cerebrovascular perioperatorio temprano, que está presente en la extubación (principalmente intraoperatorio); y apoplejía perioperatoria tardía, que ocurre postextubación (posoperatoria).

- **Lesión renal aguda**

Los procedimientos cardíacos y vasculares son factores de riesgo para el desarrollo posoperatorio de lesión renal aguda (IRA). La incidencia de AKI asociada a cirugía cardíaca (CSA-AKI) es tan alta como 40%, y alrededor del 3% de los pacientes requieren terapia de reemplazo renal al menos temporalmente. De acuerdo con los criterios de Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO), AKI se define como un deterioro repentino de la función renal, que se desarrolla en un período de horas a días. Con base en una disminución de la producción de orina o un aumento de la creatinina sérica, la LRA se clasifica en 3 etapas con una gravedad creciente **(Cuadro 3).**

Tabla 3 Enfermedad renal: criterios para la lesión renal aguda

Etapa	Suero de creatinina	Producción de orina
1	≥0.3 mg / dl en 48 h *o* 1.5 a 1.9 veces el valor basal en el último 7 d	<0,5 ml / kg / h durante ≥6 h
2	2,0 a 2,9 veces el valor inicial	<0,5 ml / kg / h durante ≥12 h
3	≥3 veces el valor inicial *o* ≥4.0 mg / dL *o* inicio de la terapia de reemplazo renal	<0,3 ml / kg / h para ≥24 h *o* anuria para ≥12 h

Aunque la letalidad de la LRA grave parece ser obvia: la nueva terapia de reemplazo renal requerida se asocia con una mortalidad hospitalaria de hasta el 60% y una dependencia de diálisis persistente que afecta a aproximadamente el 14% de los supervivientes, las consecuencias de las etapas de la LRA leve o transitoria todavía se subestiman. Sin embargo, estos pacientes presentan una mortalidad del 10% al 20% y un riesgo significativamente mayor de progresión de la enfermedad: alrededor del 25% de los pacientes con un evento de LRA sufrirán enfermedad renal crónica (ERC) después de un período de 3 años. (69)

Además se ha asociado a lesión renal aguda (IRA) en el período posoperatorio como factor de riesgo adicional para el desarrollo de fibrilación auricular (FA), y la identificación temprana de estos pacientes permitiría un tratamiento preventivo dirigido a reducir la incidencia de FA posoperatoria , como lo demuestra Oana M. (70) en su estudio observacional retrospectivo , un total de 5.588 pacientes, la incidencia de FA posoperatoria fue de 1.384 (24,8%) y la IRA posoperatoria se produjo en 686 pacientes (12,3%). La IRA posoperatoria se asoció significativamente con la FA posoperatoria después del ajuste de las variables preoperatorias (odds ratio ajustada = 1,572; intervalo de confianza del 95% = 1,295-1,908; p <0,001). Otros factores asociados con la FA posoperatoria fueron el aumento de la edad; aumento del índice de masa corporal; Clase de la New

York Heart Association ≥III; insuficiencia cardíaca congestiva previa; e infarto de miocardio reciente, injerto de derivación coronaria con cirugía valvular y cirugía aórtica (todos p <0,05).

- **La fibrilación auricular (FA)**

La fibrilación auricular (FA) es la arritmia más común después de la cirugía cardíaca, y ocurre en aproximadamente el 30% de los pacientes que se someten a un injerto de derivación de la arteria coronaria (CABG) y hasta el 50% en los casos de válvulas CABG combinadas. Su incidencia máxima se encuentra en el segundo día posoperatorio y el 70% de los casos ocurren dentro de los primeros 4 días posoperatorios.

El desarrollo de FA posoperatoria (POAF) se asocia con un aumento de la morbilidad y la mortalidad a corto y largo plazo, además de una mayor duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos y en el hospital y mayores costos de atención al paciente. El POAF también aumenta el riesgo de accidente cerebrovascular posoperatorio en 3 veces y da como resultado un aumento en la mortalidad hospitalaria por todas las causas y a los 6 meses (70.)

Un análisis reciente de pacientes con “FA solitaria” del Framingham Heart Study (71) ha demostrado que el riesgo de mortalidad cardiovascular en pacientes con FA aislada era mayor que en los individuos sin FA emparejados por edad, sexo y cohorte, en ausencia de otras comorbilidades, con Hazard ratio 1,43 (intervalo de confianza [IC] del 95% 1,18-1,75, p <0,001).

- **Estancia en el hospital: Estancia prolongada en la UCI, Soporte ventilatorio prolongado, Necesidad de diálisis**

La estancia prolongada en la unidad de cuidados intensivos (UCI) se asocia con un aumento de la mortalidad, la morbilidad y el costo de la atención. La incidencia

de estancia prolongada en UCI tras cirugía cardíaca varía del 4 al 11%, según su definición. Ha habido un debate considerable sobre la definición de estancia prolongada en la UCI después de la cirugía, que oscila entre> 24 horas y> 14 días. (72)

Además en algunos estudios, se han identificado como factores de riesgo para estancia prolongada la edad avanzada, el sexo femenino, la función ventricular izquierda reducida, la arritmia, el soporte de agentes inotrópicos y los requisitos de bomba de balón intraaórtico (BCIA) .(73)

Según Mohammad S. (73) , quien examino el efecto de la estancia prolongada en la UCI sobre los resultados de la calidad de vida y de la recuperación después de la cirugía cardíaca, definiendo como estancia prolongada en uci y teniendo en cuenta que no existe una definición clara , tomo como base para la definición los datos de National Cardiac Benchmarking Collaborative, donde la mayoría, 75% de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca permanecen en la UCI durante <2 días. Por tanto, la definición de estancia prolongada en la UCI para su estudio se basó en una estancia superior a 2 días. Los días parciales se contaron como días completos, comenzando con el primer día después de la cirugía (primer día postoperatorio) hasta el alta de la UCI. Y evidencio, la calidad general de la recuperación fue menor para el grupo de UCI prolongada (p <0,01). Asimismo, encontraron mayores tasas de recuperación en el grupo de UCI normal que en el grupo de UCI prolongada en términos de recuperación emotiva (p <0,01), actividades de la vida diaria (p <0,01) y recuperación cognitiva (p = 0,03).) , pero sin diferencias en términos fisiológicos (P = 0,91), nociceptivo (p = 0,89) y satisfacción con la atención anestésica (p = 0,91). Los principales eventos adversos cardíacos y cerebrovasculares (p <0,01), la mortalidad a los 30 días (p <0,01) y la duración de la estancia en la sala (p <0,01) fueron todos mayores con la estancia prolongada en la UCI. Y pudo concluir que los pacientes con estancia prolongada en la UCI tienen puntuaciones de calidad de vida más bajas; sin embargo, logran una calidad de recuperación similar a mitad de período, pero con

una supervivencia reducida, un aumento de los eventos cardíacos y cerebrovasculares adversos graves y una estancia hospitalaria más prolongada.

El autor Tunç, M., (73) determino las causas de los cuidados intensivos prolongados después de una cirugía cardíaca en adultos, evaluó las historias clínicas de 513 pacientes a los que se les realizó un bypass coronario y una cirugía valvular cardíaca. Los pacientes se dividieron en dos grupos según su estancia en la UCI: grupos I (<48 h) y II (≥48 h) y evidencio que los pacientes tenían edad media de 61,5 ± 10 años y el 69% eran varones. La estancia en UCI de ≥48 h se observó en el 20,1% de los pacientes , y factores como Diabetes mellitus y fracción de eyección baja (variables preoperatorias); pinzamiento cruzado aórtico largo, tiempo de circulación extracorpórea y requerimiento de bomba de balón intraaórtico (variables intraoperatorias), arritmia, el infarto de miocardio, la disfunción renal y la necesidad de hemodiálisis, el uso de ≥2 inotrópicos, la infección, la sepsis y las complicaciones respiratorias (variables postoperatorias) prolongan la estancia en la UCI. En el análisis de regresión logística multivariante, se encontró que la necesidad de bomba de balón intraaórtico, el uso de ≥2 agentes inotrópicos, el infarto de miocardio posoperatorio y la necesidad de hemodiálisis eran factores de riesgo independientes para la estancia prolongada en la UCI ($p < 0,05$). La mortalidad precoz fue del 0,97% (5 pacientes).

Además anota que la selección de métodos para proteger el miocardio y las funciones renales durante el período intraoperatorio reduciría la duración de la estancia en la UCI.

La intubación prolongada y la ventilación mecánica después de la cirugía cardíaca se asocian con una mayor duración de las estadías en el hospital y en la unidad de cuidados intensivos (UCI); mayores costos de atención médica; y morbilidad resultante de atelectasia, derivación intrapulmonar y neumonía.(74) debido a multiples causas , el efecto de la ventilación mecánica sobre la hemodinámica

cardiovascular, la influencia indeseable sobre el retorno venoso y la poscarga y función del ventrículo derecho, la intubación traqueal es mal tolerada por los pacientes despiertos, que normalmente exige la continuación de la sedación y estos agentes sedantes, con mayor frecuencia propofol, tienen efectos indeseables generalizados sobre la estabilidad cardiovascular, por lo que suelen requerir una mayor infusión de líquidos o agentes vasoconstrictores para contrarrestar la vasodilatación y la hipotensión. Además, dosis más altas de sedación, particularmente en pacientes de edad avanzada, pueden contribuir al delirio, confusión y retraso en el retorno de la función cognitiva., por esto mismo después de múltiples publicaciones y revisiones , aunque no existe una definición estándar se introduce en los programas de atención mejorados la extubación temprana , con numerosos estudios que validan dentro de las 8 horas, lo que no produce diferencias en la morbilidad o mortalidad pero si reduce la estancia hospitalaria.

Vasileios (75), realizo un estudio para determinar los efectos del aumento de la asistencia respiratoria y la ventilación invasiva posoperatoria prolongada en cirugía cardiaca, definiéndola como la necesidad de ventilación invasiva más allá de las 12 horas posteriores a la cirugía. Se incluyeron y analizaron un total de 2.098 pacientes. Se halló que el aumento del soporte o ventilación prolongada ocurrió en 509 pacientes (24,3%). Los pacientes que cumplieron con el compuesto tuvieron mayor mortalidad (2,9%*v*0,1%; p <0,001) y una mediana más larga [rango intercuartílico] de la longitud de la UCI (2,1 [1,0-4,9]*v*0,9 [0,8-1,0] días; p <0,0001) y hospitalario (10,6 [8,0-16,0]*v*7,2 [6,2-10,0] días; p <0,0001) permanecer. La hipoxemia y la anemia al ingreso en UCI fueron los únicos 2 factores asociados de forma independiente con la necesidad de intensificación de la asistencia respiratoria o ventilación invasiva prolongada. Por lo cual se pudo concluir que el aumento de la asistencia respiratoria o la ventilación invasiva prolongada está altamente asociado con un aumento de la mortalidad y la morbilidad. La hipoxemia

y la anemia al ingreso en la UCI son factores potencialmente modificables asociados con el aumento de la asistencia respiratoria o la ventilación invasiva prolongada.

- **Choque cardiogénico posoperatorio: Necesidad de inotrópicos Vasopresores, Hipotensión refractaria**

El shock cardiogénico (SC) es un estado de alteración de la perfusión de órganos diana causado por una disminución del gasto cardíaco a pesar de un volumen intravascular adecuado, y generalmente se asocia con las siguientes características hemodinámicas: presión arterial sistólica de menos de 90 mmHg durante más de 30 min (en ausencia de soporte inotrópico o vasopresor), una reducción del índice cardíaco (<1,8 l / min / m 2 sin soporte y menos de 2,2 l / min / m 2 con soporte) y presiones de llenado del ventrículo izquierdo (VI) elevadas (presión de enclavamiento capilar pulmonar> 18 mmHg).

La causa más frecuente de SC es el infarto agudo de miocardio (IAM), que representa casi la mitad de los casos; complica el IAM en el 5-15% de los pacientes según las series. Desde el ensayo SHOCK, la intervención coronaria percutánea primaria (ICP) ha sido el tratamiento preferido para los pacientes con IAM con SC. Los avances en los tratamientos, en particular la revascularización , han reducido la mortalidad por IAM y la incidencia de SC, pero el SC todavía se asocia con una alta mortalidad. (76)

La terapia con vasopresores es un pilar importante en el tratamiento de estas afecciones. Existe una guía limitada sobre la elección adecuada de vasopresores para restaurar y optimizar el tono vascular sistémico en pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Un panel de expertos se reunió para desarrollar declaraciones y recomendaciones basadas en evidencia sobre Vasopressor Therapy in Cardiac Surgery (77), Los autores recomiendan unánime y firmemente el uso de

norepinefrina y / o vasopresina para restaurar y mantener la presión de perfusión sistémica en pacientes quirúrgicos cardíacos; a pesar de ello, los autores no pueden recomendar ninguno de estos fármacos con respecto al riesgo de complicaciones isquémicas. Los autores recomiendan por unanimidad y enérgicamente no utilizar dopamina para el tratamiento del shock vasopléjico posquirúrgico y no utilizar azul de metileno para fines distintos de la terapia de rescate. Los autores recomiendan unánime y débilmente que los médicos consideren la adición temprana de un segundo vasopresor (norepinefrina o vasopresina) si no se puede restaurar el tono vascular adecuado con una monoterapia con noradrenalina o vasopresina y considerar el uso de vasopresina como vasopresor de primera línea o añadir vasopresina a la noradrenalina en pacientes quirúrgicos cardíacos con hipertensión pulmonar o disfunción cardíaca derecha.

En otro metanalisis A. Belletti, (78) sobre el efecto de los inotrópicos y vasopresores En cirugía cardíaca, los inótropos se utilizan en el 20-90% de los pacientes, según el estado preoperatorio, la complejidad del procedimiento, la respuesta del paciente a la cirugía y la actitud del médico. Consideran que La razón más común para administrar inotrópicos en este contexto es para prevenir o tratar el síndrome de gasto cardíaco bajo posoperatorio, una complicación que aumenta tanto la morbilidad como la mortalidad. En el metanalaisis los inótropos no parecen aumentar la mortalidad en cirugía cardíaca. Por el contrario, el tratamiento con fármacos inotrópicos y vasopresores se asoció con una mejor supervivencia.

Desafortunadamente, a pesar de ser tan ampliamente utilizado en el período perioperatorio, faltan ensayos aleatorizados grandes que se centren en criterios de valoración clínicamente relevantes.

5. Diseño Metodológico

En el estudio del paciente quirúrgico cardiovascular se hace necesario utilizar diferentes abordajes metodológicos, tales como la etiología causal ya sea de origen valvular o vascular, clínico de acuerdo a las comorbilidades del paciente, social según el entorno y de acuerdo a los protocolos institucionales en la recuperación del paciente postquirúrgico, debido a que todo tiene un impacto en la evolución y adaptación a su vida cotidiana.

Un enfoque holístico, es la manera de informar resultados que nos pueda orientar a los médicos, y a los recuperadores cardiovasculares dado que el propósito de esta investigación es contribuir a disminuir la morbimortalidad de los pacientes conociendo los factores que agravan e inciden en los desenlaces de cirugía cardiovascular .

5.1. Tipo de Estudio

Esta investigación según la finalidad es aplicada , según el carácter es cuantitativa , aunque existen variables cualitativas se le asigna niveles y se realizan comparaciones estandarizadas, por lo tanto en el análisis de información puntual que es de tipo cuantitativo .

Así mismo esta investigación es transversal porque la intención es identificar los factores de riesgo en los pacientes de cirugía cardiovascular en un tiempo específico, según el alcance de la presente investigación asociarlo con la morbimortalidad e incluirlo en los protocolos del manejo del postquirúrgico cardiovascular.

Por la tanto se puede resumir que esta investigación se clasifica según su finalidad en aplicada con un carácter cuantitativo el cual busca indagar el

comportamiento de varias variables en la muestra y la población de una forma descriptiva retrospectiva.

5.2. Área de Estudio

El área de estudio será la ciudad de Barranquilla, la cual se encuentra ubicada en el departamento del Atlántico, a 13 km de la desembocadura del rio Magdalena, al noreste de Colombia.

La población en el casco urbano de la ciudad de barranquilla es aproximadamente 1 .112.889 habitantes, según DANE 2015

La IPS clínica donde se efectúa la presente investigación se ubica en Barranquilla, cuenta con la prestación de un servicio de salud de alta complejidad perteneciente a la red privada con prestación del servicio al sector público, es un centro de referencias de pacientes, dotado de personal multidisciplinario de profesionales de la salud de reconocida idoneidad, apoyado en equipos e insumos de la más avanzada tecnología, ofrece servicios de alta calidad a la población del Departamento del Atlántico, La población objeto incluye también a los afiliados de los regímenes subsidiados, contributivos y especiales, empresas de medicina prepagada y personas particulares en general. Además presta su servicio a pacientes en este caso particular a cardiopatías y cirugías cardiovasculares. Cada año se realizan más de 650 cirugías Cardiovasculares, 70 Endoprótesis y 200 Cirugías en Neonatos y Niños, posicionando a la institución como el servicio de mayor calidad, capacidad de atención en la costa y uno de los primeros del País. Y posee 510 Camas de las cuales 133 son de uci y están conformadas por: 83 de Unidad de Cuidados Intensivos Adulto,33 de Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica, 17 Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal.

5.3. Población y Muestra

La IPS Clínica atiende en promedio 40 cirugías cardiovasculares por mes, en este sentido, para efectos de la presente investigación el universo o población de estudio está conformado por los pacientes a quienes se le realiza cirugía cardiovascular con circulación extracorpórea en la IPS que sean atendidos entre enero 2016 a junio 2018.

Criterios de Inclusión:

- La población de estudio correspondiera a los pacientes que ingresaron a la clínica en un periodo enero 2016- junio 2018.
- De cualquier género, y mayores de 18 años
- Pacientes con diagnósticos de pop de cirugía cardiovascular: Coronario , Valvular o Combinado, bajo CEC

Criterios de Exclusión:

- Población menor de 18 años.
- Los pacientes que se sometieron a cirugía sin CEC
- Población con diagnóstico de pop de cirugía cardiovascular fuera del tiempo de investigación.

5.4. Fase de Captura de Datos

Los pacientes fueron recolectados durante 36 meses y el reclutamiento comenzó desde enero 2016- junio 2018. Una vez que el paciente ingresa en el hospital para recibir servicios de emergencia y cumplir con los criterios de selección. La recopilación de datos se realizó en Excel®, y correspondió al informe de auditoría de la UCI donde se realizó la investigación.

5.5. Fase de Análisis de Datos

Para describir socio- demográficamente los pacientes llevados a cirugía cardiovascular se realizó un análisis de frecuencia y representación porcentual. En cuanto a la identificación de los factores de riesgo preoperatorios, intraoperatorios, postoperatorios que predisponen a los pacientes a una morbilidad se evaluó la asociación utilizando un chi cuadrado y para analizar el comportamiento de dos modelos de estratificación del riesgo preoperatorio en cirugía cardiovascular se compararon los resultados del EURO Score entre los pacientes vivo y fallecidos.

6. Resultados

Durante los tres años que comprende el estudio (2016 – 2018), se registraron 715 pacientes, quedando como muestra final después de aplicar la depuración de datos y los criterios de inclusión y exclusión 661 pacientes.

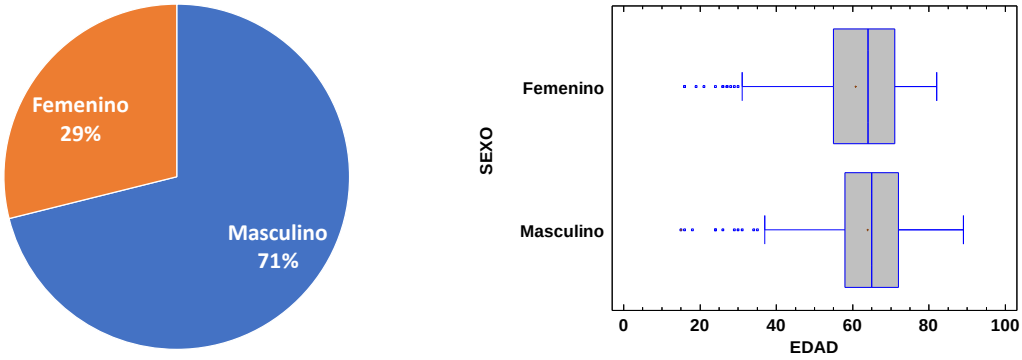


Ilustración 1 Distribución por sexo y edad de los pacientes operados.
Fuente: Datos del Estudio

La proporción sexual fue 3:1, hombre a mujer, con una diferencia significativa evidente en la representación por sexos (p: 0000). La edad promedio de la muestra fue de 63±12 años, para los hombres fue de 64±11 años y para las mujeres de 61±15 años, sin encontrarse diferencia estadística entre las edades por sexo (p: 0.073).

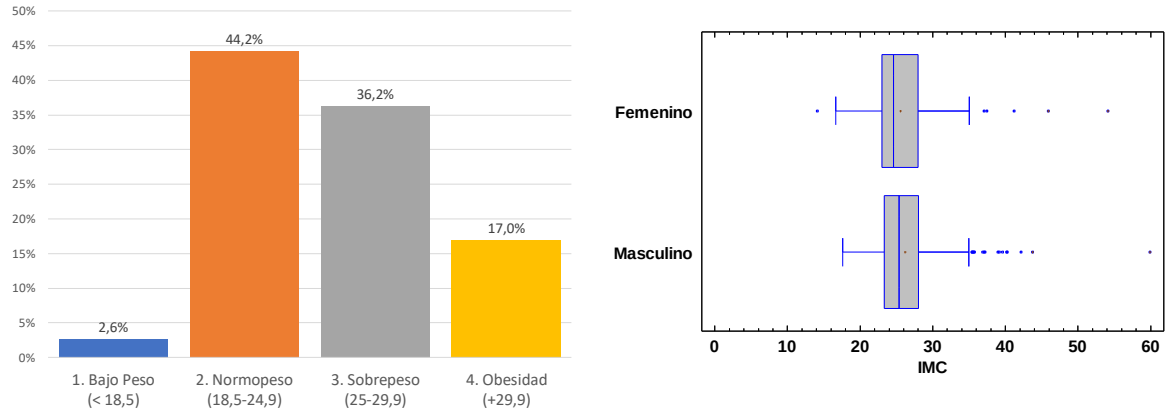


Ilustración 2 Distribución del IMC por Niveles y por Sexo.
Fuente: Datos del estudio

El IMC global fue de 26.0±4.42, para los hombres fue de 25.5±5.1 y para las mujeres fue de 25.9±4.6, sin encontrarse diferencia estadísticamente significativa (p: 0,1156). Al evaluarlo por niveles, se observó que el 53.2% de la población tenía sobrepeso u obesidad, siendo marcadamente elevado el porcentaje en los hombres, ya que el 55% de los hombres presentaron sobrepeso u obesidad, así como el 44.12% de las mujeres, encontrándose una asociación importante entre el sexo y el IMC (p: 0.0008).

Entre los antecedentes patológicos de más alta incidencia se encontró a la HTA 75%; la dislipidemia 33 % , seguida de la DM 25% y tabaquismo 22% , dentro de los antecedentes de intervención diagnostica el cateterismo tuvo una incidencia del 96%, así mismo se observó que la diabetes y cirugía Previas fueron los únicos antecedentes que las mujeres superaron proporcionalmente a los hombres y el tabaquismo se encontró una diferencia significativa entre hombres y mujeres (p: 0.024).

El FEVI promedio fue de 51.7±13%. Al evaluarlo por grados el 34.4% tenía una FEVI mala o regular, un alto porcentaje, 65.6%, tuvo una FEVI conservada. El

valor mínimo registrado fue de 15% y el más alto 80%. Las intervenciones de tipo combinado presentaron la FEVI más baja 54.2±12%, seguido de las de Reemplazo Valvular (50.0±14.2%), las que tuvieron una FEVI mayor fueron las asociadas a patologías Congénitas (60.3±7.9%).

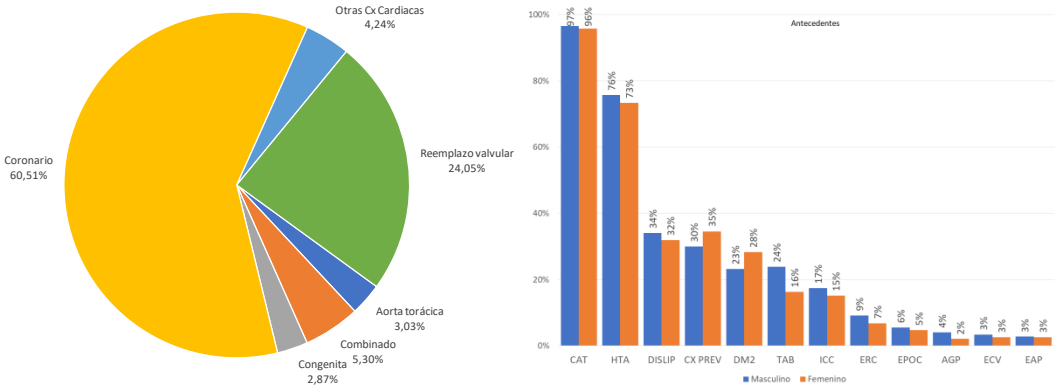


Ilustración 3 Distribución de antecedentes y procedimientos
Fuente: Datos del Estudio

Se encontró una alta incidencia de procedimiento quirúrgico Coronario (60.51%) seguido por los Reemplazos valvulares (24.05%) y la menos incidente las Congénitas.

Murieron en la Unidad un total de 119 pacientes, es decir, 18% de la población evaluada. Las intervenciones con mayor mortalidad fueron las de Aorta torácica y Combinada, con una mortalidad del 45% y 40%, respectivamente. Las Intervenciones con menos mortalidad fueron Coronarias y Otras Cx Cardiacas con 14.3% y 7.14%, correspondientemente. (tabla 4)

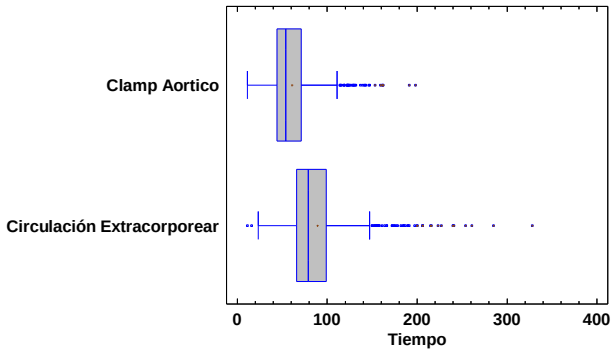


Ilustración 4 Distribución de los tiempos de Clamp y Circulación Extracorporea
Fuente: Datos del Estudio

El tiempo de Clamp fue de 60.8±28.8, las intervenciones con más tiempo de Clamp fueron las de Aorta torácica (100.6±36) y las Combinadas (96.3±32.1) y las de menor tiempo fueron las Otras Cx Cardiacas con menor incidencia con un tiempo promedio de 46.5±17.6 seguidas de la Coronarias con 51.5±16.9.

En cuanto al tiempo promedio de circulación extracorpórea fue de 89.0±38.7, siendo la Coronario 77.1±23.6 y las de menor tiempo fueron las de menor frecuencia con 81.3±35.3. Las de mayor tiempo de uso de circulación extracorpórea fueron las Combinadas y Aorta torácica, con 132.0±54 y 157.9±46.4, respectivamente.

Tabla 4 Factores asociados a la Mortalidad

Antecedentes	Vivo % (IC 95%)	Muerto % (IC 95%)	p-valor
HTA	73.6% (69.9%-77.3%)	81.5% (74.5%-88.5%)	0.0358
DM2	23.8% (20.2%-27.4%)	28.6% (20.5%-36.7%)	0.1371
EPOC	4.8% (3.0%-6.6%)	7.6% (2.8%-12.3%)	0.1112
ECV	2.6% (1.2%-3.9%)	5.9% (1.7%-10.1%)	0.0316
EAP	2.6% (1.2%-3.9%)	3.4% (0.1%-6.6%)	0.3183
DISLIP	35.1% (31.0%-39.1%)	26.1% (18.2%-33.9%)	0.9703
TAB	20.5% (17.1%-23.9%)	26.9% (18.9%-34.9%)	0.0620
ICC	17.2% (14.0%-20.3%)	15.1% (8.7%-21.6%)	0.7044
CX PREV	31.4% (27.5%-35.3%)	31.1% (22.8%-39.4%)	0.5232
ERC	6.6% (4.5%-8.7%)	16.8% (10.1%-23.5%)	0.0002
ANGIOPLA	3.5% (2.0%-5.1%)	3.4% (0.1%-6.6%)	0.5310
CAT	95.9% (94.3%-97.6%)	98.3% (96.0%-100%)	0.1046
Tipo de Operación	Vivo % (IC 95%)	Muerto % (IC 95%)	p-valor
Aorta torácica	2.0% (0.8%-3.2%)	7.6% (2.8%-12.3%)	0.0007
Combinado	3.9% (2.2%-5.5%)	11.8% (6.0%-17.6%)	0.0003
Congénita	3.0% (1.5%-4.4%)	2.5% (-0.3%-5.3%)	0.6006
Coronario	63.3% (59.2%-67.3%)	47.9% (38.9%-56.9%)	0.9991
Reemplazo valvular	23.1% (19.5%-26.6%)	28.6% (20.5%-36.7%)	0.1015
Otras Cx Cardiacas	4.8% (3.0%-6.6%)	1.7% (-0.6%-4.0%)	0.9368
FEVI	Vivo % (IC 95%)	Muerto % (IC 95%)	p-valor
Buena	62.5% (58.5%-66.6%)	47.1% (38.1%-56.0%)	0.9991
Regular	18.1% (14.8%-21.3%)	21.0% (13.7%-28.3%)	0.2287
Mala	12.0% (9.3%-14.7%)	16.0% (9.4%-22.5%)	0.1193
Complicaciones	Vivo % (IC 95%)	Muerto % (IC 95%)	p-valor
Soporte Cardiovascular	82.7% (79.5%-85.8%)	84.9% (78.4%-91.3%)	0.2797
Sangrado Postquirúrgico	72.5% (68.8%-76.3%)	51.3% (42.3%-60.2%)	1.0000
Opera Sangrado	0.0% (0.0%-0.0%)	0.0% (0.0%-0.0%)	-
Diálisis	3.3% (1.8%-4.8%)	23.5% (15.9%-31.2%)	0.0000
Ventilación Mecánica	83.9% (80.9%-87.0%)	58.8% (50.0%-67.7%)	1.0000
Neurológicas	1.5% (0.5%-2.5%)	5.9% (1.7%-10.1%)	0.0017
Infecciones	2.4% (1.1%-3.7%)	8.4% (3.4%-13.4%)	0.0006
Necesidad de Transfusión	34.3% (30.3%-38.3%)	47.9% (38.9%-56.9%)	0.0027

Fuente: Datos del Estudio

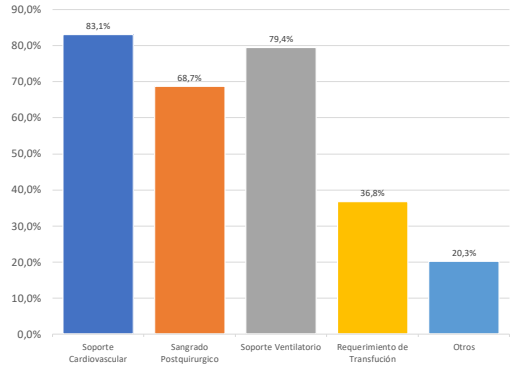


Ilustración 5. Distribucion de complicaciones postoperatorias
Fuente: Datos del Estudio

Dentro de los factores que más impactan en la Mortalidad, las que tuvieron diferencia significativa (p > 0.05) con respecto a la supervivencia, para los antecedentes se observó que el 81,5 de los pacientes que murieron eran hipertensos (p: 0.0358), 5.9% tenían Enfermedad cerebrovascular (p: 0.0316) y el 16.8% Enfermedad Renal Crónica (p: 0,0002). En el caso del Tipo de Intervención se encontró diferencia entre el porcentaje de aquellos intervenidos por Aorta torácica presentaron una mortalidad del 7,6% del total de fallecidos siendo significativa (p: 0,0007), así como los Combinado con un 11,8% (p: 0,0003).

Para el caso de las complicaciones con respecto a su impacto en la mortalidad las que marcaron la pauta fueron Diálisis con un 23,5% (p: 0,0000), Complicaciones neurológicas 5,9% (p: 0,0017), Infecciones 8,4% (p: 0,0006) y la Necesidad de Transfusión con un 47,9% (p: 0,0027)

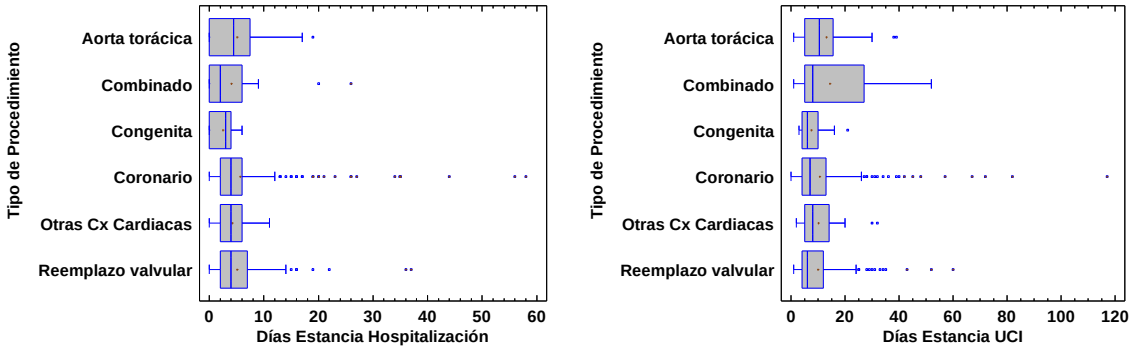


Ilustración 6 Distribución de los días de estancia hospitalización, días de Estancia UCI
Fuente: Datos del Estudio

El promedio de días de hospitalización fue de 7.5±6.5 días, sin embargo, los días de estancia en UCI fueron mayores comparativamente con los días en Hospitalización general, siendo 7±5 días para Hospitalización General mientras que para UCI fue de 12±11 días, evidenciándose la diferencia entre ambas estancias (p: 0.0000).

En la estancia en UCI los procedimientos asociados a patologías Combinadas y Aorta torácica fueron los que presentaron las más largas estancias, 13±12 días para el primero y 12±11 días para el segundo, las que presentaron menos días de estancia fuero las asociadas a Defectos Congénitos con 8±5 días de permanecía en la Unidad.

Las largas estancias en Hospitalización general estuvieron asociadas a aquellas intervenciones de patologías Coronarias 8±6 días y Combinados con 6±4 días, y las de menos días de estancia fueron las asociadas a Patologías Congénitas.

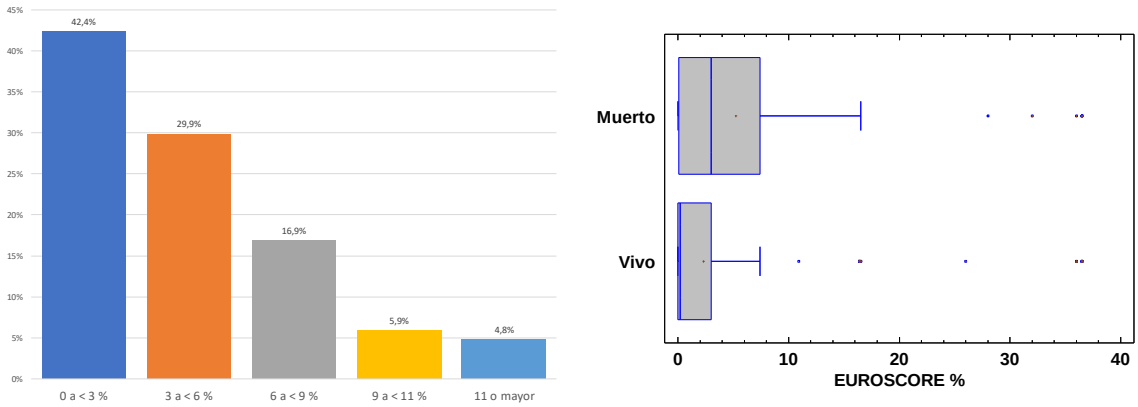
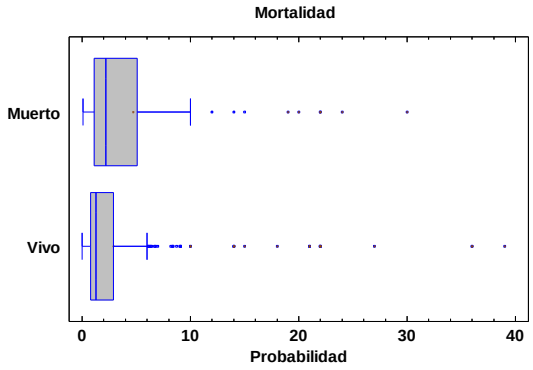
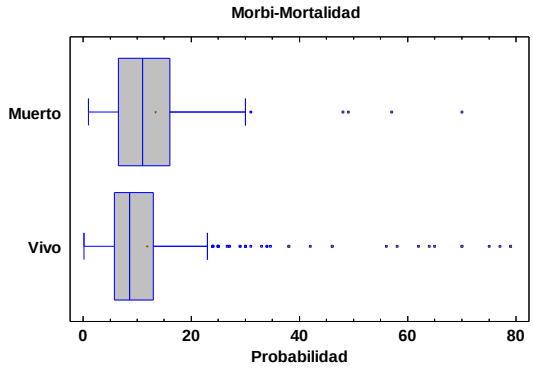
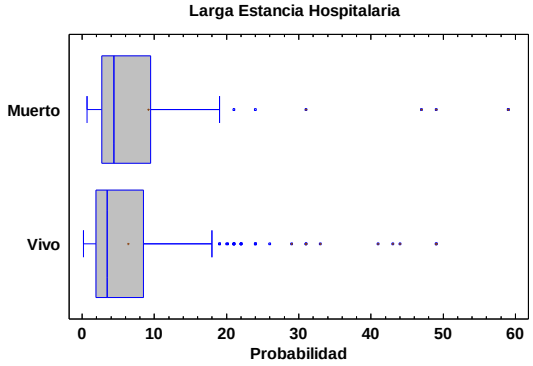


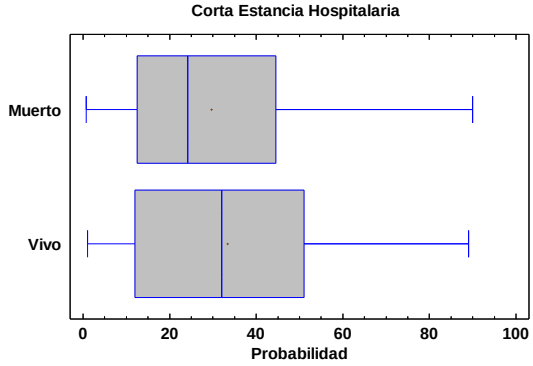
Ilustración 7 Distribución de los puntajes del Euro Score (Izq); Comparación del Euro Score entre desenlace (Der).
Fuente: Datos del Estudio

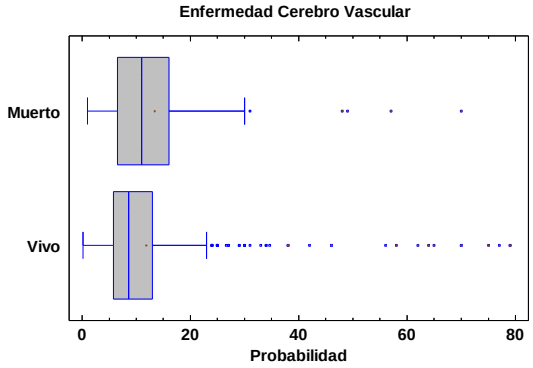
El 72.3% de los pacientes tuvieron un Euro Score por debajo del 6%. Aquellos que tuvieron un Desenlace de supervivencia tuvieron un promedio de 2.3±5.16% mientras que lo que Fallecieron tuvieron un promedio de 5.2±9.1%. Al evaluar la diferencia entre desenlace (Vivo/Muerto) a través de una prueba U de Wilcoxon-Mann-Whitney, para comparar las medianas de dos posibles desenlaces, se encontró que existe diferencia entre el puntaje del Euro Score entre Vivos y Muertos (U: 15699,5; p: 0.0000).

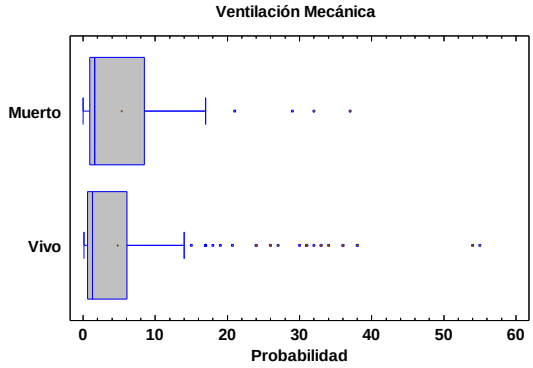

Mortalidad
Muerto
Vivo
0
10
20
30
40
Probabilidad


Morbi-Mortalidad
Muerto
Vivo
0
20
40
60
80
Probabilidad


Larga Estancia Hospitalaria
Muerto
Vivo
0
10
20
30
40
50
60
Probabilidad


Corta Estancia Hospitalaria
Muerto
Vivo
0
20
40
60
80
100
Probabilidad


Enfermedad Cerebro Vascular
Muerto
Vivo
0
20
40
60
80
Probabilidad


Ventilación Mecánica
Muerto
Vivo
0
10
20
30
40
50
60
Probabilidad

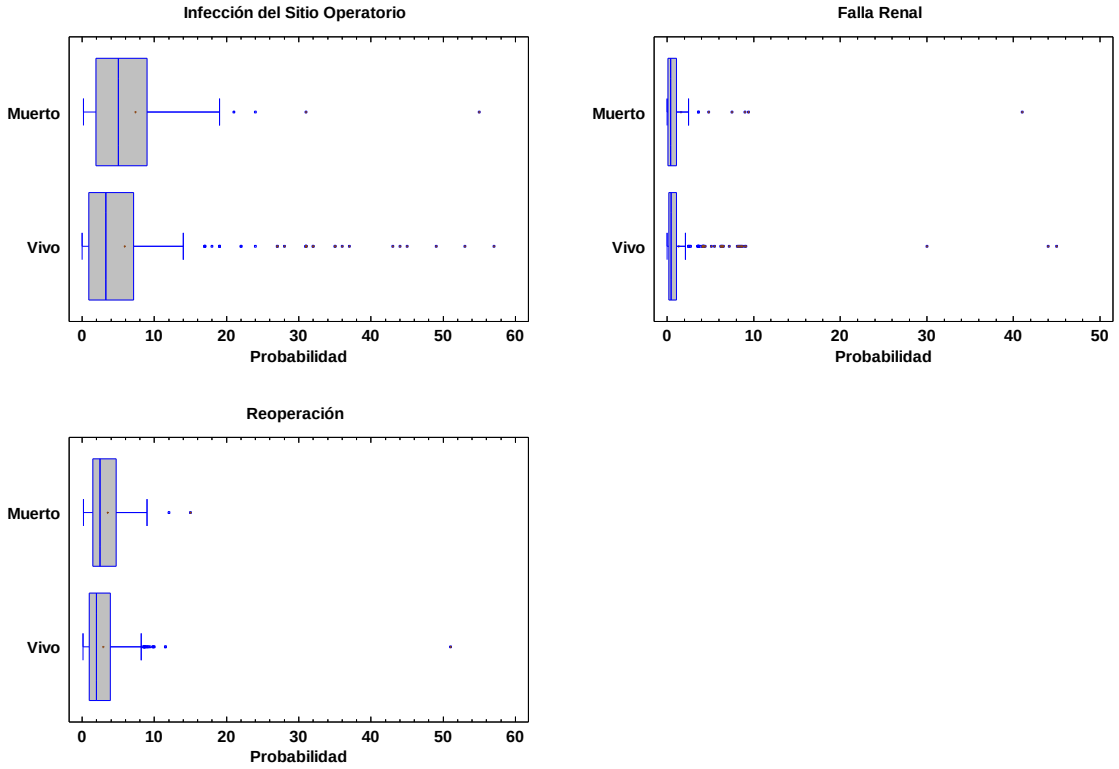


Ilustración 8 Comportamiento por aspecto evaluado en la escala STS y desenlace.
Fuente: Datos del Estudio

Los aspectos que mostraron diferencia significativa por desenlace (Vivo/Muerto) fueron Mortalidad (p: 0.0002), Enfermedad Cerebro Vascular (p: 0.0234), Infección del Sitio Operatorio (p: 0.0059) y Reoperación (p: 0.0316), constituyéndose como los marcadores de mal pronóstico en los pacientes fallecidos.

7. Discusiones

Las cirugías cardiacas son realizadas con mayor frecuencia en pacientes muy enfermos en comparación a la población general, además de ser el manejo más complicado, con altos costos, sin embargo estos procedimiento cada vez son más realizados, donde el éxito dependerá del cuidado postoperatorio, es por eso que este período inmediato después de la cirugía cardíaca es un tiempo dinámico donde los factores de riesgos, antecedentes y comorbilidades influyen en la tasa de mortalidad (17).

A partir de los hallazgos encontrados en el estudio, la mortalidad registrada fue alta de un 18%, siendo las principales causas las intervenciones por Aorta torácica con una mortalidad de un 45% y la Combinada con una mortalidad de 40%, el caso contrario fueron con las intervenciones Coronarias y otras cirugías cardiacas que representaron menor mortalidad con un 14.3% y 7.14%, respectivamente. Estos resultados guardan relación con lo que sostienen autores como Riera M. y colaboradores (2016), donde en su estudio la tasa de mortalidad hospitalaria fue de un 1,4% (79), el de Elnazeer Ahmed (2013) con una tasa de mortalidad global de un 3,6% (80) y Ann Reddy T. y colaboradores (2013) con una tasa de mortalidad de 2,6%, inclusive se observa tasas de mortalidad mucho menor en comparación el estudio presente.

En el Euro Score, que como se planteó, es el modelo de predicción clínica de muerte después de cirugía cardiaca, siendo muy importante para tomar de decisiones terapéuticas de acuerdo al riesgo preoperatorio de mortalidad esperada con la cirugía y también ayuda en el control de calidad de los resultados quirúrgicos(81), siendo este el más utilizado junto al Society of Thoracic Surgeons

(STS), sin embargo, ninguno representa un puntaje de riesgo ideal (26), en este estudio el 72.3% de los pacientes tuvieron un resultado por debajo del 6%, aquellos que tuvieron un Desenlace de supervivencia tuvieron un promedio de 2.3±5.16% mientras que lo que Fallecieron tuvieron un promedio de 5.2±9.1%.

Un estudio realizado en Colombia los autores Figueredo, Díaz y et al., (2013) evaluaron la predicción de mortalidad intrahospitalaria en una institución cardiovascular de Colombia, donde la mortalidad observada fue significativamente inferior a la esperada según el EuroSCORE de un 5,9%, este score fue útil para predecir mortalidad; sin embargo, los valores observados estuvieron por debajo de los esperados y su utilidad pareció variar de acuerdo con la intervención (16).

Además de evaluar la mortalidad en estos pacientes, el estudio evaluó cuales eran los factores de riesgo preoperatorios, intraoperatorios, postoperatorios que predisponen a los pacientes a una morbilidad en términos de complicaciones, estadía prolongada tanto en hospitalización como en UCI. Empezando con los factores preoperatorios evaluados en el estudio, se encontró que los factores de riesgos y la morbimortalidad postoperatorias de cirugía cardiaca y la variable sociodemográfica edad no tuvo relevancia entre la diferencia estadística entra las edades por sexo, sin embargo se refiere que la mediana de edad en estudios prevalece en los mayores de edad, en un promedio de 74 años en el estudio de Sudish Lal y colaboradores (2020) (33), de tal forma que en el contexto de cirugía cardiaca esta se ofrece en una población cada vez más anciana y frágil (83,84).

En lo que respecta a la variable sociodemográfica sexo en este estudio se encuentra que se presenta mayor predominio en hombres con una relación 3:1 hombre a mujer, observándose una diferencia significativa, este resultado no

concuerda con los estudios realizados por Cardiol Soy et al., (2016) donde se menciona que las mujeres tienen un mayor riesgo de mortalidad operatoria que los hombres después de un procedimiento cardiaco, en específico después de un injerto de derivación de la arteria coronaria (CABG), donde los resultados fueron 3,2% frente a 1,8%, p <0,001, es decir las mujeres tuvieron peores resultados hospitalarios que los hombres (51).

Resultados similares se reflejaron en el estudio de Shi BHSc D. et al., (2020) donde sugieren que hay una mayor mortalidad en mujeres después de la derivación de la arteria coronaria, con resultados de mortalidad global a los 30 días de un 4,9% en las mujeres en comparación a un 3,3% en los hombres (52).

En cuanto al IMC global no se encontró diferencia estadística significativa, sin embargo de acuerdo a la clasificación del IMC el 53,2% de la población estudiada presentaba sobrepeso y obesidad, de un 36,2% y 17,0% respectivamente, con mayor predominio en los pacientes masculinos en comparación con el sexo femenino al ser el 55% de los hombres que presentaban sobrepeso y obesidad, estos resultados son similares a los hallados en un metaanálisis donde menciona que los dos extremos, tanto la obesidad extrema y el bajo peso se relaciona con un peor pronóstico, sin embargo lo similar con nuestro estudio es que ellos evaluaron la relación entre el IMC y la mortalidad por todas las causas después de una cirugía cardiaca y concluyeron que un IMC más alto no aumentó el riesgo de mortalidad por todas las causas en pacientes después de una cirugía cardíaca y que estos resultados fueron independientes de la edad y el tipo de cirugía, pero que si se asocia con peores pronósticos (54), otro metanálisis donde también evaluaron la relación entre el IMC y la mortalidad hospitalaria a los 30 días después de la cirugía cardíaca en adultos, concluyeron que los pacientes con sobrepeso y obesidad tuvieron tasas de mortalidad hospitalaria similares o

ligeramente inferiores después de la cirugía cardíaca en comparación con los individuos de peso normal, pero que también las tasas de complicaciones los pacientes con sobrepeso y obesidad tuvieron tasas de mortalidad hospitalaria similares o ligeramente inferiores después de la cirugía cardíaca en comparación con los individuos de peso normal (55), por lo que ambos metanálisis respaldan los resultados del estudio presente.

Continuando con los factores preoperatorios los antecedentes patológicos que predominaron con mayor incidencia en los resultados de la investigación fue principalmente la hipertensión en un 75%, este resultado de la hipertensión arroja resultados similares encontrados en el estudio de Blazer Félix y colaboradores, ya que en su estudio mencionaron que los pacientes hipertensos posoperatorios se asocia con una estancia hospitalaria más prolongada, además de una mayor tasa de mortalidad intrahospitalaria en comparación con los pacientes normotenso, abarcando que la hipertensión preoperatoria predice estos malos resultados posoperatorios (43), además se reportó que el 81,5 de los pacientes que fallecieron durante el estudio eran hipertensos, seguido de Enfermedad cerebrovascular con un 16.8% de los pacientes fallecidos y Enfermedad Renal Crónica. Por otro lado, se encontró una fuerte asociación entre la diabetes mellitus tipo 2 en las mujeres como importante factor de riesgo cardiovascular.

Los antecedentes que se destacaron en la población estudiada, en especial se encontró que la intervención cateterismo se realizó en el 96,5%, además se destacó que las mujeres con antecedentes de cirugías previas era significativo, mientras que con el tabaquismo se encontró una diferencia significativa entre hombres y mujeres (p: 0.024), pero lo importante de esto es conocer si el paciente fumador está relacionado con la morbilidad y mortalidad postoperatorias a corto plazo en pacientes quirúrgicos cardíacos, donde un estudio realizado por Ross

Nicholas y et al., (2018) concluyeron que estos pacientes que tienen como factor de riesgo preoperatorio el fumar, no tienen un mayor riesgo de mortalidad a los 30 días, sin embargo si tienen más probabilidad de desarrollar complicaciones pulmonares generales y neumonía posoperatoria (46), resultado que no concuerdan con los encontrados en el estudio de Ma WQ y et al., (2019) donde concluyeron que fumar cigarrillos aumenta la probabilidad de mortalidad por todas las causas en pacientes después de procedimientos cardiacos como la revascularización coronaria con PCI (intervención coronaria percutánea) o CABG (injerto de derivación coronaria), inclusive no ser fumador actual, pero si haber fumado en épocas anteriores se asociaba también con mayor riesgo de mortalidad por todas las causas en comparación a pacientes que nunca han fumado (47).

Otra variable que se evaluó entre los factores preoperatorios fue el FEVI, la mayoría de los pacientes en el estudio tenían un FEVI conservado y en menor proporción un FEVI malo o regular, siendo esta última donde más se registro fue en pacientes con intervenciones de tipo combinado, seguidas de Reemplazo valvular en un 54.2±12% y 50.0±14.2% respectivamente, por lo contrario, las que se asociaron a un FEVI conservado fueron por las patologías congénitas. Lo significativo de conocer la FEVI es para comprender si hay la posibilidad o el riesgo de morbilidad y mortalidad en pacientes con FEVI alta o baja, que de acuerdo al estudio de Langer N. et al., (2019), los pacientes con FEVI <40% en este estudio tuvieron una estancia más prolongada, además de una mayor mortalidad hospitalaria en comparación con los pacientes con una FEVI del 40 al 49% o superior al 50% y este riesgo fue explicado en el estudio por el mayor riesgo de reoperaciones por sangrado, insuficiencia respiratoria postoperatoria y necesidad de ventilación mecánica (50), sin embargo en otro estudio agrega que no solamente los valores bajos se asocian a un aumento de las complicaciones posoperatorias o el aumento de la mortalidad, sino que además los valores altos

también tendrían repercusión en estos aspectos, pero no hay los suficientes estudios que lo confirmen (85).

En los factores intraoperatorios : La derivación cardiopulmonar (CEC) y tiempo de clamp , en el estudio El tiempo de Clamp fue de 60.8±28.8, tiempo promedio de circulación extracorpórea fue de 89.0±38.7, Las intervenciones Combinadas y Aorta torácica,fueron las de más duración .este hallazgo concuerda con la revisión de Stefano Salis (57) en la cual identificó la duración de la CEC como un predictor independiente de morbilidad y mortalidad posoperatorias después de operaciones de cirugía cardíaca , la duración media de la CEC fue de 115 minutos (mediana 106), mientras que el tiempo medio de pinzamiento aórtico fue de 83 minutos (mediana 76). Además hay otros estudios que relacionan la CEC con complicaciones

Complicaciones neurológicas: Bucerius et al (26) identificaron un tiempo de CEC superior a 2 horas como un predictor independiente de ictus (OR = 1,42).

Renales: Mangano et al (50) encontraron que la CEC de 3 o más horas de duración era uno de los factores perioperatorios independientes que exacerbaba el riesgo de disfunción renal. ,

Gastrointestinales y hepáticas: Nora Di Tomasso (2015) (58) identifico CEC de más de 80 minutos altera la perfusión esplácnica y la integridad hepatocelular ,

Coagulación: los autores mostraron una correlación muy fuerte entre el tiempo de CEC y el sangrado posoperatorio, la necesidad de transfusión múltiple , además que el tiempo de CEC (en incrementos de 30 minutos) es la única variable intraoperatoria que aumenta el riesgo de insuficiencia respiratoria posoperatoria. (58)

Continuando con los factores posoperatorios, que son un desencadenante muy importante e influyentes en la mortalidad, uno de estos son las complicaciones, el estudio registró que las complicaciones más frecuentemente desencadenadas eran la Necesidad de Transfusión con un 47,9%, seguida de diálisis con un 23,5%, Infecciones 8,4%, Complicaciones neurológicas con un 5,9%. La literatura menciona que los procedimientos cardiacos y vasculares son factores de riesgos para desarrollar lesión renal aguda, asociándose en un 40%y alrededor de un 3% en los pacientes que requieren terapia de reemplazo renal, además reportan que la lesión renal aguda (IRA) en el período posoperatorio podría ser un factor de riesgo adicional para el desarrollo de fibrilación auricular, dato que quedó evidenciado en el estudio al arrojar que la IRA posoperatoria se asoció significativamente con la Fibrilación auricular posoperatoria (70), datos similares fueron reportados en el estudio de Marc-Gilbert Lagny y et al.,(2015) donde buscaban evaluar los factores de riesgos preoperatorios y perioperatorios de IRA posoperatoria y concluyeron que la incidencia era de un 50%, con predominio en mujeres y en edad promedio de 69 años que desarrollaron IRA posoperatoria, confirmando lo planteado anteriormente que los pacientes con edades mayores son a los que más se les realizan cirugías cardiacas, además de ser los que presentan más complicaciones (86).

El estudio de Jayakumar, S., Khoynezhad, A., y Jahangiri (2020), M apoyan lo mencionado sobre las infecciones del sitio quirúrgico donde resaltan que al presentarse estas infecciones en el sitio quirúrgico puede provocar mayor repercusión negativa en el paciente al generar sepsis, contribuyendo así a una estancia hospitalaria prolongada y aumentando el riesgo de fallecer (65). Otra investigación realizada por Umar Ali y colaboradores (2020) agregaron que los pacientes de sexo masculino, con IMC aumentado, enfermedad del tronco común izquierdo y el aumento de la duración de la estancia hospitalaria se asocian

significativamente con el riesgo de infecciones profundas de la herida esternal que es una herida muy frecuente después de una cirugía cardiaca y por ende a mayor riesgo de mortalidad (66).

Ya lo que respecta a una estancia prolongada tanto hospitalaria como en UCI ha demostrado influir significativamente en la mortalidad de los pacientes postoperatorios de cirugía cardiaca, además de ser altamente costosa para las instituciones de salud, en el estudio la estancia prolongada que prevaleció fue en la UCI en comparación con las hospitalaria siendo en la UCI de 12±11 y en la hospitalaria de 7±5, este aumento significativo se evidencio principalmente por procedimientos asociados a patologías Combinadas y Aorta torácica, mientras que las de principal cauda de prolongación de estancia hospitalaria fue por intervenciones de patologías Coronarias y combinados en 8±6 días, 6±4 días, respectivamente, siendo acorde a estudios similares donde proporcionaron resultados que mencionaban que la mortalidad hospitalaria fue mayor para el grupo de UCI prolongada con un 11,7%, en comparación con el 1,4% en el grupo de UCI normal y para los pacientes que sobreviven a una estancia de UCI prolongada se asocia con menor calidad de vida y una menor incidencia de la calidad de la recuperación (72), otros autores como Vinayak (2005) reportaron que la estancia media en la UCI fue de 13 ± 3 días, donde concluyeron que los pacientes que fallecieron tuvieron una estancia prolongada en la UCI, además de referir que la mortalidad al año en pacientes con estancia prolongada en UCI tras cirugía cardíaca sigue siendo elevada, al tener resultados de un 34%, no siendo acorde con el estudio presente donde la mortalidad fue menor (87). Otros estudios también refieren que la estancia media en la UCI fue de 34 ± 9 días, siendo aún mayor en comparación al estudio presenta, afirmando también que los pacientes con una estancia prolongada en la UCI tienen resultado a largo plazo muy precario y una calidad de vida aún peor (88), para resumir lo planteado anteriormente, los

pacientes que tienen una estancia prolongada ya sea en hospitalización o en UCI principalmente, tienen mayor riesgo de fallecer en comparación a aquellos pacientes con estancia más corta.

8. Conclusiones

De acuerdo con los resultados encontrados, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- La cirugía cardiovascular en el sexo masculino tiene mayor incidencia, pero es el sexo femenino quien tiene peores resultados hospitalarios, mayor riesgo de mortalidad operatoria después de un procedimiento cardiaco.
- Más de la mitad de la población estudiada presentaba sobrepeso y obesidad, y se relaciona con un peor pronóstico en complicaciones
- El procedimiento quirúrgico coronario fue la intervención cardiovascular de mayor significancia tanto en hombres como mujeres, seguido por los reemplazos valvulares y la menos incidente la corrección de cardiopatías congénitas.
- La mortalidad registrada fue alta, las principales causas por procedimientos son: intervención en aorta torácica y la combinada.
- La HTA, ERC y ECV son los principales antecedentes patológicos que influyen como factor de riego de mortalidad en los pacientes intervenidos.
- Las complicaciones que impactan en mortalidad son necesidad de transfusión, diálisis, infecciones, complicaciones neurológicas.
- Los días de estancia en uci son mayores que hospitalización y están relacionados con los procedimientos combinados y de aorta torácica.
- La enfermedad cerebro vascular, infección del sitio operatorio y Re operación constituyen marcadores de mal pronóstico en los pacientes fallecidos según escala pronostica STS.

- El manejo del paciente debe dirigirse a prevenir la morbimortalidad en cirugía cardiovascular, disminuyendo complicaciones, estancia en uci y optimizando los resultados postoperatorios.

9. Referencias Bibliográficas

1 . Lee Goldman, M. (2020). Medicina Goldman-Cecil. Filadelfia: Elsevier.

2 . Organization, W. H. (17 de 5 de 2017). World Health Organization . Recuperado el 8 de 8 de 2020, de Enfermedades cardiovasculares (ECV): https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)

3 . Análisis de Situación de Salud (ASIS). (Diciembre de 2019). Recuperado el 09 de 08 de 2020, de Ministerio de Salud y Protección Social: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-2019-colombia.pdf

4 . Cardiología, G. d. (2015). Guía ESC 2015 sobre el tratamiento de los síndromes coronarios agudos en pacientes sin elevación persistente del segmento ST. Revista Española de Cardiología, 30.

5 . Shahian DM, O'Brien SM, Sheng S, et al. Predictores de supervivencia a largo plazo después de la cirugía de injerto de derivación de arteria coronaria: resultados de la base de datos de cirugía cardíaca de adultos de la Society of Thoracic Surgeons (el estudio ASCERT). Circulación 2012; 125 : 1491-500. 10.1161 / CIRCULATIONAHA.111.066902

6. Mohr FW, Morice MC, Kappetein AP, et al. Cirugía de injerto de derivación de arteria coronaria versus intervención coronaria percutánea en pacientes con enfermedad de tres vasos y enfermedad de la coronaria principal izquierda: seguimiento de 5 años del ensayo clínico aleatorizado SYNTAX. Lancet 2013; 381 : 629-38. 10.1016 / S0140-6736 (13) 60141-5

7. Melly, L., Torregrossa, G., Lee, T., Jansens, J. L., & Puskas, J. D. (2018). Fifty years of coronary artery bypass grafting. Journal of thoracic disease, 10(3), 1960–1967. https://doi.org/10.21037/jtd.2018.02.43

8. Head SJ, Milojevic M, Taggart DP, et al. Current Practice of State-of-the-Art Surgical Coronary Revascularization. Circulation 2017;136:1331-45. 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.022572

9. Spencer King III, M. (April de 2019). ADULT CARDIAC SURGERY in New York State 2014-2016. Recuperado el 13 de 08 de 2020, de https://www.health.ny.gov/statistics/diseases/cardiovascular/heart_disease/docs/2014-2016_adult_cardiac_surgery.pdf

10.José Luis Accini Mendoza, L. H. (2020). Colombian consensus on perioperative care in adult cardiac surgery. Acta Colombiana de Cuidado Intensivo, 118-157.

11 .Cortina, J. M. (2013). Es EuroSCORE II el nuevo patrón como modelo deriesgo en cirugía cardíaca? Uso, aplicación clínica, evaluación y consecuencias.Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. , 55-58.

12.Patrick G. Sullivan, Joshua D. Wallach, John P.A. Ioannidis, Meta-Analysis Comparing Established Risk Prediction Models (EuroSCORE II, STS Score, and ACEF Score) for Perioperative Mortality During Cardiac Surgery, The American Journal of Cardiology, Volume 118, Issue 10, 2016, Pages 1574-1582, ISSN 0002-9149, https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2016.08.024.

13. Paez, R. P., Hossne Junior, N. A., Santo, J. A. D. E., Berwanger, O., Santos, R. H. N., Kalil, R. A. K., . . . Gomes, W. J. (2019). Coronary artery bypass surgery in brazil: Analysis of the national reality through the bypass registry. Brazilian

Journal of Cardiovascular Surgery, 34(2), 142-148. doi:10.21470/1678-9741-2018-0313

14. Fortes, J. V. S., Silva, M. G. B. E., Baldez, T. E. P., Costa, M. A. G., Silva, L. N. D., Pinheiro, R. S., . . . Borges, D. L. (2016). Mortality risk after cardiac surgery: Application of inscor in a university hospital in Brazil's northeast. Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery, 31(5), 396-399. doi:10.5935/1678-9741.20160080

15. Vásquez Jiménez LF, et al. Factores de riesgo asociados a mortalidad en pacientes sometidos a cirugía cardiaca. Estudio de cohorte prospectiva. Acta Colomb Cuid Intensivo. 2016. http://dx.doi.org/10.1016/j.acci.2016.08.006

16. Antonio Figueredo, Fredi Díaz, Adriana S. Murcia, Juan C. Gómez, Mario Figueredo, Utilidad del EuroSCORE en la predicción de mortalidad intrahospitalaria en una institución de enfermedades cardiovasculares de Colombia, Revista Colombiana de Cardiología, Volume 20, Issue 3, 2013, Pages 164-169, ISSN 0120-5633, https://doi.org/10.1016/S0120-5633(13)70047-0.

17 . Stephens, R. & Whitman, Glenn. (2015). Postoperative Critical Care of the Adult Cardiac Surgical Patient. Part I: Routine Postoperative Care. Critical Care Medicine, 43, 1477-1497. https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000001059

18 . Chitralekha Patra, Prabhushankar Chamaiah Gatti, Ansuman Panigrahi, Morbidity After cardiac surgery under cardiopulmonary bypass and associated factors: A retrospective observational study, Indian Heart Journal, Volume 71, Issue 4, 2019,Pages 350-355, ISSN 0019-4832,https://doi.org/10.1016/j.ihj.2019.07.004.

19 Stephens, R. & Whitman, Glenn. (2015). Postoperative Critical Care of the Adult Cardiac Surgical Patient: Part II: Procedure-Specific Considerations, Management of Complications, and Quality Improvement. Critical Care Medicine, 43, 1995-2014. https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000001171

20. Jean-Philippe Collet, Holger Thiele, Emanuele Barbato, Olivier Barthélémy, Johann Bauersachs, Deepak L Bhatt, Paul Dendale, Maria Dorobantu, Thor Edvardsen, Thierry Folliguet, Chris P Gale, Martine Gilard, Alexander Jobs, Peter Jüni, Ekaterini Lambrinou, Basil S Lewis, Julinda Mehilli, Emanuele Meliga, Béla Merkely, Christian Mueller, Marco Roffi, Frans H Rutten, Dirk Sibbing, George C M Siontis, ESC Scientific Document Group, 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC), European Heart Journal, , ehaa575, https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa575

21 . Jefe, Stuart, MD, PhD, Milojevic, Milan, MD, MSc, Taggart, David, MD, PhD, et al. (2017). Práctica actual de la revascularización coronaria quirúrgica de última generación. Circulación , 136 ,1331-1345.

https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.022572

22 .Benedetto U, Gaudino M, Caputo M, Tranbaugh RF, Lau C, Di Franco A, Ng C, Girardi LN, Angelini GD. Arteria torácica interna derecha versus arteria radial como el segundo mejor conducto arterial: conocimientos de un metanálisis de datos emparejados por propensión sobre la supervivencia a largo plazo. J Thorac Cardiovasc Surg. 2016; 152: 1083-1091.e15

23. Eva María Aguilar Blanco , Jorge Centeno Rodríguez Principales procedimientos y avances técnicos en cirugía cardiaca .Cirugía cardiovascular. Abordaje integral, 9, 123-137 Copyright © 2020 Elsevier España,

24 .Siregar S., Groenwold R.H., de Heer F., Bots M.L., van der Graaf Y., and van Herwerden L.A.: Performance of the original EuroSCORE. Eur J Cardiothorac Surg. 2012; 41: pp. 746-754

25 Ad N., Holmes S.D., Patel J., Pritchard G., Shuman D.J., and Halpin L.: Comparison of EuroSCORE . Ann Thorac Surg. 2016; 102: pp. 573-579

26. Ashleigh P Pittams, Sashini Iddawela, Sara Zaidi, Nathan Tyson, Amer Harky,Scoring Systems for Risk Stratification in Patients Undergoing Cardiac Surgery – Where Do We Stand?,Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia,2021,ISSN 1053-0770,https://doi.org/10.1053/j.jvca.2021.03.005. (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105307702100207X)

27. EK Hogervorst , PMJ Rosseel , LMG van de riego , *et al.* Validación prospectiva del modelo de riesgo EuroSCORE II en un único centro de cirugía cardíaca holandés Neth Heart Jl , 26 (2018) , págs. 540 – 551

28. P Guida , F Mastro , G Scrascia , *et al.*Rendimiento del Sistema Europeo de Evaluación del Riesgo Cardiaco Operativo II: un metaanálisis de 22 estudios que involucran 145,592 procedimientos de cirugía cardíaca J Thorac Cardiovasc Surg , 148 (6) (2014) , pp. 3049 - 3,057 mil

29. T Nishida , H Sonoda , Y Oishi , *et al.* El novedoso algoritmo EuroSCORE II predice la mortalidad hospitalaria de la cirugía aórtica torácica en 461 pacientes japoneses consecutivos mejor que los algoritmos EuroSCORE aditivo y logístico originales Interact Cardiovasc Thorac Surg , 18 (4) (2014) , págs. 446 – 450

30. W Chung , C Chen , F Lee , *et al.* Validación de los sistemas de puntuación que predicen los resultados en pacientes con enfermedad de la arteria coronaria sometidos a cirugía de injerto de derivación de la arteria coronaria Medicina , 94 (23) (2015) e927

31. J Puskas , P Kilgo , V Thourani , *et al.* La puntuación de riesgo de mortalidad pronosticado a 30 días de la Society of Thoracic Surgeons también predice la supervivencia a largo plazo Ann Thorac Surg , 93 (1) (2012) , págs. 26 – 35

32. N Bouabdallaoui , S Stevens , T Doenst , *et al.* Puntuación de riesgo de la Sociedad de Cirujanos Torácicos y EuroSCORE-2. Evaluar adecuadamente la mortalidad posoperatoria a los 30 días en el ensayo STICH y una cohorte contemporánea de pacientes con disfunción ventricular izquierda sometidos a revascularización quirúrgica Circulación , 11 (11) (2018)

33. Sudish Lal, Andrew Gray, Eric Kim, Richard W. Bunton, Philip Davis, Ivor F. Galvin, Michael J.A. Williams,Frailty in Elderly Patients Undergoing Cardiac Surgery Increases Hospital Stay and 12-Month Readmission Rate,Heart, Lung and Circulation,Volume 29, Issue 8,2020,Pages 1187-1194,

https://doi.org/10.1016/j.hlc.2019.10.007.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S144395061931488X)

34 . Fanar Mourad, Natalia Cleve, Janine Nowak, Daniel Wendt, Andreas Sander, Ender Demircioglu, Mohamed El Gabry, Heinz Jakob, Sharaf-Eldin Shehada,Long-Term Single-Center Outcomes of Patients With Chronic Renal Dialysis Undergoing Cardiac Surgery,The Annals of Thoracic Surgery,Volume 109, Issue 5,2020,Pages 1442-1448,https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2019.08.042.

35 .F. O'Boyle, N. Mediratta, J. Chalmers, *et al.* Long-term survival of patients with pulmonary disease undergoing coronary artery bypass surgery Eur J Cardiothoracic Surg, 43 (2013), pp. 697-703

36 . Ken Parhar, Vasileios Zochios,Outcomes of Patients With COPD Undergoing Cardiac Surgery: Don't Hold Your Breath,Journal of Cardiothoracic and Vascular

Anesthesia,Volume 32, Issue 5,2018,Pages 2246-2247,https://doi.org/10.1053/j.jvca.2018.02.004.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053077018301034)

37 .D. Ponomarev, O. Kamenskaya, A. Klinkova, *et al.*Chronic lung disease and mortality after cardiac surgery: A prospective cohort studyJ Cardiothorac Vasc Anesth (2017)

38 . Dmitry Ponomarev, Oksana Kamenskaya, Asya Klinkova, Irina Loginova, Pavel Vedernikov, Igor Kornilov, Vladimir Shmyrev, Vladimir Lomivorotov, Aleksander Chernavskiy, Aleksander Karaskov,Chronic Lung Disease and Mortality after Cardiac Surgery: A Prospective Cohort Study,Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia,Volume 32, Issue 5,2018,Pages 2241-2245,https://doi.org/10.1053/j.jvca.2017.12.016.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053077017310017)

39 . Zachary Tyerman, J. Hunter Mehaffey, Robert B. Hawkins, Jolian Dahl, Adishesh Narahari, William Z. Chancellor, Kenan Yount, Leora T. Yarboro, Nicholas R. Teman, Gorav Ailawadi,History of Serious Mental Illness Is a Predictor of Morbidity and Mortality in Cardiac Surgery,The Annals of Thoracic Surgery,Volume 111, Issue 1,2021,Pages 109-116,https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2020.04.118.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003497520309310)

40 . Bansri M. Patel, Nathan J. Reinert, Khaled Al-Robaidi, Xiaotian Gao, Anthony Fabio, Stephen A. Esper, Visala Muluk, Ashutosh Jadhav, Parthasarathy D. Thirumala,Independent Predictors of Perioperative Stroke-Related Mortality after Cardiac Surgery,Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases,Volume 29, Issue 5,2020,104711,

https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104711.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1052305720300872)

41 . Carlos Vargas-Trujillo* Anestesiólogo cardiovascular del Instituto Nacional de Cardiología «Ignacio Chávez». Anestesia en el paciente con hipertensión arterial sistémica ANESTESIOLOGÍA PARA CIRUGÍA CARDIOVASCULAR Vol. 38. Supl. 1 Abril-Junio 2015 pp S71-S80.

42 . Aronson, S., Boisvert, D., & Lapp, W. (2002). Isolated systolic hypertension is associated with adverse outcomes from coronary artery bypass grafting surgery. *Anesthesia and analgesia*, *94*(5), . https://doi.org/10.1097/00000539-200205000-00005

43 . Balzer, F., Aronson, S., Campagna, J. A., Ding, L., Treskatsch, S., Spies, C., & Sander, M. (2016). High Postoperative Blood Pressure After Cardiac Surgery Is Associated With Acute Kidney Injury and Death. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, *30*(6), 1562–1570. https://doi.org/10.1053/j.jvca.2016.05.040

44 . Barak Zafrir, Dror B. Leviner, Walid Saliba, Erez Sharoni,Prognostic Interplay of Chronic Kidney Disease, Anemia, and Diabetes in Coronary Bypass Surgery,The Annals of Thoracic Surgery,Volume 111, Issue 1,2021,Pages 94-101, (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003497520309383)

45 . Yoshioka, D., Toda, K., Yokoyama, J. Y., Matsuura, R., Miyagawa, S., Kainuma, S., Sakaguchi, T., Sakaki, M., Nishi, H., Shirakawa, Y., Iwata, K., Suhara, H., Sakaniwa, R., Fukuda, H., Osaka Cardiovascular Research Group study group, & Sawa, Y. (2018). Diabetes mellitus adversely affects mortality and recurrence after valve surgery for infective endocarditis. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, *155*(3), 1021–1029.e5. https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.09.013

46 . Bayfield, N., Pannekoek, A., & Tian, D. H. (2018). Preoperative cigarette smoking and short-term morbidity and mortality after cardiac surgery: a meta-analysis. Heart Asia, 10(2), e011069.

https://doi.org/10.1136/heartasia-2018-011069

47 . Ma, W. Q., Wang, Y., Sun, X. J., Han, X. Q., Zhu, Y., Yang, R., & Liu, N. F. (2019). Impact of smoking on all-cause mortality and cardiovascular events in patients after coronary revascularization with a percutaneous coronary intervention or coronary artery bypass graft: a systematic review and meta-analysis. Coronary artery disease, 30(5), 367–376. https://doi.org/10.1097/MCA.0000000000000711

48 . Zafrir, B., Saliba, W., Jaffe, R., Sliman, H., Flugelman, M. Y., & Sharoni, E. (2019). Attainment of lipid goals and long-term mortality after coronary-artery bypass surgery. European journal of preventive cardiology, 26(4), 401–408.

https://doi.org/10.1177/2047487318812962

49 . Michael D. Maile, Michael R. Mathis, Robert H. Habib, Thomas A. Schwann, Milo C. Engoren,Association of Both High and Low Left Ventricular Ejection Fraction With Increased Risk After Coronary Artery Bypass Grafting,Heart, Lung and Circulation,2021, https://doi.org/10.1016/j.hlc.2020.11.005.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1443950620315237)

50 . Nathaniel B. Langer, Masahiko Ando, Michael Simpson, Benjamin S. van Boxtel, Robert A. Sorabella, Virendra Patel, Isaac George, Craig R. Smith, Hiroo Takayama,Influence of left ventricular ejection fraction on morbidity and mortality after aortic root replacement,The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery,Volume 158, Issue 4,2019,Pages 984-991.e1,

https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2018.10.147.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522318329714)

51 .Rajesh V. Swaminathan, Dmitriy N. Feldman, Raymond A. Pashun, Rupa K. Patil, Tara Shah, Joshua D. Geleris, Shing-Chiu Wong, Leonard N. Girardi, Mario Gaudino, Robert M. Minutello, Harsimran S. Singh, Geoffrey Bergman, Luke K. Kim, Gender Differences in In-Hospital Outcomes After Coronary Artery Bypass Grafting,The American Journal of Cardiology,Volume 118, Issue 3,2016,Pages 362-368,ISSN 0002-9149.

52 . Daniel Shi, Betty Zhang, Mehras Motamed, Sandra Lee, Patrick Wang, Christie McLaren, Dimitri Petsikas, Susan Brogly, Higher Mortality in Women after Coronary Artery Bypass: Meta-analysis & Bias Analysis of Confounding,The Annals of Thoracic Surgery,2020,

https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2020.11.039.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003497520321718)

53 . A. Afshin , MH Forouzanfar , MB Reitsma , P. Sur , K. Estep , A. Lee , *et al.* Efectos sobre la salud del sobrepeso y la obesidad en 195 países durante 25 años N Engl J Med , 377 (2017) , págs. 13 - 27

54. Xin Liu, Lixia Xie, Wengen Zhu, Yue Zhou,. Association of body mass index and all-cause mortality in patients after cardiac surgery: A dose-response meta-analysis,Nutrition,Volume72,2020,110696,https://doi.org/10.1016/j.nut.2019.11066. (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0899900719302552)

55. RA Borracci , CA Ingino , JM Miranda **Asociación del índice de masa corporal con los resultados a corto plazo después de la cirugía cardíaca: estudio retrospectivo y metanálisis** Medicina (B Aires) , 78 (2018) , pp. 171 - 179

56.G. Mariscalco , MJ Wozniak , AG Dawson , GF Serraino , R. Porter , M. Nath , *e t al.***Índice de masa corporal y mortalidad entre adultos sometidos a cirugía cardíaca: un estudio a nivel nacional con una revisión sistemática y un metanálisis** Circulation , 135 (2017) , págs. 850 – 863

57 . Stefano Salis, Valeria V. Mazzanti, Guido Merli, Luca Salvi, Calogero C. Tedesco, Fabrizio Veglia, Erminio Sisillo,Cardiopulmonary Bypass Duration Is an Independent Predictor of Morbidity and Mortality After Cardiac Surgery,Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia,Volume 22, Issue 6,2008,Pages 814-822,

https://doi.org/10.1053/j.jvca.2008.08.004.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105307700800236X)

58 . Nora Di Tomasso, Fabrizio Monaco, Giovanni Landoni,Hepatic and renal effects of cardiopulmonary bypass,Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology,Volume 29, Issue 2,2015,Pages 151-161,https://doi.org/10.1016/j.bpa.2015.04.001.(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1521689615000324)

59 . Dayan, V., Arocena, MJ, Fernandez, A., Silva, E. y Zerpa, DP (2019). Cirugía cardíaca previa: ¿predictor de mortalidad en el reemplazo valvular aórtico ?. . *Revista brasileña de cirugía cardiovascular* , *34* (2), 173-178. https://doi.org/10.21470/1678-9741-2018-0251

60. Keeling B, Tian D, Jakob H, Shrestha M, Fujikawa T, Corvera JS, Di Eusanio M, Leshnower B, Chen EP; IAASSG (International Aortic Arch Surgery Study Group) Investigators. The Addition of Aortic Root Procedures During Elective Arch

Surgery Does Not Confer Added Morbidity or Mortality. Ann Thorac Surg. 2019 Aug;108(2):452-457. doi: 10.1016/j.athoracsur.2019.01.064. Epub 2019 Mar 7. PMID: 30851260

61 . Vallabhajosyula, S., Arora, S., Sakhuja, A., Lahewala, S., Kumar, V., Shantha, G., Egbe, A. C., Stulak, J. M., Gersh, B. J., Gulati, R., Rihal, C. S., Prasad, A., & Deshmukh, A. J. (2019). Trends, Predictors, and Outcomes of Temporary Mechanical Circulatory Support for Postcardiac Surgery Cardiogenic Shock. *The American journal of cardiology*, *123*(3), 489–497. https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2018.10.029

62. Raymond T.C. Hu, Jeremy D. Broad, Eduardo A. Osawa, Paolo Ancona, Yoko Iguchi, Lachlan F. Miles, Rinaldo Bellomo,30-Day Outcomes Post Veno-Arterial Extra Corporeal Membrane Oxygenation (VA-ECMO) After Cardiac Surgery and Predictors of Survival,Heart, Lung and Circulation,Volume 29, Issue 8,2020,Pages 1217-1225.

https://doi.org/10.1016/j.hlc.2020.01.009.(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S144395062030038X)

63. Fausto Biancari, Andrea Perrotti, Magnus Dalén, Mariapia Guerrieri, Antonio Fiore, Daniel Reichart, Angelo M. Dell'Aquila, Giuseppe Gatti, Tero Ala-Kokko, Eeva-Maija Kinnunen, Tuomas Tauriainen, Sidney Chocron, Juhani K.E. Airaksinen, Vito G. Ruggieri, Debora Brascia,Meta-Analysis of the Outcome After Postcardiotomy Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation in Adult Patients,Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia,Volume 32, Issue 3,2018,Pages 1175-1182,https://doi.org/10.1053/j.jvca.2017.08.048.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053077017307309)

64 .Victoria Fröjd, Anders Jeppsson,Reexploration for Bleeding and Its Association With Mortality After Cardiac Surgery,The Annals of Thoracic Surgery,Volume 102, Issue 1,2016,Pages 109-117,https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2016.01.006.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003497516000072)

65 .Shruti Jayakumar, Ali Khoynezhad, Marjan Jahangiri,Surgical Site Infections in Cardiac Surgery,Critical Care Clinics,Volume 36, Issue 4,2020,Pages 581-592,

https://doi.org/10.1016/j.ccc.2020.06.006.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749070420300427)

66 .Umar Ali, Liam Bibo, Madison Pierre, Nicholas Bayfield, Lior Raichel, Chris Merry, Robert Larbalestier,Deep Sternal Wound Infections After Cardiac Surgery: A New Australian Tertiary Centre Experience,Heart, Lung and Circulation,Volume 29, Issue 10,2020,Pages 1571-1578,

https://doi.org/10.1016/j.hlc.2020.02.003.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1443950620300664)

67 .David L McDonagh, Miles Berger, Joseph P Mathew, Carmelo Graffagnino, Carmelo A Milano, Mark F Newman,Neurological complications of cardiac surgery,The Lancet Neurology,Volume 13, Issue 5,2014,Pages 490-502,

https://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70004-3.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474442214700043)

68. Bucerius J, Gummert JF, Borger MA, et. al.: Stroke after cardiac surgery: a risk factor analysis of 16,184 consecutive adult patients. Ann Thorac Surg 2003; 75: pp. 472-478.

69.Christina Massoth, Alexander Zarbock, Melanie Meersch,Acute Kidney Injury in Cardiac Surgery,Critical Care Clinics,Volume 37, Issue 2,2021,Pages 267-278,https://doi.org/10.1016/j.ccc.2020.11.009.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749070420301147)

70. Oana M. Cole, Shervin Tosif, Matthew Shaw, Gregory Y.H. Lip,Acute Kidney Injury and Postoperative Atrial Fibrillation In Patients Undergoing Cardiac Surgery,Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia,Volume 34, Issue 7,2020,Pages 1783-1790,

https://doi.org/10.1053/j.jvca.2019.12.048.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053077020300185)

71. EJ Kim , X. Yin , JD Fontes , *et al.*

Fibrilación auricular sin comorbilidades: prevalencia, incidencia y pronóstico (del Framingham Heart Study)Am Heart J , 177 (2,016) , pp. 138 - 144

72. Mohammad S. Diab, Rajdeep Bilkhu, Gopal Soppa, Mark Edsell, Nick Fletcher, Johan Heiberg, Colin Royse, Marjan Jahangiri,The influence of prolonged intensive care stay on quality of life, recovery, and clinical outcomes following cardiac surgery: A prospective cohort study,The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery,Volume 156, Issue 5,2018,Pages 1906-1915.e3,https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2018.05.076.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002252231831506X)

73 . Tunç, M., Şahutoğlu, C., Karaca, N., Kocabaş, S. y Aşkar, FZ (2018). Factores de riesgo para la estancia prolongada en la unidad de cuidados intensivos después de una cirugía a corazón abierto en adultos. *Revista turca de anestesiología y reanimación* , *46* (4), 283-291.

https://doi.org/10.5152/TJAR.2018.92244

74. Ciana McCarthy, Nick Fletcher,Early Extubation in Enhanced Recovery from Cardiac Surgery,Critical Care Clinics,Volume 36, Issue 4,2020,Pages 663-674,https://doi.org/10.1016/j.ccc.2020.06.005.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749070420300415)

75 . Vasileios Zochios, Joht Singh Chandan, Marcus J. Schultz, Andrew Conway Morris, Ken Kuljit Parhar, Marc Giménez-Milà, Caroline Gerrard, Alain Vuylsteke, Andrew A. Klein,The Effects of Escalation of Respiratory Support and Prolonged Invasive Ventilation on Outcomes of Cardiac Surgical Patients: A Retrospective Cohort Study,Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia,Volume 34, Issue 5,2020,Pages 1226-1234, https://doi.org/10.1053/j.jvca.2019.10.052.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053077019311292)

76 .Alberto Zangrillo, Vladimir V. Lomivorotov, Antonio Pisano, Maria Grazia Calabrò, Alessandro Belletti, Luca Brazzi, Evgeny V. Grigoryev, Fabio Guarracino, Fabrizio Monaco, Eugenio Garofalo, Martina Crivellari, Valery V. Likhvantsev, Evgeny V. Fominskiy, Gianluca Paternoster, Andrey Yavorovskiy, Vadim V. Pasyuga, Alessandro Oriani, Rosalba Lembo, Alessandro Bianchi, A. Mara Scandroglio, Marat N. Abubakirov, Nora Di Tomasso, Giovanni Landoni, Long-term outcome of perioperative low cardiac output syndrome in cardiac surgery: 1-year results of a multicenter randomized trial,Journal of Critical Care,Volume 58,2020,Pages 89-95,

https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2020.04.005.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883944120305487)

77 .Fabio Guarracino, Marit Habicher, Sascha Treskatsch, Michael Sander, Andrea Szekely, Gianluca Paternoster, Luca Salvi, Lidia Lysenko, Phillipe Gaudard, Perikles Giannakopoulos, Erich Kilger, Amalia Rompola, Helene Häberle, Johann Knotzer, Uwe Schirmer, Jean-Luc Fellahi, Ludhmila Abrahao Hajjar, Stephan

Kettner, Heinrich Volker Groesdonk, Matthias Heringlake,Vasopressor Therapy in Cardiac Surgery—An Experts' Consensus Statement,Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia,Volume 35, Issue 4,2021,Pages 1018-1029,

https://doi.org/10.1053/j.jvca.2020.11.032.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053077020312672)

78. A. Belletti, M.L. Castro, S. Silvetti, T. Greco, G. Biondi-Zoccai, L. Pasin, A. Zangrillo, G. Landoni,The Effect of inotropes and vasopressors on mortality: a meta-analysis of randomized clinical trials,British Journal of Anaesthesia,Volume 115, Issue 5,2015,Pages 656-675,https://doi.org/10.1093/bja/aev284.

(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007091217310681)

79. Riera M, Amézaga R, Molina M, Campillo-Artero C, Sáez de Ibarra JI, Bonnín O, et al. Mortalidad de las complicaciones postoperatorias (failure to rescue) tras cirugía cardiaca en un hospital universitario. Rev Calid Asist [Internet]. 2016 May;31(3):126–33. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134282X16300355

80. Ahmed EO, Butler R, Novick RJ. Failure-to-Rescue Rate as a Measure of Quality of Care in a Cardiac Surgery Recovery Unit: A Five-Year Study. Ann Thorac Surg [Internet]. 2014 Jan;97(1):147–52. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2013.07.097

81. Borracci RA, Rubio M, Baldi-Jr J, Giorgini JC, Higa CC. Validación prospectiva multicéntrica del EuroSCORE II en Argentina. Arch Cardiol México [Internet]. 2020 Jan 27;89(4):315–23. Available from: http://www.archivoscardiologia.com/frame_esp.php?id=88

82. Lal S, Gray A, Kim E, Bunton RW, Davis P, Galvin IF, et al. Frailty in Elderly Patients Undergoing Cardiac Surgery Increases Hospital Stay and 12-Month Readmission Rate. Hear Lung Circ [Internet]. 2020 Aug;29(8):1187–94. Available from: https://doi.org/10.1016/j.hlc.2019.10.007

83. Neupane I, Arora RC, Rudolph JL. Cardiac surgery as a stressor and the response of the vulnerable older adult. Exp Gerontol [Internet]. 2017 Jan;87:168–74. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.exger.2016.04.019

84. Graham A, Brown CH. Frailty, Aging, and Cardiovascular Surgery. Anesth Analg [Internet]. 2017 Apr;124(4):1053–60. Available from: http://journals.lww.com/00000539-201704000-00011

85. Maile MD, Mathis MR, Habib RH, Schwann TA, Engoren MC. Association of Both High and Low Left Ventricular Ejection Fraction With Increased Risk After Coronary Artery Bypass Grafting. Hear Lung Circ [Internet]. 2021 Jan;(January):1–9. Available from: https://doi.org/10.1016/j.hlc.2020.11.005

86. Lagny M-G, Jouret F, Koch J-N, Blaffart F, Donneau A-F, Albert A, et al. Incidence and outcomes of acute kidney injury after cardiac surgery using either criteria of the RIFLE classification. BMC Nephrol [Internet]. 2015 Dec 30;16(1):76. Available from: ???

87. Bapat V, Allen D, Young C, Roxburgh J, Ibrahim M. Survival and Quality of Life After Cardiac Surgery Complicated by Prolonged Intensive Care. J Card Surg [Internet]. 2005 May;20(3):212–7. Available from: http://doi.wiley.com/10.1111/j.1540-8191.2005.200413.x

88. Gaudino M, Girola F, Piscitelli M, Martinelli L, Anselmi A, Della Vella C, et al. Long-term survival and quality of life of patients with prolonged postoperative intensive care unit stay: Unmasking an apparent success. J Thorac Cardiovasc Surg [Internet]. 2007 Aug;134(2):465–9. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022522307007751