

**FACTORES ASOCIADOS A MORTALIDAD HOSPITALARIA POSTERIOR A
CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA EN UNA CLÍNICA DE
TERCER NIVEL DE LA CIUDAD SANTIAGO DE CALI, AÑO 2006-2015.**

**HEILER LOZADA RAMOS. MD.
MÉDICO INTERNISTA INTENSIVISTA**



**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE SALUD - ESCUELA DE SALUD PÚBLICA
MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA
2015**

**FACTORES ASOCIADOS A MORTALIDAD HOSPITALARIA POSTERIOR A
CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA EN UNA CLÍNICA DE
TERCER NIVEL DE LA CIUDAD SANTIAGO DE CALI, AÑO 2006-2015.**

Presentado por:

**HEILER LOZADA RAMOS. MD.
MÉDICO INTERNISTA INTENSIVISTA**

TRABAJO DE GRADO

**PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN EPIDEMIOLOGÍA**

Director del trabajo de grado:

**JORGE ENRIQUE DAZA ARANA. FT.
MAGÍSTER EN EPIDEMIOLOGÍA**



**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE SALUD - ESCUELA DE SALUD PÚBLICA
MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA
2015**

DEDICATORIA

A mi esposa e hijos por ser la motivación constante de mi vida.

A mis pacientes por ser el pilar de mi desarrollo profesional e investigativo.

A Dios por darme la salud y la pasión por mi profesión.

Heiler Lozada Ramos

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus más sinceros agradecimientos:

Al epidemiólogo Jorge Enrique Daza Arana por la paciencia, disponibilidad y aporte continuo para el desarrollo exitoso de la investigación.

Al equipo docente de la maestría por la orientación y contribución académica durante el periodo de formación.

A la Clínica de Occidente por permitirme llevar a cabo el presente estudio, especialmente al Doctor Jorge Karim Assis del Departamento de Investigación y Educación, a los Doctores Luis Felipe Medina y Mauricio Zárate González, Cirujanos Cardiovasculares de la institución; a Luís Fernando Vivas López, Enfermero Perfusionista y al equipo del Departamento de Bioestadística.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mi familia y amigos.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. Planteamiento del problema	8
2. Estado del arte	12
3. Marco teórico	22
4. Objetivos	27
4.1.Objetivo general	27
4.2.Objetivos específicos	27
5. Metodología	28
5.1.Tipo de estudio	28
5.2.Área de estudio	28
5.3.Población y muestra	28
5.3.1. Población objetivo	28
5.3.2. Muestra	29
5.3.3. Criterios de inclusión y exclusión	31
5.4.Variables	32
5.5. Recolección de datos	40
5.6. Análisis de datos	41
5.7. Sesgos	43
5.8. Consideraciones éticas	44
6. Resultados	47
6.1.Descripción de la población a estudio	48
6.1.1. Descripción de variables Prequirúrgicas	48
6.1.2. Descripción de variables Transquirúrgicas	54
6.1.3. Descripción de variables Posquirúrgicas	56
6.2.Asociación entre variables estudiadas y mortalidad hospitalaria	60

6.2.1.	Análisis Bivariado	60
6.2.2.	Análisis de Regresión Múltiple	69
6.2.3.	Evaluación de modificación del efecto	72
6.2.4.	Evaluación del ajuste del modelo logístico	73
7.	Discusión	75
7.1.	Fortalezas y debilidades	78
8.	Conclusiones	80
9.	Recomendaciones	81
10.	Bibliografía	82

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Criterios de causalidad de Bradford Hill	23
Tabla 2. Marco de trabajo de factores asociados a mortalidad hospitalaria posterior a RVM	25
Tabla 3. Estimación de tamaños de muestra para los factores de exposición.	31
Tabla 4. Operacionalización de las variables del estudio	32
Tabla 5. Descripción de variables prequirúrgicas	49
Tabla 6. Descripción de variables Transquirúrgicas	54
Tabla 7. Descripción de variables posquirúrgicas	56
Tabla 8. Día y causa de muerte	59
Tabla 9. Razón de oportunidades de variables prequirúrgicas	61
Tabla 10. Razón de oportunidades de variables transquirúrgicas	65
Tabla 11. Razón de oportunidades de variables posquirúrgicas	67
Tabla 12. OR crudos y ajustados del modelo logístico prequirúrgico	69
Tabla 13. OR crudos y ajustados del modelo logístico transquirúrgico	70
Tabla 14. OR crudos y ajustados del modelo logístico posquirúrgico	70
Tabla 15. OR crudos y ajustados del modelo logístico final	71
Tabla 15. Test de máxima verosimilitud	73
Tabla 17. Clasificación y ajuste del modelo logístico final	74

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Enfermedad Cardíaca Coronaria (ECC) es un estrechamiento de los pequeños vasos sanguíneos que suministran sangre y oxígeno al corazón, donde la placa crece inicialmente en las arterias coronarias hasta que el flujo de sangre que llega al músculo del corazón es limitado. Esta es la llamada isquemia coronaria, la cual puede ser aguda o crónica. La isquemia crónica es causada por el estrechamiento de la arteria coronaria y su limitación del suministro de sangre a una parte del músculo cardíaco, y la aguda es la resultante de una placa repentina que se rompe (1).

Actualmente la ECC constituye un problema de salud pública y un reto para los programas de control y los servicios de atención en salud, dado que representa la primera causa mundial de mortalidad así como de años de vida perdidos (APP) en ambos sexos. En el año 2012 7.4 millones de personas en el mundo murieron por esta causa, y con base en las últimas estimaciones de la carga global de enfermedad el impacto de la ECC es de 2.342 años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD) por cada 100.000 habitantes (2, 3).

El último reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) del año 2013 muestra que la región de las Américas y Colombia presentaron 854.300 y 29.100 muertes por ECC respectivamente, estimándose en el país una tasa de 62.4 muertes por 100.000 habitantes. Así mismo, en el departamento del Valle del Cauca para el año 2011 se estimó una tasa de 71.9 muertes por 100.000 habitantes, comportamiento superior al nacional, clasificando el departamento como de alta carga para la enfermedad (4).

El manejo en la ECC depende del grado de severidad de la misma. Se deben incluir el control de los factores de riesgo cardiovascular, la prescripción de medicamentos, y la realización de procedimientos intervencionistas como la Angioplastia Coronaria Transluminal Percutánea (ACTP), o quirúrgicos como la Revascularización Miocárdica (5). Esta alternativa terapéutica se define como una cirugía a corazón abierto, la cual se usa para tratar las arterias

coronarias obstruidas del corazón mediante la creación de nuevas vías para mejorar el suministro de sangre hacia el músculo cardíaco; el cual funciona mediante injertos arteriales o venosos de otras partes del cuerpo. Estos injertos se utilizan para redirigir la sangre alrededor de la arteria obstruida, pudiéndose someter el paciente a uno o más injertos, dependiendo del grado de obstrucción de las arterias coronarias (6). De igual modo al ser un procedimiento invasivo, la RVM conlleva mayor riesgo, tanto en la etapa operatoria como postoperatoria. Esta intervención quirúrgica, además de prolongar el tiempo de vida del individuo, mejora el pronóstico, reduce los síntomas asociados con la patología (angina de pecho intermitente, disnea o fatiga), aumenta la tolerancia al ejercicio y disminuye las dosis requeridas de fármacos, lo que se podría traducir en una mejor calidad de vida (7).

Los resultados de esta cirugía históricamente se han medido en términos de mortalidad y morbilidad (7). Diversos estudios han estimado la mortalidad hospitalaria o a 30 días posterior a la intervención quirúrgica con RVM. Dentro de ellos se encuentra el estudio de cirugía cardíaca Europea (EuroSCORE: System for Cardiac Operative Risk Evaluation) (8) que encontró una mortalidad alrededor del 3.4%, al lado de ello otras investigaciones en el continente europeo como el ARCA en España (9), otra en Oulu (Finlandia) (10) y otra en Italia (11) reportaron una proporción de 4.8%, 1.6% y 2.6% respectivamente. En el continente asiático una investigación realizada en China mostró una mortalidad de 2.5%. Por otra parte en Norte América recientemente el estudio ASCERT (12) en los Estados Unidos estimó una mortalidad del 3.2%, así mismo en Ontario (Canadá) (13) la mortalidad hospitalaria estimada fue del 4%. A nivel de Colombia, en la última década, tres estudios han buscado determinar la mortalidad a 30 días posteriores a la RVM, encontrando el estudio ACIRE (Envigado, Antioquia) un resultado del 3% (14), una investigación retrospectiva de un centro cardiovascular (Rionegro, Antioquia) un valor de 7% (15) y un estudio de una Entidad Promotora de Salud en cinco ciudades del país (Medellín, Bogotá, Cali, Barranquilla, Manizales) estimó un 8% de mortalidad (16), evidenciándose la amplitud de datos de referencia nacional y a su vez observándose una magnitud mayor del evento en nuestro país.

Avanzando en el tiempo, se visualizó la necesidad de determinar las variables relacionadas con el riesgo postoperatorio en la cirugía de revascularización miocárdica mediante modelos de regresión logística que mostraran predicción de la mortalidad hospitalaria (17) a diferentes términos de tiempo, sin embargo la RVM es un fenómeno multidimensional que no está completamente explicado por factores médicos, por tanto al investigar el riesgo es importante evaluar las diferentes variables físicas, psicológicas y sociales, que cada vez se están reconociendo en recientes estudios (7).

Al respecto conviene decir que en la cirugía de Revascularización Miocárdica actual se evidencia que los pacientes operados presentan comúnmente un perfil de riesgo creciente porque su edad es mucho mayor, tienen más comorbilidades asociadas y una menor función ventricular. A pesar de esto y aun con la complejidad creciente, la mortalidad y la morbilidad hospitalaria de los pacientes intervenidos quirúrgicamente han ido disminuyendo (18, 10).

Se han identificado múltiples factores asociados a la mortalidad hospitalaria posterior a la cirugía de RVM (12, 19-29), dentro de los que se destacan la Diabetes Mellitus (DM) insulino dependiente, el nivel de hemoglobina preoperatoria, la edad, el sexo, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI), la Insuficiencia Renal Crónica (IRC), la transfusión de glóbulos rojos, la falla cardíaca, la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), la enfermedad vascular periférica, el síndrome metabólico, la Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica (NAV), la saturación venosa de oxígeno <60% al ingreso a la UCI, entre otros; sin embargo en algunos de estos factores todavía existe controversia si se realmente se constituyen como factores de riesgo para la mortalidad.

A pesar de esto, la información sobre los factores asociados a la mortalidad a 30 días de los pacientes operados por cirugía de RVM en Colombia sigue siendo escasa, sin dejar de lado que las investigaciones en el país reportan una mortalidad hospitalaria mayor a los estudios internacionales. Así mismo, es relevante mencionar estos factores para poder contextualizar con los hallazgos de las investigaciones de otros países, favoreciendo el conocimiento de los determinantes o predictores de mortalidad hospitalaria en la población colombiana.

Por consiguiente, se realizó una investigación con el objetivo de determinar los factores asociados a la mortalidad hospitalaria posterior a cirugía de revascularización miocárdica en una institución prestadora de servicios de salud de alta complejidad de la ciudad Santiago de Cali, centro referente en cirugía cardiovascular de la región; por medio de un estudio epidemiológico observacional retrospectivo de tipo casos y controles. Los hallazgos servirán de insumo para el entendimiento del comportamiento diferencial del evento en nuestro contexto regional y nacional.

2. ESTADO DEL ARTE

La Revascularización Miocárdica (bypass de arteria coronaria) y la intervención coronaria percutánea (ICP) son opciones terapéuticas para los pacientes que presentan angina de pecho. Sin embargo, la elección de la modalidad de revascularización más adecuada es controversial en algunos grupos de pacientes, dados los riesgos a corto y largo plazo posteriores a la intervención quirúrgica, expresados principalmente en términos de morbilidad y mortalidad (30).

Históricamente, el desarrollo de este tratamiento quirúrgico puede dividirse en etapas. En la primera etapa comprendida entre los años 1880 y 1934 se instauraron las ideas básicas y la prehistoria de la cirugía cardíaca y la revascularización miocárdica, donde se realizaron esfuerzos indirectos y paliativos para mejorar la isquemia y sus síntomas. En la segunda fase de 1935 a 1953 hubo intentos dinámicos de promover la revascularización del miocardio desde tejidos circundantes y de redirigir el drenaje venoso del corazón retrógradamente al músculo cardíaco. Seguido a esto entre 1954 y 1966 se desarrolló la tercera fase o fase de procedimientos quirúrgicos tempranos, la cual estuvo marcada por la revascularización directa del miocardio; y la última época dada desde 1967 hasta el presente como una cuarta fase, donde los puentes de desvío arterial coronario dieron lugar a los procedimientos arteriales coronarios directos (31).

Los avances de estas últimas etapas, llevaron finalmente a la evolución de la RVM "moderna", donde se cree que Vasilii Kolesov el 25 de febrero de 1964 fue el primero en realizar una anastomosis suturada de una arteria mamaria interna a la arteria Descendente Anterior (DA). Más tarde en ese año, el 23 de noviembre, un equipo dirigido por Michael DeBakey realizó un puente coronario de vena safena a aorta con una técnica de sutura continua. Aunque no fue el primero en realizar esta operación, René Favaloro fue el primero en ejecutar sistemáticamente la RVM con resultados reproducibles. Se le considera el "padre"

de la cirugía de Bypass Coronario y es reconocido por su enorme contribución en el campo de la cirugía revascularización (32).

Desde hace años, diversos factores se han asociado al evento de mortalidad a 30 días posteriores de la Revascularización Miocárdica, los cuales han sido identificados en modelos de predicción y conforman el riesgo ajustado de los pacientes ingresados a esta modalidad quirúrgica. Dentro de estos encontramos factores prequirúrgicos, transquirúrgicos y posquirúrgicos, así como factores que participan en estos tres momentos.

Precisamente, el estudio EuroSCORE (8) es una de las investigaciones pionera y con mayor impacto en la medición de estos factores asociados. Comprende un modelo logístico de la mortalidad hospitalaria en pacientes sometidos a cirugía cardíaca, el cual a partir de 18 variables de riesgo y un coeficiente beta asociado a cada una de ellas, el sistema proporciona la probabilidad de muerte de cada paciente intervenido. Este estudio fue publicado en 1999, posterior a una validación inicial en un estudio transversal multicéntrico en 128 hospitales de 8 países europeos con datos de 19.030 pacientes, recolectando en ellos alrededor de 97 factores de riesgo y estableciendo mediante análisis de regresión logística, la asociación estadística de cada factor de riesgo con el resultado final de muerte. Con estos factores objetivos de registro factible y estadísticamente significativos se implementó el modelo predictivo. El peso estadístico específico de cada factor de riesgo se asignó con base en las razones de oportunidades (OR: Odds Ratio), de modo que el modelo predictivo permite calcular en términos de porcentaje el riesgo de muerte para cada paciente.

El resultado de la investigación identificó como variables predictoras de mortalidad a 30 días posterior a la cirugía a la edad (OR 1.1, $p=0.001$), el sexo femenino (OR 1.4, $p=0.001$), la creatinina sérica $>200 \mu\text{mol/L}$ (OR 1.9, $p=0.001$), la arteriopatía extra cardíaca (OR 1.9, $p=0.001$), las enfermedades crónicas de las vías respiratorias (OR 1.6, $p=0.006$), la disfunción neurológica grave (OR 2.3, $p=0.001$), cirugía cardíaca previa (OR 2.6, $p=0.001$), infarto de miocardio reciente (OR 1.6, $p=0.001$), fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI 30-50% OR 1.5, $<30\%$ OR 2.5, $p=0.001$), insuficiencia cardíaca congestiva crónica (OR 1.5,

p=0.001), la hipertensión pulmonar (OR 2, p=0.001), endocarditis activa (OR 2.5, p=0.001), angina inestable (OR 1.5, p=0.001), procedimiento de urgencia (OR 1.6, p=0.001), estado crítico preoperatorio (OR 2.2, p=0.001), la ruptura del septo ventricular (OR 3.8, p=0.002), la cirugía no coronaria (OR 1.6, p=0.001), y cirugía de aorta torácica (OR 3.2, p=0.001).

Por otra parte, existe una variante de este modelo logístico mucho más simple denominada EuroSCORE aditivo, que asigna un valor determinado a cada factor de riesgo que presenta el paciente, proporcionando la suma de estos la probabilidad aproximada de muerte hospitalaria. También, aunque el EuroSCORE se derivó de una población de pacientes sometida en su totalidad a circulación extracorpórea, posteriormente se validó también en pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica sin bomba (33, 34). De igual manera, el amplio uso y la aplicación uniforme de un único modelo probabilístico permite realizar comparaciones temporales internas y externas, y facilita ayudar a minimizar la conducta adversa al riesgo fomentada por las comparaciones de resultados no ajustadas, como en el caso de la cirugía de revascularización miocárdica aislada (35 - 37).

Al lado de ello, una investigación desarrollada en Alemania realizó una comparación entre los diferentes modelos existentes mejor elaborados y sustentados, como son: Cleveland Clinic, Parsonnet, French, Euro, Pons y Ontario Province Risk, donde se mostró el mejor valor predictivo para mortalidad a favor del EuroSCORE cuando se aplicaron todos los porcentajes predichos de muerte sobre 504 pacientes (38). Posteriormente, establecida la superioridad del EuroSCORE sobre las demás escalas de valoración del riesgo en cirugía cardíaca, se han realizado de manera sucesiva diferentes estudios de validación de dicho modelo en diferentes contextos (15, 39, 40). En consecuencia, el EuroSCORE se considera el estándar de oro para la predicción de mortalidad en cirugía cardíaca en occidente y otras partes del mundo (41-45).

De igual modo, recientemente la Sociedad de Cirujanos Torácicos de los Estados Unidos reportaron un estudio donde determinaron un modelo de riesgo en la cirugía de revascularización miocárdica (46). Estimaron mediante un modelo de regresión logística la

asociación ($p < 0.05$) de la mortalidad con la edad, 60 vs 50 años (OR 1.36), 70 vs 50 años (OR 2.53), 80 vs 50 años (OR 4.70); con el nivel de creatinina (mg/dL), 1.5 vs 1.0 (OR 1.66), 2.0 vs 1.0 (OR 1.94), 2.5 vs 1.0 (OR 2.26); la diálisis vs no diálisis con creatinina de 1.0 (OR 3.84), la fibrilación auricular preoperatoria (OR 1.36), la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica EPOC leve (OR 1.22), moderado (OR 1.40) y severo (OR 2.35); el Accidente Cerebrovascular ACV (OR 1.31), la diabetes mellitus insulínica (OR 1.30), el número de vasos lesionados 2 vs 1 y 3 vs 2 (OR 1.17), uso prequirúrgico de balón de contrapulsación intraaórtico e inotrópicos (OR 1.41), estado de shock (OR 2.29), el sexo femenino (OR 1.31), tratamiento inmunosupresor (OR 1.48), la insuficiencia mitral moderada-severa (OR 1.31), la intervención coronaria percutánea previa ≤ 6 horas (OR 1.37), la Enfermedad Vascular Periférica EVP (OR 1.42), el Infarto Agudo de Miocardio (IAM) entre 1-21 días (OR 1.37), $>6 - <24$ horas (OR 1.59) <6 horas (OR 1.70); la reoperación con 1 cirugía previa (OR 3.13) o ≥ 2 cirugías previas (OR 4.19); tipo de cirugía urgente (OR 1.16), tipo emergencia sin reanimación Cerebrocardiopulmonar (OR 2.83) o sin esta (OR 8.0), y la angina inestable (OR 1.12).

La edad es un factor de riesgo independiente de mortalidad hospitalaria tras la cirugía de RVM, identificado desde los primeros modelos de riesgo como el estudio EuroSCORE multinacional, que encontró alrededor de un 10% más de oportunidad del evento a estudio con el aumento de la edad (8), y otras investigaciones posteriores (17, 18). Por otra parte, un estudio de cohorte en pacientes menores de 45 años de edad concluyó que las mujeres jóvenes que se sometieron a la cirugía cargaron con una mayor morbilidad y mortalidad postoperatoria temprana que los hombres jóvenes (19), similar al resultado encontrado en un estudio de casos y controles que determinó que las mujeres <50 años de edad tenían 3 veces la oportunidad de morir que los hombres (OR 3.04, IC95%: 1.96-4.72, $p < 0.05$) (34).

De otro lado, múltiples estudios han encontrado que a mayor edad aumenta el riesgo de mortalidad a 30 días; como lo evidencia la investigación de cohorte realizada por Ron Blankstein y colaboradores, que reporta asociaciones estadísticamente significativas de la edad de 65-74 años (OR 2.84, IC95%: 2.16-3.77), 74-85 años (OR 4.73, IC95%: 3.56-6.33)

y ≥ 85 años (OR 8.70, IC95%: 4.83-15.01) (25). Así mismo, el estudio ASCERT encontró que por cada 10 años de aumento en la edad, la probabilidad de presentar el evento es 1.77 veces la probabilidad de presentarlo en los pacientes intervenidos con RVM, para todo momento del seguimiento (12). Adicionalmente, un estudio en población octogenaria observó que esta edad está relacionada a una morbilidad mayor que los pacientes más jóvenes (20); al lado de ello en una investigación se determinó un punto de corte de edad >75 años para la asociación de mortalidad (RR 2.72, IC95%: 1.64-4.50, $p=0.0001$) (35).

El sexo femenino es otro factor de riesgo reconocido para la morbilidad a corto plazo tras la cirugía de revascularización miocárdica (8). En un estudio de 31 hospitales del medio oeste de los Estados Unidos se encontró que ser mujer es un predictor independiente de mayor mortalidad (OR 1.37, IC95%: 1.09–1.73, $p<0.01$), ajustado por el área de superficie corporal (25). De igual manera, el estudio italiano de RVM reportó el sexo femenino asociado a mortalidad (OR 1.29, $p=0.003$) (11). Al lado de ello, una investigación de cohorte de la STS reportó el sexo masculino como un factor protector (HR 0.70, IC95%: 0.66-0.73) (12).

Un análisis de los principales resultados postoperatorios como infarto de miocardio, el síndrome de bajo gasto que requiere el apoyo con balón de contrapulsación intra-aórtico (BCIA), una amputación del miembro inferior después del uso de BCIA, accidente cerebrovascular isquémico e insuficiencia respiratoria, mostró que estas complicaciones fueron significativamente más frecuentes en las mujeres que en los hombres ($p<0,01$) (19).

Desde otra perspectiva, el estudio de Viccarino y colaboradores encontró que en las categorías de mayor edad la diferencia entre los sexos en la mortalidad hospitalaria fue menos marcada ($p=0.001$ para la interacción entre el sexo y la edad), así como el ajuste por factores de riesgo preoperatorios redujo ligeramente la fuerza de esta interacción (47). No obstante, en una reciente investigación se encontró que no hubo diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad a 30 días posterior a RVM respecto al sexo (48).

El resultado de la cirugía de revascularización miocárdica en pacientes diabéticos ha sido tradicionalmente peor que en los pacientes no diabéticos. Diversos estudios han sugerido una mejora de los resultados en pacientes diabéticos sometidos a RVM contemporánea, sin embargo, el impacto directo de la diabetes sobre la mortalidad y morbilidad después de esta cirugía no está claro.

Como factor predictor de supervivencia a corto plazo, un estudio de cohorte reciente evidenció que la diabetes mellitus insulín dependiente aumentó la probabilidad de mortalidad (HR 1.21, IC95%: 1.15-1.28, $p < 0.05$); adicionalmente, este factor de riesgo en conjunto con la insuficiencia renal dependiente de diálisis también impactó la supervivencia a largo plazo (12). Al lado de ello, una investigación encontró después de ajustar por otros factores de riesgo, que el riesgo de mortalidad se incrementó 2.69 veces (OR: 2.69, IC95%: 1.43-5.06; $p = 0.002$) en los pacientes con Síndrome Metabólico (SM) y diabetes, y 2.36 veces (IC95%: 1.26-4.41; $p = 0.007$) en los pacientes con SM y sin diabetes, mientras que no se incrementó significativamente en los pacientes con diabetes y sin SM (49).

A diferencia de estos hallazgos, dos estudios estimaron que la diabetes no fue un predictor independiente de mortalidad hospitalaria posterior a RVM, pero predijo la aparición de la infección profunda de la herida esternal (50), de una mayor incidencia de insuficiencia renal aguda y de estancia prolongada postoperatoria (51).

En la revascularización miocárdica, el estudio del Síndrome Metabólico como factor de riesgo independiente de la morbimortalidad muestra resultados discordantes, mientras unos estudios demuestran que es un factor asociado a una mayor morbimortalidad, otros no lo confirman. En el estudio desarrollado en Turquía, el SM no afectó a la mortalidad por lo tanto no hubo diferencia de proporciones en los grupos (2.3% vs 2.5%) (52). Por el contrario, dos investigaciones en sus modelos de predicción encontraron que la presencia prequirúrgica del SM se asociaba con la mortalidad a 30 días tras la cirugía de RVM, estimado en razón de oportunidades (OR 2.54, IC95%: 1.51-5.26, $p = 0.0001$) (26) y riesgo relativo (RR 3.04, IC95%: 1.73-5.06, $p = 0.0001$) (48).

La anemia preoperatoria también se ha asociado con una mortalidad hospitalaria tras la cirugía de revascularización miocárdica, por lo que conocer la repercusión de esta en los resultados de la cirugía es interesante puesto que la anemia es susceptible de corregirse antes del acto operatorio (49). Recientemente, una revisión sistemática y metaanálisis concluyó que el punto de corte del nivel de hemoglobina <12 g/dl fue un factor de riesgo independiente de mortalidad en el grupo de pacientes estudiados de cirugía cardiovascular, así como se evidenció su asociación con eventos adversos cardíacos y no cardíacos posterior a la cirugía (21). Especialmente, en la cirugía de revascularización miocárdica la anemia prequirúrgica se asocia con la historia de insuficiencia renal crónica (OR=3.02; IC95%:1.47–6.30, $p<0.05$) y la edad (OR=1.04; IC 95%:1.02–1.06, $p<0.05$) (53).

De igual modo, la transfusión de glóbulos rojos se ha identificado como factor asociado a mortalidad temprana posterior a la cirugía de revascularización miocárdica; siendo identificados como predictores de la necesidad de transfusión, el nivel de hemoglobina y menor índice de masa corporal, el uso de la circulación extracorpórea, el sexo femenino, el número de injertos, la disfunción renal, el aumento de la edad y el grado de la enfermedad. En particular, el estudio de Kuduvalli y colaboradores en el Reino Unido, determinaron que los valores de Hb tuvieron un impacto significativo en la supervivencia a los 30 días, con mejor resultado en los pacientes no transfundidos y hemoglobina >10 g/dL, siendo el peor en los pacientes transfundidos y hemoglobina <10 g/dL (54). Por otro lado, una investigación identificó que el número de transfusión de glóbulos rojos era un predictor de mortalidad temprana (OR 1.2, IC95%: 1.1–1.3, $p=0.0001$), así como que la supervivencia de los pacientes que no recibieron ningún producto sanguíneo era mejor, mientras que la supervivencia de los pacientes tratados con >3 unidades de glóbulos rojos era peor (24).

También se ha evaluado la relación entre el tabaquismo y la mortalidad hospitalaria posterior a RVM. Un estudio no encontró asociación entre estas variables, aunque los fumadores actuales presentaron tasas más altas de complicaciones pulmonares postoperatorias que los ex fumadores y los no fumadores (30,1% frente a 23,3% versus 19,9%, $p<0,001$) (55). Por el

contrario, el estudio ASCERT determinó una mayor probabilidad de mortalidad entre los fumadores actuales (12).

Del mismo modo, el Índice de Masa Corporal (IMC) se ha incluido en la valoración de la predicción del riesgo de mortalidad a 30 días tras la intervención quirúrgica del bypass coronario. Dos investigaciones enfocadas en esta variable hallaron que el IMC inicial no estaba relacionado con la incidencia o riesgo ajustado de mortalidad hospitalaria, de grandes eventos intrahospitalarios, eventos cardiopulmonares, complicaciones locales o de cualquier evento o complicación (56, 57).

La insuficiencia renal se ha identificado como un factor asociado dentro de los modelos de riesgo de mortalidad a corto plazo en la cirugía de RVM. En efecto, el análisis de un estudio de casos y controles mostró complicaciones postoperatorias significativas en el grupo con leve disfunción renal, así como con el aumento de la mortalidad (7.5% vs 1.6%), aumento de los requerimientos de la terapia de reemplazo renal postoperatoria (10% vs 1,2%), aumento de la incidencia de nueva aparición de fibrilación (20% frente a 4,2%) y la estancia prolongada en la UCI. Adicionalmente, el análisis multivariado ajustado por factores de riesgo conocidos confirmó que la disfunción renal leve preoperatoria (Creatinina 1.4-2.2 mg/dL) es un factor de riesgo independiente para la morbilidad y mortalidad postoperatorias (OR ajustado: 4.47, IC95%: 1.41 a 14,16; $p=0,010$) (23).

En pacientes con disfunción severa del ventrículo izquierdo ($FEVI < 35\%$) un estudio estimó una mortalidad a 30 días posterior a la RVM del 5.7%, identificando que la supervivencia se vio afectada por la edad, la función renal, Infarto de Miocardio reciente, la colocación de stents coronarios previos, y la presencia regurgitación de válvula mitral o adelgazamiento de la pared del ventrículo izquierdo (27).

Otro factor relacionado con la mortalidad hospitalaria es la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). Inicialmente, una investigación desarrollada por Samuels y colaboradores, determinó que la mortalidad hospitalaria en la mayoría de los pacientes con

EPOC leve a moderada sometidos a RVM es similar a los que no tienen EPOC, sin embargo en los pacientes con EPOC grave que recibieron esteroides y que tenían >75 años de edad, la mortalidad hospitalaria fue excepcionalmente alta (50%) (58). Similarmente, otro estudio mostró que la mortalidad no está influenciada por la presencia y la gravedad de la obstrucción del flujo aéreo en pacientes con EPOC, aunque las infecciones pulmonares fueron más frecuentes en la EPOC grave en comparación con EPOC leve y moderada (26.5% vs 12.4%, $p<0.05$) (59). En cambio, una reciente investigación concluyó que la EPOC aumenta la mortalidad a 30 días tras la cirugía de RVM (0.8% vs 6.1%, $p=0.03$), así como las complicaciones pulmonares postoperatorias, la estancia en la UCI y la estancia hospitalaria (28).

Con respecto al uso de Circulación Extracorpórea (CE), un metaanálisis estimó que las tasas de infarto de miocardio perioperatorio, hemorragia cerebral, reintervención por sangrado, insuficiencia renal y la mortalidad operatoria (OR estimado de 43 estudios: 0.64, IC95%: 0.54-0.75, $p=0.0000001$) fueron menores después de la RVM sin uso de CE (Sin bomba) (60). En consecuencia con esta relación, una investigación tipo cohorte reportó que los pacientes intervenidos con RVM sin CE tenían tasas significativamente menores de mortalidad a 30 días (OR ajustado 0.81, IC95%: 0.68-0.97) y tasas más bajas de complicaciones perioperatorias, pero estos pacientes de igual forma presentaban mayores tasas de revascularización posterior (RR 1.55; IC95%: 1.33-1.80) (61).

Considerando que en el manejo posquirúrgico de la cirugía de revascularización miocárdica se incluye la internación en la unidad de cuidados intensivos, así como el soporte con ventilación mecánica; la Neumonía Asociada al Ventilador (NAV) constituye un factor que puede asociarse a la morbilidad y mortalidad de los pacientes. Un estudio reportó que los pacientes con NAV tenían una mayor tiempo de hospitalización (40.7 ± 35.1 vs 16.1 ± 30.1 días, $p=0.0001$) y una mayor mortalidad hospitalaria (49.2% vs 2%, $p=0.0001$) en comparación con los pacientes sin NAV. Adicionalmente, después de realizar el ajuste de análisis multivariado de Cox, la NAV fue identificado como un factor de riesgo independiente de mortalidad (HR 8.5, IC95%: 4.2-17.3, $p=0.0001$) (62).

Por último, uno de los factores que se han abordado recientemente es la Saturación Venosa de Oxígeno (SvO₂) como predictor de mortalidad a corto plazo en la cirugía de RVM. En la investigación realizada por Holm y colaboradores se encontró que los pacientes con SvO₂<60% presentaban una mayor mortalidad a 30 días (5.4% vs 1%, p=0.0001) en comparación con aquellos con SvO₂ ≥60% (RR 9.5, IC95%: 2,3-39,4, p=0.002). Al mismo tiempo, la incidencia de infarto de miocardio perioperatorio, la insuficiencia renal y el accidente cerebrovascular también fueron mayores, lo que llevó a una estancia más larga en la UCI. De esta manera concluyó que la SvO₂<60% en la admisión a la UCI se relacionó con peor resultado después de la RVM a corto plazo, independientemente de si los pacientes fueron ingresados con o sin tratamiento para la insuficiencia cardíaca intraoperatoria (29).

3. MARCO TEÓRICO

Diversos estudios han abordado los factores asociados a mortalidad hospitalaria posterior a la cirugía de Revascularización Miocárdica, construyendo modelos logísticos de predicción de riesgo del evento de muerte a 30 días e identificando las variables con mayor fuerza de asociación y aporte a la explicación estadística y clínica de este resultado. Sin embargo, las escalas diseñadas y validadas actualmente para la estratificación del riesgo, como la EuroSCORE (8) y la de la Sociedad de Cirujanos Torácicos (STS) (46) solo incluyen las variables relacionadas al tiempo prequirúrgico, utilizándose en el proceso de valoración para la cirugía.

Es así como estas investigaciones y escalas se fundamentan en el concepto de riesgo, el cual según Last (64) se describe como: a) la probabilidad de ocurrencia de un evento (mórbido o fatal); b) un término no técnico que incluye diversas medidas de probabilidad en cuanto a consecuencias desfavorables. En este sentido, la propia idea de probabilidad puede ser leída de dos modos: a) intuitivo, subjetivo, vago, ligado a algún grado de creencia, es decir una incertidumbre no mensurable; b) objetivo, racional, determinado en forma precisa mediante técnicas probabilísticas, incertidumbre mensurable (65). En este concepto se reproduce el abordaje de los factores de riesgo, es decir, marcadores que apuntan a la predicción de morbilidad futura. De este modo, se podría identificar, contabilizar y comparar individuos, grupos familiares o comunidades con relación a las exposiciones a dichos factores, lo cual es objeto de la presente investigación.

Por consiguiente, al hablar de riesgo en epidemiología implica citar el concepto de causalidad, teniendo en cuenta que uno de los principales objetivos de la investigación epidemiológica es establecer las causas del fenómeno de interés. Una “causa” de enfermedad desde el punto de vista epidemiológico es un evento, condición, característica o una combinación de estos factores que juegan un papel importante en el desarrollo de la enfermedad. Al estudiar la causalidad uno debe considerar que los factores de riesgo cumplen

diferentes roles en el desarrollo de la enfermedad. Por esto los factores causales han sido diferenciados en los siguientes grupos, los cuales, no son mutuamente excluyentes:

1. **Factores predisponentes:** factores que crean un estado de sensibilidad hacia un agente patógeno.
2. **Factores facilitadores:** factores que facilitan la manifestación de la enfermedad o por el contrario facilitan la recuperación de una enfermedad.
3. **Factores desencadenantes:** factores que están asociados con la aparición definitiva de la enfermedad. A menudo un factor es más importante u obviamente más reconocible que otro cuando hay varios factores involucrados.
4. **Factores potenciadores:** factores repetitivos, recurrentes, persistentes que tienden a perpetuar o agravar la presencia de una enfermedad.

Por lo tanto, la realización de una investigación epidemiológica consiste en calcular el riesgo de la ocurrencia de una enfermedad con relación a uno o más factores de riesgo o exposiciones mediante los métodos estadísticos. En realidad, la estimación de riesgo representa la magnitud de la asociación entre el factor de riesgo y la enfermedad en estudio (73).

Al lado de ello, se consideran los criterios de causalidad de Bradford Hill (1965) que enmarcan el establecimiento de la relación causal (Tabla 1).

Tabla 1. Criterios de causalidad de Bradford Hill.

Criterio	Descripción
Fuerza Consistencia	Magnitud de la asociación. Observación repetida de la asociación por diferentes investigadores y/o en diferentes lugares, circunstancias y momentos en el tiempo.

Criterio	Descripción
Especificidad	Relación univoca entre las variables asociadas. Elevada capacidad predictiva de la hipotética causa respecto a la aparición del efecto, y viceversa.
Temporalidad	La exposición a la hipotética causa antecede en el tiempo la aparición del efecto.
Gradiente	Relación dosis-respuesta entre la exposición y la aparición del efecto biológico.
Plausibilidad y coherencia	Conocimiento biológico y psicológico acerca del mecanismo de acción del agente implicado y del desarrollo de la enfermedad plausible/coherente con la relación observada.
Experimentación	Evidencia experimental acerca de la relación entre la hipotética causa y el efecto.
Analogía	Existencia de relaciones causales probadas entre agentes y efectos similares a los de la asociación valorada.

Como se dijo al principio, se cuenta con antecedentes que han realizado acercamiento al establecimiento de relaciones causales entre múltiples factores y la mortalidad a 30 días posterior a RVM, estudios principalmente analíticos de cohorte y de casos y controles, los cuales han estimado medidas de asociación como la razones de oportunidades o riesgos relativos.

En la principal escala de predicción citada, el EuroSCORE incluye variables relacionadas con el paciente, factores cardiacos relacionados y factores referentes a la cirugía cardíaca, todo en etapa previa a la intervención quirúrgica. Por otro lado las investigaciones, miden dichas variables extendiéndolas a la etapa Transquirúrgica (durante la cirugía) y Posquirúrgica (posterior a la cirugía), además de adicionar otros factores pertinentes e identificados como posibles determinantes del evento de interés de mortalidad.

De lo anterior resulta una amplia visión epidemiológica del comportamiento de las variables en los diferentes tiempos en que el paciente se ve influenciado por los mencionados factores predisponentes, facilitadores, desencadenantes y potenciadores, permitiendo determinar la asociación y su magnitud en un modelo logístico final, que aportará a la explicación del evento de interés del presente estudio.

De acuerdo al estado del arte y a los conceptos relacionados en este marco teórico, se estableció un marco de trabajo que contiene tres categorías de factores que constituyen las variables independientes medidas en esta investigación (Tabla 2).

Tabla 2. Marco de trabajo de factores asociados a mortalidad hospitalaria posterior a RVM

Variables Prequirúrgicas	Variables Transquirúrgicas	Variables Posquirúrgicas
Edad	Circulación Extracorpórea	Transfusión Sanguínea
Sexo	(CE)	Uso de medicamento
Etnia	Tiempo de CE	vasopresor
Tipo de Usuario	Uso de arteria mamaria interna	Uso de medicamento
Estrato Socioeconómico	Número de vasos	inotrópico
Peso	revascularizados	Uso de medicamento
Talla	Vasos coronarios	vasodilatador
Índice de Masa Corporal	revascularizados	Uso de balón de
Diabetes Mellitus	Transfusión Sanguínea	contrapulsación intraaórtico
Hipertensión Arterial (HTA)	Uso de medicamento	(BCIA)
Dislipidemia	vasopresor	Shock Cardiogénico
Tabaquismo	Uso de medicamento	Reanimación
Hipertensión Pulmonar (HTP)	inotrópico	Cerebrocardiopulmonar
Insuficiencia Renal Crónica (IRC)	Uso de medicamento	Uso de marcapaso
ERC en diálisis	vasodilatador	Arritmia
Nivel de Creatinina en sangre	Reanimación	Estancia hospitalaria
Enfermedad Pulmonar Obstructiva	Cerebrocardiopulmonar	posterior a la cirugía
Crónica (EPOC)		Saturación Venosa de
Falla Cardíaca		Oxígeno SvO2

Variables Prequirúrgicas	Variables Transquirúrgicas	Variables Posquirúrgicas
Fracción de Eyección de Ventrículo Izquierdo (FEVI) Arritmia Uso de marcapaso Enfermedad Vascular Periférica (EVP) Tratamiento inmunosupresor / Inmunosupresión Sepsis Endocarditis Número de vasos lesionados Vasos lesionados Accidente Cerebrovascular (ACV) Infarto de Miocardio Previo Intervención percutánea previa Cirugía de RVM previa Otra cirugía cardíaca previa Shock Cardiogénico Uso de balón de contrapulsación intraaórtico (BCIA) Angina inestable Nivel de hemoglobina Transfusión Sanguínea Estancia hospitalaria previa a la cirugía Tipo de cirugía de RVM Uso de medicamento vasopresor Uso de medicamento inotrópico Uso de medicamento vasodilatador Uso de soporte ventilatorio Reanimación Cerebrocardiopulmonar Estenosis valvular Insuficiencia valvular	Uso de balón de contrapulsación intraaórtico (BCIA) Uso de marcapaso Arritmia Shock Cardiogénico	Tiempo de ventilación mecánica invasiva Complicaciones cardiorrespiratorias Complicaciones neurológicas Complicaciones gastrointestinales Complicaciones infecciosas Complicaciones renales Complicación hematológica Causa de Muerte Día de muerte

Fuente: Elaboración propia.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los factores asociados a la mortalidad hospitalaria posterior a cirugía de revascularización miocárdica en una institución prestadora de servicios de salud de alta complejidad de la ciudad Santiago de Cali, en el 2006 – 2015.

Ho: Proporción de exposición en casos = Proporción de exposición en controles

Ha: Proporción de exposición en casos $\neq$ Proporción de exposición en controles

Hipótesis: La mortalidad hospitalaria en cirugía de revascularización miocárdica se encuentra asociada a factores prequirúrgicos como el sexo, la edad, el estrato socioeconómico, la falla cardíaca, la EPOC, diabetes mellitus insulínica; transquirúrgicos como el uso de inotrópicos, tiempo de circulación extracorpórea prolongado, transfusión de hemoderivados; y posquirúrgicos como el shock cardiogénico, el uso de BCIA, las arritmias cardíacas, el sangrado posquirúrgico, reintervención quirúrgica, la SvO₂<60% y la NAV.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar los factores prequirúrgicos asociados a la mortalidad hospitalaria.
- ✓ Determinar los factores transquirúrgicos asociados a la mortalidad hospitalaria.
- ✓ Establecer los factores posquirúrgicos asociados a la mortalidad hospitalaria.

5. METODOLOGÍA

5.1. Tipo estudio

Para el presente estudio se utilizó un diseño analítico de casos y controles con el objetivo de determinar los factores asociados a la mortalidad hospitalaria posterior a cirugía de revascularización miocárdica en una institución prestadora de servicios de salud de alta complejidad de la ciudad Santiago de Cali. De acuerdo a la temporalidad corresponde a un estudio retrospectivo con direccionalidad hacia atrás.

5.2. Área de estudio

El estudio se desarrolló en la ciudad Santiago de Cali (Valle del Cauca) en una institución prestadora de servicios de salud (IPS) de alta complejidad (Clínica de Occidente S.A.), centro referente en cirugía cardiovascular en la ciudad y región (104 intervenciones de RVM aislada en el año 2014).

5.3. Población y muestra

5.3.1. Población Objetivo

Se tomó como población de estudio los pacientes intervenidos quirúrgicamente con Revascularización Miocárdica en una institución prestadora de servicios de salud de alta complejidad de la ciudad Santiago de Cali y los pacientes que de acuerdo a los criterios de selección se definieron como casos considerando cuatro controles por cada caso, en el periodo comprendido entre el año 2006 y primer semestre de 2015.

5.3.2. Muestra

El cálculo del tamaño de muestra necesario para estudiar si existe asociación entre las exposiciones y la mortalidad a 30 días posteriores a la cirugía de RVM en un estudio de casos y controles (66), cuando los dos grupos son independientes, se basa en la prueba Chi-cuadrado de Pearson, con o sin corrección de Yates.

Los factores que intervienen en el cálculo son:

- p_1 Proporción de casos expuestos o prevalencia de la exposición en los casos.
- p_2 Proporción de controles expuestos o prevalencia de la exposición en los controles.
- w Odds Ratio esperado (OR).

Estos tres valores están relacionados entre sí del modo siguiente:

$$OR = w = \frac{p_1(1-p_2)}{p_2(1-p_1)}$$

Recurriendo a las fórmulas habituales para determinar el tamaño muestral mínimo necesario para la comparación de dos proporciones, se precisa conocer la magnitud de la diferencia a detectar con los valores anteriormente descritos y el nivel de seguridad α o riesgo de cometer un error de tipo I con que se desea trabajar, donde se utilizará un nivel de seguridad del 95 %, $\alpha=0.05$. Así mismo, la potencia estadística o riesgo de cometer un error de tipo II ($1-\beta$) que se desea para el estudio, que para la presente investigación se toma un $\beta=0.2$, es decir, una potencia del 80%.

Con estos datos, y para un planteamiento bilateral, para el cálculo del tamaño muestral se utiliza la expresión:

$$n = \left(\frac{z_{1-\alpha/2} \sqrt{2p(1-p)} + z_{1-\beta} \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)}}{p_1 - p_2} \right)^2$$

Donde:

$$p \quad \text{Igual a } \frac{p_1 + p_2}{2}$$

$z_{1-\alpha/2}$ y $z_{1-\beta}$ Son valores que se obtienen de la distribución normal estándar en función de la seguridad y la potencia seleccionadas para el estudio. En particular, para un nivel de seguridad de un 95 % y una potencia estadística del 80 % se tiene que $z_{1-\alpha/2} = 1,96$ y $z_{1-\beta} = 0,84$.

Esta fórmula asume un tamaño muestral igual para casos y controles. En este estudio el número de casos y controles no está equilibrado puesto que se tomó cuatro controles por caso, por tanto la expresión anterior debe ser ligeramente modificada:

$$n = \frac{\left(z_{1-\alpha/2} \sqrt{(c+1)p(1-p)} + z_{1-\beta} \sqrt{c p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right)^2}{c(p_1 - p_2)^2}$$

Donde:

n Es el número de casos

m Es el número de controles

$c = m/n$ Es el número de controles por cada caso

Teniendo en cuenta las fórmulas anteriormente descritas, se calcularon tamaños de muestra considerando los valores de exposición según un estudio de referencia de la Sociedad de Cirujanos Torácicos (46) de los Estados Unidos de América enfocada al modelo de riesgo en cirugía de Revascularización Miocárdica. A continuación se presentan las estimaciones de tamaños de muestra para los factores de exposición identificados con mayor impacto, bajo un nivel de confianza del 95% y una potencia de la prueba del 80%, considerando cuatro controles por cada caso:

Tabla 3. Estimación de tamaños de muestra para los factores de exposición.

Variables	p1 (Casos)	p2 (Controles)	n1	n2	n
Edad ≥ 75 años	45%	21%	35	140	175
Shock Cardiogénico	15%	1.6%	41	164	205
Balón de contrapulsación	22.5%	7.1%	53	212	265
Falla Renal	17%	5.2%	71	284	355
Falla Cardíaca	35.3%	13.3%	39	156	195
Sexo femenino	41%	27.5%	126	504	630

El máximo tamaño de muestra estimado hace referencia al calculado con el factor de riesgo de sexo femenino, sin embargo se eligió el valor calculado para el factor de falla renal considerando la baja prevalencia de mortalidad en la institución; este se constituye de un mínimo de 71 casos y 284 controles para un tamaño total de 355 pacientes, a los cuales se aumentaron un 10% en caso de pérdidas, generando 78 casos y 312 controles para una muestra total de 390 pacientes. Se seleccionaron los controles de manera aleatoria dentro de la base de datos de la institución de salud por medio del programa Epidat 3.1 en su herramienta de selección muestral, de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión que se describen más adelante.

5.3.3. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

Definición de caso: La población de estudio estuvo conformada por todos los pacientes adultos con intervención quirúrgica de Revascularización Miocárdica que fallecieron dentro del periodo de 30 días posteriores a la cirugía. Se consideraron criterios de inclusión:

- ✓ Pacientes operados entre el 1 de enero del año 2006 y el 30 de junio del 2015.
- ✓ Pacientes con edad igual o superior a los 18 años al momento de la intervención quirúrgica.
- ✓ Cirugías de Revascularización Miocárdica aislada, es decir sin otra intervención quirúrgica combinada.

Definición de Control: Teniendo como criterios de inclusión adicionales de los casos, se consideraron controles a los pacientes que no hayan fallecido dentro de los 30 días posteriores a la cirugía de Revascularización Miocárdica.

Criterios de exclusión

Se tomaron criterios de exclusión para los casos y controles:

- ✓ Pacientes con datos faltantes en las historias clínicas como la edad, sexo, estado de cirugía (electiva, urgencia, emergencia, de rescate), número telefónico y ubicación.
- ✓ Pacientes con estado de coma previo.
- ✓ Pacientes intervenidos quirúrgicamente con cirugía cardíaca previa diferente a la RVM, dado que el riesgo de mortalidad es diferencial al de RVM aislada.
- ✓ Fallecimiento durante el acto quirúrgico.

5.4. Variables

5.4.1. Definición operacional de las variables

Variable Resultado: se considera mortalidad hospitalaria al fallecimiento dentro del término de tiempo de 30 días posteriores a la Revascularización Miocárdica, intra o extra institucional.

Variables de Exposición: se distribuyen en variables prequirúrgicas (antes de la cirugía), transquirúrgicas (desde el ingreso a la sala de operaciones hasta el traslado a la Unidad de Cuidado Intensivo) y posquirúrgicas (posterior a la cirugía a un término de 30 días).

Tabla 4. Operacionalización de las variables del estudio.

Nombre de la Variable	Definición	Tipo	Escala de Medición	Posibles Valores
Prequirúrgicas				
Edad	Edad en años de las personas	Cuantitativa	Discreta	20, 30, n años
Sexo	Sexo de la persona	Catagórica	Dicotómica	Femenino Masculino
Etnia	Etnia a la que pertenece	Catagórica	Politómica	Indígena Afrodescendiente Mestizo / Blanco

Nombre de la Variable	Definición	Tipo	Escala de Medición	Posibles Valores
Tipo de Usuario	Afiliación de la persona al sistema general de Seguridad Social en Salud	Categórica	Politómica	Contributivo Subsidiado Régimen especial No asegurado Particular
Estrato Socioeconómico	La estratificación socioeconómica es la clasificación de los inmuebles residenciales de un municipio, que se hace en atención al Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios en Colombia.	Categórica	Politómica	Clasificación DANE: 1. Bajo-bajo 2. Bajo 3. Medio-bajo 4. Medio 5. Medio-alto 6. Alto
Peso	Peso corporal en Kilogramos (kg)	Cuantitativa	Continua	60 kg, 82.5 kg, n kg
Talla	Estatura en metros (m)	Cuantitativa	Continua	1.5 m, 1.74 m, n m
Índice de Masa Corporal (67)	Razón entre el peso corporal y la talla (Peso/Talla ² : kg/m ²)	Cuantitativa	Continua	Bajo Peso: <18.5 Normal: 18.5 – 24.9
		Categórica	Ordinal	Sobrepeso: 25 – 29.9 Obesidad: ≥ 30
Diabetes Mellitus	Paciente con glucemia en ayunas ≥ 7,0 mmol/l o medicado (Diagnosticado)	Categórica	Dicotómica	Si No No reporta
	Tipo de Diabetes Mellitus	Categórica	Dicotómica	Tipo 1 Tipo 2
	Diabetes Mellitus Insulinodependiente	Categórica	Dicotómica	Si No
Hipertensión Arterial (HTA)	Afección en la cual la presión en los vasos sanguíneos es continuamente alta (tensión sistólica ≥ 140 mmHg y una tensión diastólica ≥ 90 mm Hg). Diagnóstico médico o paciente medicado.	Categórica	Dicotómica	Si No
Dislipidemia	Alteración del metabolismo de los lípidos. Aumento del nivel de colesterol, triglicéridos o ambos en sangre de acuerdo al perfil lipídico / Diagnóstico médico.	Categórica	Dicotómica	Si o No de acuerdo al Diagnóstico médico y/o presencia de: - Hipercolesterolemia aislada - Hipertrigliceridemia aislada - Dislipidemia mixta.
Tabaquismo	Antecedente o consumo activo de cigarrillo o derivados del tabaco.	Categórica	Politómica	No fuma Fumador actual Exfumador
Hipertensión Pulmonar (HTP) (68)	Aumento de la presión en las arterias pulmonares (Presión sistólica en arteria pulmonar PSAP >25 mmHg en reposo).	Categórica	Politómica	Sin HTP HTP leve: 25-35 mmHg. HTP moderada: 36-45 mmHg. HTP severa: >45 mmHg.
Insuficiencia Renal Crónica (IRC)	Tener una Velocidad de Filtración Glomerular (VFG) <60 ml/min/1,73 m ² y/o la presencia de daño renal, independiente de la causa, por 3 meses o más. ERC diagnosticada.	Categórica	Dicotómica	Si No
ERC en diálisis	Antecedente de tratamiento de diálisis para la ERC.	Categórica	Dicotómica	Si No

Nombre de la Variable	Definición	Tipo	Escala de Medición	Posibles Valores
Nivel de Creatinina en sangre	Nivel de creatinina en sangre previo a la cirugía.	Cuantitativa	Continua	1.0 mg/dl, 2.3 mg/dl, n mg/dl.
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)	Trastorno pulmonar que se caracteriza por la existencia de una obstrucción de las vías aéreas generalmente progresiva e irreversible. Diagnóstico de EPOC o el uso a largo plazo de los broncodilatadores o esteroides para la enfermedad pulmonar.	Categórica	Dicotómica	Si No
Falla Cardíaca	Deterioro estructural o funcional de llenado ventricular o eyección de la sangre. Las manifestaciones cardinales son disnea y la fatiga, y la retención de líquidos. Diagnóstico de falla cardíaca.	Categórica	Dicotómica	Si No
Fracción de Eyección de Ventriculo Izquierdo (FEVI)	Diferencia entre el volumen diastólico menos el volumen sistólico, dividido por el volumen diastólico y multiplicado por 100. Valor reportado en el cateterismo cardiaco y/o ecocardiograma transtorácico previo a la cirugía.	Cuantitativa	Discreta	40%, 50%, n% reportado.
Arritmia	Alteración en la sucesión de latidos cardíacos antes de la cirugía, como antecedente o de presentación aguda. Diagnóstico o reporte de arritmia cardíaca previo a la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No
	Tipo de arritmia	Categórica	Politómica	Taquicardia Ventricular Taquicardia Supraventricular Fibrilación Auricular Fibrilación Ventricular Extrasístoles Otra
Uso de marcapaso	Implantación y uso de marcapaso previo a la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No
Enfermedad Vascular Periférica (EVP)	Daño u obstrucción en los vasos sanguíneos más alejados del corazón: las arterias y venas periféricas. Diagnóstico o reporte de EVP.	Categórica	Dicotómica	Si No
Tratamiento inmunosupresor / Inmunosupresión	Uso de medicamentos que disminuyen la función del sistema inmunológico. Diagnóstico o reporte de enfermedad con inmunosupresión.	Categórica	Dicotómica	Si No
Sepsis	Desarrollo de una respuesta sistémica a la infección. Diagnóstico médico de sepsis.	Categórica	Dicotómica	Si No
Endocarditis	Inflamación del endocardio de origen infeccioso. Diagnóstico de endocarditis.	Categórica	Politómica	No Endocarditis activa Endocarditis tratada

Nombre de la Variable	Definición	Tipo	Escala de Medición	Posibles Valores
Número de vasos lesionados	Cantidad en número de arterias coronarias lesionadas, diferentes al tronco.	Cuantitativa	Discreta	1, 2, n
Vasos lesionados	Nombre de las arterias coronarias lesionadas	Categoría	Politómica	Descendente Anterior Descendente posterior Circunfleja Coronaria Derecha Tronco Oblicua Marginal 1, 2 y 3 Diagonal Ramus
Accidente Cerebrovascular (ACV)	Enfermedad que afecta a los vasos sanguíneos que irrigan el cerebro. Antecedente de ACV.	Categoría	Dicotómica	Si No
Infarto de Miocardio Previo	Antecedente de Infarto de Miocardio.	Categoría	Ordinal	No > 21 días 8 – 21 días 1 – 7 días > 6 y < 24 horas ≤ 6 horas
Intervención percutánea previa	Presencia de intervención coronaria percutánea previa a la cirugía.	Categoría	Ordinal	No > 6 horas ≤ 6 horas
Cirugía de RVM previa	Antecedente de cirugía de revascularización miocárdica	Categoría	Dicotómica	Si No
Otra cirugía cardíaca previa	Antecedente de otra cirugía cardíaca, diferente a la RVM.	Categoría	Dicotómica	Si No
Shock Cardiogénico	Estado de inadecuada perfusión tisular debida a disfunción cardíaca. Diagnóstico o reporte de Shock Cardiogénico previo a la cirugía.	Categoría	Dicotómica	Si No
Uso de balón de contrapulsación intraaórtico (BCIA)	Implantación y uso de un balón alargado que se coloca en la aorta descendente como parte principal de un sistema de asistencia circulatoria mecánica intracorpórea temporal, previo a la cirugía.	Categoría	Dicotómica	Si No
Angina inestable	Es un dolor, generalmente de carácter opresivo, localizado en el área retroesternal, ocasionado por insuficiente aporte de sangre (oxígeno) a las células del músculo del corazón. Reporte de diagnóstico de angina inestable o sintomatología compatible previa a la cirugía.	Categoría	Dicotómica	Si No
Nivel de hemoglobina	Nivel de hemoglobina en sangre previo a la cirugía	Cuantitativa	Continua	12 g/dl, 8 g/dl, n g/dl
Transfusión Sanguínea	Necesidad de transfusión de hemoderivados antes de la cirugía:	Categoría	Dicotómica	Si No

Nombre de la Variable	Definición	Tipo	Escala de Medición	Posibles Valores
	Plaquetas, plasma, Unidad de Glóbulos Rojos (UGR), crioprecipitados.	Cuantitativa	Discreta	Cantidad de unidades por cada tipo de hemoderivado: 1, 3, n
Estancia hospitalaria previa a la cirugía	Días de estancia en la institución previos a la cirugía.	Cuantitativa	Discreta	1, 2, 3, n días
Tipo de cirugía de RVM	Tipo de cirugía de acuerdo a la prioridad.	Categoría	Politómica	Electiva Urgencia Emergencia Emergencia + Reanimación
Uso de medicamento vasopresor	Medicamento que produce vasoconstricción periférica y por tanto, su estímulo provoca elevación de la presión arterial. Administración endovenosa previa a la cirugía.	Categoría	Dicotómica	Si No
Uso de medicamento inotrópico	Medicamento que mejora la contractilidad cardíaca. Administración endovenosa previa a la cirugía.	Categoría	Dicotómica	Si No
Uso de medicamento vasodilatador	Medicamento que produce relajación del músculo liso de los vasos sanguíneos, y por lo tanto hacen que se dilaten y disminuya la presión arterial. Administración endovenosa previa a la cirugía.	Categoría	Dicotómica	Si No
Uso de soporte ventilatorio	Asistencia parcial o total de la ventilación pulmonar, de manera invasiva o no invasiva previa a la cirugía.	Categoría	Dicotómica	Si No
Reanimación Cerebrocardiopulmonar	Necesidad de maniobras de Reanimación Cerebrocardiopulmonar previo a la cirugía.	Categoría	Dicotómica	Si No
Estenosis valvular	Válvula engrosada y estrecha, se abre de forma restringida para permitir el paso de sangre. Diagnóstico o reporte en el ecocardiograma previo a la cirugía	Categoría	Politómica	Presencia o ausencia de: Estenosis aortica Estenosis mitral Estenosis tricúspide Estenosis pulmonar
Insuficiencia valvular	La válvula no cierra bien, la sangre entonces fluye en sentido contrario al que debería. Diagnóstico o reporte en el ecocardiograma previo a la cirugía	Categoría	Politómica	Presencia (leve, moderada, severa) o ausencia de: Insuficiencia aortica Insuficiencia mitral Insuficiencia tricúspide Insuficiencia pulmonar
Transquirúrgicas				
Circulación Extracorpórea (CE)	Procedimiento por el cual se deriva la circulación del paciente hacia un sistema externo que permite oxigenar y dar flujo sanguíneo al organismo mientras el corazón y los pulmones no cumplen sus funciones habituales.	Categoría	Dicotómica	Si No
Tiempo de CE	Tiempo de Bomba: tiempo total de conexión a la CE.	Cuantitativa	Discreta	100 min, 80 min, n min

Nombre de la Variable	Definición	Tipo	Escala de Medición	Posibles Valores
	Tiempo de Isquemia: tiempo de clampeo aórtico.	Cuantitativa	Discreta	100 min, 80 min, n min
Uso de arteria mamaria interna	Utilización de la arteria mamaria interna como puente coronario.	Categórica	Dicotómica	Si No
Número de vasos revascularizados	Cantidad en número de arterias coronarias revascularizadas	Cuantitativa	Discreta	1, 2, n
Vasos coronarios revascularizados	Nombre de las arterias coronarias revascularizadas	Categórica	Politómica	Descendente Anterior Descendente posterior Circunfleja Coronaria Derecha Tronco Oblicua Marginal 1, 2 y 3 Diagonal Ramus
Transfusión Sanguínea	Necesidad de transfusión de hemoderivados durante de la cirugía: Plaquetas, plasma, Unidad de Glóbulos Rojos (UGR), crioprecipitados.	Categórica	Dicotómica	Si No
		Cuantitativa	Discreta	Cantidad de unidades por cada tipo de hemoderivado: 1, 3, n
Uso de medicamento vasopresor	Medicamento que produce vasoconstricción periférica y por tanto, su estímulo provoca elevación de la presión arterial. Administración endovenosa durante la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No
Uso de medicamento inotrópico	Medicamento que mejora la contractilidad cardíaca. Administración endovenosa durante la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No
Uso de medicamento vasodilatador	Medicamento que produce relajación del músculo liso de los vasos sanguíneos, y por lo tanto hacen que se dilaten y disminuya la presión arterial. Administración endovenosa durante la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No
Reanimación Cerebrocardiopulmonar	Necesidad de maniobras de Reanimación Cerebro cardiopulmonar durante la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No
Uso de balón de contrapulsación intraaórtico (BCIA)	Implantación y uso de un balón alargado que se coloca en la aorta descendente como parte principal de un sistema de asistencia circulatoria mecánica intracorpórea temporal, durante la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No
Uso de marcapaso	Implantación y uso de marcapaso durante la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No
Arritmia	Alteración en la sucesión de latidos cardíacos durante de la cirugía, de presentación aguda. Diagnóstico o reporte de arritmia cardíaca durante la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No

Nombre de la Variable	Definición	Tipo	Escala de Medición	Posibles Valores
	Tipo de arritmia	Categórica	Politómica	Taquicardia Ventricular Taquicardia Supraventricular Fibrilación Auricular Fibrilación Ventricular Extrasístoles Otra
Shock Cardiogénico	Estado de inadecuada perfusión tisular debida a disfunción cardiaca. Diagnóstico o reporte de Shock Cardiogénico durante la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No
Posquirúrgicas				
Transfusión Sanguínea	Necesidad de transfusión de hemoderivados posterior a la cirugía: Plaquetas, plasma, Unidad de Glóbulos Rojos (UGR), crioprecipitados.	Categórica	Dicotómica	Si No
		Cuantitativa	Discreta	Cantidad de unidades por cada tipo de hemoderivado: 1, 3, n
Uso de medicamento vasopresor	Medicamento que produce vasoconstricción periférica y por tanto, su estímulo provoca elevación de la presión arterial. Administración endovenosa posterior a la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No
Uso de medicamento inotrópico	Medicamento que mejora la contractilidad cardíaca. Administración endovenosa posterior a la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No
Uso de medicamento vasodilatador	Medicamento que produce relajación del músculo liso de los vasos sanguíneos, y por lo tanto hacen que se dilaten y disminuya la presión arterial. Administración endovenosa posterior a la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No
Uso de balón de contrapulsación intraaórtico (BCIA)	Implantación y uso de un balón alargado que se coloca en la aorta descendente como parte principal de un sistema de asistencia circulatoria mecánica intracorpórea temporal, posterior a la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No
Shock Cardiogénico	Estado de inadecuada perfusión tisular debida a disfunción cardiaca. Diagnóstico o reporte de Shock Cardiogénico posterior a la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No
Reanimación Cerebrocardiopulmonar	Necesidad de maniobras de Reanimación Cerebrocardiopulmonar posterior a la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No
Uso de marcapaso	Implantación y uso de marcapaso posterior a la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No
Arritmia	Alteración en la sucesión de latidos cardíacos posterior de la cirugía Diagnóstico o reporte de arritmia cardíaca posterior a la cirugía.	Categórica	Dicotómica	Si No

Nombre de la Variable	Definición	Tipo	Escala de Medición	Posibles Valores
	Tipo de arritmia	Categórica	Politómica	Taquicardia Ventricular Taquicardia Supraventricular Fibrilación Auricular Fibrilación Ventricular Extrasístoles Otra
Estancia hospitalaria posterior a la cirugía	Días de estancia en la institución posterior a la cirugía, dividido en Hospitalización y UCI.	Cuantitativa	Discreta	1, 2, 3, n días
Saturación Venosa de Oxígeno SvO2	Saturación Venosa de Oxígeno medida en sangre venosa de un acceso central, al ingreso a la UCI	Cuantitativa	Discreta	55%, 60%, n%
Tiempo de ventilación mecánica invasiva	Periodo durante el cual el paciente necesitó soporte ventilatorio invasivo tras la cirugía cardíaca, desde el ingreso en la UCI hasta la extubación, incluido el tiempo de ventilación mecánica asociado a las reintubaciones.	Cuantitativa	Discreta	1, 2, 3, n Días
Complicaciones cardiorrespiratorias	Eventos patológicos cardiorrespiratorios posteriores a la intervención quirúrgica.	Categórica	Politómica	Edema pulmonar IAM Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda SDRA Hemotórax Derrame pleural que requiera drenaje Reintubación Traqueostomía Neumotórax Sangrado posquirúrgico Neumonía Asociada al Ventilador NAV (69) Reintervención quirúrgica Atelectasia
Complicaciones neurológicas	Eventos patológicos neurológicos posteriores a la intervención quirúrgica.	Categórica	Politómica	Evento cerebrovasculares transitorios Enfermedad cerebrovascular isquémica Enfermedad cerebrovascular hemorrágica Delirium
Complicaciones gastrointestinales	Eventos patológicos gastrointestinales posteriores a la intervención quirúrgica.	Categórica	Politómica	Sangrado intestinal Pancreatitis Isquemia intestinal Obstrucción intestinal.
Complicaciones infecciosas	Eventos patológicos infecciosos posteriores a la intervención quirúrgica.	Categórica	Politómica	Sepsis Mediastinitis Infección de Sitio Operatorio ISO.
Complicaciones renales	Eventos patológicos renales posteriores a la intervención quirúrgica.	Categórica	Politómica	Falla renal sin diálisis Falla renal con diálisis

Nombre de la Variable	Definición	Tipo	Escala de Medición	Posibles Valores
Complicación hematológica	Coagulopatía posterior a la intervención quirúrgica.	Categórica	Dicotómica	Si No
Causa de Muerte	Es el mecanismo o estado fisiopatológico que produjo la muerte directamente.	Categórica	Politómica	IAM Sepsis Sangrado Shock Cardiogénico Otra
Día de muerte	Día de muerte en el término de los primeros 30 días después de la cirugía.	Cuantitativa	Discreta	1, 2, 3, n días

5.5. Recolección de datos

Los datos del estudio fueron recogidos de manera retrospectiva a través de un formulario escrito y digital realizado por el investigador en el software Epi Info™ 7.1.4, programa desarrollado por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC), el cual contenía las variables a estudio. La información se obtuvo del documento de historia clínica de los pacientes, de los registros de perfusión miocárdica y controles posquirúrgicos realizados por los cirujanos cardiovasculares de la institución.

Para la recolección de datos se realizó una prueba piloto por los investigadores sobre un grupo de pacientes con características similares a la de la población de estudio, la que permitió el fortalecimiento del aprendizaje en la aplicación del instrumento. A través de este proceso se definió el tiempo para el diligenciamiento de la información y el ajuste al trabajo de campo.

La consolidación de los datos se realizó en una base de datos maestra que permitió la consolidación de las variables contempladas en el instrumento de recolección de datos, después de evaluar la concordancia y validación estadística de la bases de datos producto de la doble digitación realizada como proceso para evitar errores sistemáticos en la digitación y garantizar la calidad de los datos. La depuración de la información se llevó a cabo mediante la realización de distribuciones de frecuencia y tablas simples en cada una de las variables

con el objetivo de identificar los códigos errados e información inconsistente, la cual fue verificada y corregida según el caso con el fin de garantizar confiabilidad en el estudio.

5.6. Análisis de datos

Se realizó un análisis estadístico en los siguientes pasos:

A. Análisis exploratorio de datos: Este se ejecutó inicialmente con el fin de conseguir un entendimiento básico de los datos y de las relaciones existentes entre las variables a analizar. En este se describió la distribución de las variables independientes con respecto a la variable resultado con relación a las características de aleatoriedad, distribución normal, homocedasticidad y la identificación de valores extremos. Con ello se evaluó la posibilidad de aplicar los métodos estadísticos adecuados según la distribución de las variables.

Se realizó un análisis descriptivo de los factores de riesgo en la población general, así como en los casos y controles. Esta descripción se desarrolló para datos categóricos por medio de distribución de frecuencias, frecuencias absolutas y relativas. Para datos cuantitativos se realizó un análisis numérico de medidas de tendencia central y dispersión, posteriormente se llevó a cabo la categorización.

Se evaluó si existían diferencias estadísticamente significativas entre las prevalencias de exposición de variables cualitativas utilizando una prueba de χ^2 y diferencias entre promedios por medio de una prueba t de student.

B. Análisis bivariado: Se identificó si las Covariables o variables de exposición tienen un efecto independiente sobre la probabilidad de ser caso (mortalidad a 30 días posterior a RVM), con su respectivo intervalo de confianza al 95%. Luego se estimaron las asociaciones bivariadas de los casos y cada una de las exposiciones de interés, evaluando si existía asociación estadísticamente significativa utilizando una prueba de χ^2 . En este paso se identificaron las variables para la construcción del

modelo final. La fuerza de asociación se midió a través de la razón de oportunidades (OR), teniendo en cuenta que para todas las pruebas estadísticas de contraste de hipótesis se estableció un nivel de significancia de 0.05 y un nivel de confiabilidad del 95%. El criterio para asignar la categoría de no exposición se basó en la revisión de literatura sobre los factores asociados al evento a estudio y/o en las categorías de las variables con menor frecuencia de casos de mortalidad.

C. Análisis múltiple: Se realizó el análisis multivariado que consistió en el modelamiento por medio de regresión logística que aporta en la explicación del fenómeno de mortalidad en los pacientes estudiados. Según criterio estadístico las variables explicativas (independientes) con $p \leq 0.25$ en los modelos bivariados fueron introducidos en el modelo logístico inicial que a través del procedimiento de incorporación o eliminación progresiva paso a paso (stepwise-forward) con una probabilidad de retiro >0.25 . Al añadir las variables independientes al modelo se comparaba la significancia del modelo en cada paso y en cada variable independiente, no se incorporaron las variables que no añadían significancia al modelo o que no eran significativas por ellas mismas. Simultáneamente, se incluyeron las variables que a pesar de no cumplir el criterio estadístico, teóricamente tienen importancia clínica en la explicación del evento a estudio. La calidad del ajuste se evaluó mediante el coeficiente de determinación conocido como el Pseudo R^2 .

Posteriormente, se generaron nuevos modelos logísticos donde se incluían posibles interacciones y se aplicaban pruebas de bondad de ajuste con el objetivo de evaluar el grado en que la probabilidad predicha coincide con la observada. Finalmente se compararon los modelos con el test de verosimilitud, para seleccionar el modelo donde todos sus coeficientes fueran importantes y las variables independientes tuvieran efecto sobre la dependiente, lo que generó el modelo explicativo final. Para todas las estimaciones se estableció un nivel de confiabilidad de 95% y un nivel de significancia del 5%.

D. Validación del ajuste del modelo: El ajuste del modelo se validó realizando la prueba de bondad del ajuste de Hosmer - Lemeshow y de razón de verosimilitud.

El procesamiento de análisis de los datos se realizó en el programa estadístico STATA 14.0®.

5.7. Sesgos

Dentro de las desventajas de este tipo de diseño de investigación (73), se encuentra la susceptibilidad a errores sistemáticos o sesgos. En el presente estudio se minimizaron los sesgos de la siguiente manera:

- ✓ La población a riesgo a menudo no está definida. Esta situación en el estudio se manejó adecuadamente puesto que se encontró la población enmarcada en un acto quirúrgico.
- ✓ Los casos seleccionados por el investigador se obtienen a partir de una reserva disponible. En esta investigación se seleccionaron los casos de la base de datos de cirugía cardiovascular de la institución de referencia, durante los últimos 10 años (2006-2015). Inicialmente se contemplaron menos años, debido a que no se llegó a la cantidad de casos necesarios para completar la muestra, se amplió el rango de años en la recolección de datos.
- ✓ Es difícil asegurar la comparabilidad de factores de riesgo poco frecuentes. En el análisis exploratorio de datos, se identificaron la frecuencia de estos factores y se expusieron en el análisis de la información y los resultados.
- ✓ Pueden generar frecuentemente sesgos de información, debido a que la exposición en la mayoría de los casos se mide, se reconstruye o se cuantifica, después del desarrollo de la enfermedad. En este estudio, al constituir los casos el evento de mortalidad no se presentó esta desventaja, además de considerar que son casos incidentes por tanto se evitó la mala clasificación.
- ✓ Se puede introducir un sesgo de selección, si la exposición de interés determina diferencialmente la selección de los casos y los controles. Dentro de los criterios de

selección no se influenció la inclusión de casos y controles de acuerdo a los factores o variables a estudiar.

5.8. Consideraciones éticas

El objetivo principal de la investigación clínica es generar conocimiento generalizable, que sirva para mejorar la salud y el bienestar y/o aumentar la comprensión de la biología humana; los sujetos que participan son sólo un medio para asegurar tal conocimiento (70). En este sentido, a la luz de los principios bioéticos de la investigación, los científicos deben propender que los individuos sean respetados en su dignidad humana desde el momento de la inscripción al estudio hasta la culminación del mismo.

La investigación epidemiológica analítica estudia los determinantes y las causas o factores asociados con una enfermedad, y dentro de sus diseños se encuentran el estudio de casos y controles (71), el cual se adoptó para desarrollar la pregunta de la presente investigación. Este tipo de estudio epidemiológico trae consigo implicaciones éticas propias de los estudios observacionales, que se reflejan en la rigurosidad de la metodología e influyen en el proceso de selección y participación de los sujetos a estudio.

Con base a los siete requisitos éticos que recomienda la Organización Mundial de la Salud desde su Programa Regional de Bioética, el estudio tiene un valor de importancia social, científica y clínica dado que el determinar qué condiciones se asocian al evento a estudio de mortalidad, facilita aún más el entendimiento de los riesgos que deben ser controlados al momento de prepararse, desarrollarse y posteriormente recuperarse un paciente de la cirugía de RVM, favoreciendo el desarrollo de estrategias de manejo sobre dichos riesgos potenciales en mejora de la salud o el bienestar de la población que se interviene con este procedimiento quirúrgico.

En relación a la validez científica y a la selección equitativa de los sujetos, este estudio de casos y controles involucra una estricta revisión de los criterios de inclusión y exclusión que

deben propender por generar una igual probabilidad u oportunidad de selección para todos los sujetos independientemente de su condición de vulnerabilidad, acceso a los servicios de salud o a la pertenencia a un grupo favorecido, esto dado por la selección aleatoria de la muestra (72). Adicionalmente esto disminuye los potenciales sesgos de selección que podrían afectar la validez científica tanto interna como externa de la investigación (73), fortaleciendo la buena ciencia y por tanto la ética del estudio.

El presente estudio se realizó en seres humanos aplicando los principios fundamentales de la ética correspondientes; no maleficencia, beneficencia y justicia con el objetivo de guiar el desarrollo de conductas dentro del proceso de investigación, a la luz de que prevalezca el criterio del respecto a la dignidad de cada individuo, la protección de sus derechos y su bienestar por lo que se protegió la privacidad del individuo, sujeto de investigación (74).

Principio de Beneficencia: Los resultados tendrán como beneficiarios a la comunidad académica y científica, así como los pacientes intervenidos con este tipo de cirugía cardiovascular. Se espera generar conocimiento que contribuya a esclarecer el perfil de riesgo del evento a estudio y que amplíe o justifique la implementación de intervenciones oportunas en nuestro contexto, permitiendo el fortalecimiento y la reorientación de la estimación de la probabilidad de mortalidad según los factores de riesgo identificados en la población estudiada.

Principio de no maleficencia: en el presente proyecto no se realizó intervención alguna, además se garantizó la confidencialidad de la información obtenida de las historias clínicas (HC), la confidencialidad en el manejo de registros clínicos estuvo a cargo del investigador principal, quien veló por la custodia de estos. La investigación contó con el aval del Comité de Ética de la Universidad del Valle (Acta de aprobación No. 013-015) y de la institución donde se realizó el estudio. Con el fin de asegurar confidencialidad se omitieron nombres de los pacientes, según Artículo No. 8 de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, los datos de los registros fueron manejados por número consecutivo y el número de la HC

estuvo encriptado, el uso de la información del estudio será estrictamente para los fines de la investigación y serán custodiados por el investigador principal (75).

Principio de Justicia: En el estudio no se publicarán nombres ni números de historia; se mantendrán en reserva y únicamente serán conocidos por el investigador. Los resultados serán reportados anónimamente y de manera que no exista forma alguna de identificación a fin de proteger la privacidad del paciente. Como se ha mencionado, la probabilidad de selección entre casos y controles será igual sin discriminación o influencia en elegir un grupo poblacional específico determinado por la selección aleatoria.

También en los aspectos éticos se debe considerar que el equipo de investigación cuenta con la suficiente idoneidad, calidad y trayectoria para desarrollar la investigación, no presenta conflictos de intereses, tiene un alto grado de compromiso y respaldo institucional. El interés del investigador es principalmente de aporte al conocimiento de un problema de salud además del reconocimiento académico por los logros que se obtengan.

Al lado de ello, de acuerdo al Artículo No. 11 de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, en la cual se establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud en Colombia, el estudio se clasificó como investigación sin riesgo, dado que los datos proceden de fuentes secundarias es decir de la historia clínica de la institución prestadora de servicios de salud y en otros documentos pertinentes.

6. RESULTADOS

Para conseguir el tamaño de muestra estimado de casos del presente estudio, se construyó una base de datos de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por cirugía de Revascularización Miocárdica (RVM) durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2006 y el 30 de junio de 2015 en la Clínica de Occidente de la ciudad Santiago de Cali.

Se reportaron un total de 812 pacientes; de los cuales 77 individuos fallecieron dentro de los 30 días posteriores a la RVM (casos). Se eligieron cuatro controles por cada caso (308 pacientes), los cuales fueron seleccionados aleatoriamente de los 735 individuos que fueron intervenidos y no fallecieron en los 30 días siguientes a la RVM (controles). Durante el control de calidad de la información se observó que solo alrededor del 1% de las historias clínicas revisadas reportaron la variable de etnia, lo que llevó a eliminarla del estudio. De igual manera, la variable tipo de usuario (afiliación al sistema de seguridad social en salud) presentó una proporción del 95% de la categoría contributivo, observándose casillas en las tablas de frecuencia con un número menor a cinco, por tanto esta variable tampoco se incluyó en el análisis. En relación a las variables Prequirúrgicas: endocarditis, tratamiento inmunosupresor, shock cardiogénico, uso de marcapaso, RVM previa, otra cirugía cardíaca previa, uso de vasopresores e inotrópicos, reanimación cardiopulmonar, el tipo de hemoderivado transfundido, presentaron más del 20% de casillas en las tablas de frecuencia con un número menor a 5, por tanto también se excluyeron de la descripción de la población. Lo anterior evidencia la baja frecuencia de exposición a estos factores, por lo que se necesitaría un tamaño de muestra superior para poder evaluarlos.

Los pacientes con valvulopatías severas y enfermedad coronaria concomitante generalmente se someten a reemplazos valvulares y RVM simultáneamente; motivo por el cual se esperaba encontrar en la muestra que los pacientes que tenían valvulopatía predominaran las leves y moderadas. Las estenosis valvulares se presentaron en menos del 5% de la población a estudio, así como la insuficiencia de la válvula pulmonar, por lo que no se describen en los

resultados. Con respecto a las variables Transquirúrgicas se excluyeron por las mismas razones las variables: transfusión de crioprecipitado, reanimación cardiopulmonar y el uso de marcapaso; en las Variables Posquirúrgicas, se retiraron reanimación cardiopulmonar, el uso de marcapaso, complicaciones como ACV hemorrágico, ACV transitorio, pancreatitis, isquemia y obstrucción intestinal.

6.1.Descripción de la población a estudio

6.1.1. Descripción de variables Prequirúrgicas

Dentro de los tres momentos relacionados con la cirugía y abordados en el presente estudio, el momento prequirúrgico lo conforman los antecedentes personales de los pacientes, así como las variables inmersas en los días previos a la cirugía.

Se observó que el rango de edad de 65 a 74 años y ≥ 75 años tuvieron mayor proporción en los casos que en los controles, esta última con una diferencia estadísticamente significativa y evidenciando la tendencia hacia mayor edad en los pacientes que fallecieron. La edad en la población a estudio no mostró una distribución normal (Shapiro Wilk <0.000) y mostró una asimetría hacia la izquierda; tuvo un rango entre 31 y 86 años, con una mediana de 67 años y varianza de 91.6.

El Índice de Masa Corporal (IMC) no evidenció diferencias entre los casos y controles en las categorías ni en las medidas de tendencia central. Es importante resaltar la baja prevalencia de exposición de la población general a la obesidad (11.6%). En el IMC en la población general no se observó una distribución normal, con una desviación hacia la derecha, un rango que osciló entre 17.6 y 40.3 kg/m², una mediana de 25.5 kg/m², una varianza de 12.7 y una curva de tipo leptocúrtica (kurtosis= 4.35).

El sexo presentó proporciones similares en los casos y controles con predominancia de los hombres (70%). En el estrato socioeconómico se observó diferencias estadísticamente significativas entre las proporciones de los niveles medio y bajo, siendo mayor el porcentaje de estrato medio en los controles (67.2%) y de estrato bajo en los casos (45.4%). La exposición al factor de tabaquismo no presentó diferencias entre los grupos, con un porcentaje bajo de valores perdidos (14.3%).

Con respecto a la Diabetes Mellitus (DM) se encontró que los casos presentaban mayor proporción de DM insulínica (27.3%) con una diferencia estadísticamente significativa y un bajo porcentaje de valores perdidos (1.8%). Los factores Dislipidemia, Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo (FEVI), Hipertensión Arterial (HTA), Accidente Cerebrovascular (ACV), Hipertensión Pulmonar (HTP), uso de Balón de Contrapulsación Intraaórtico (BCIA), intervención percutánea previa, el número de vasos lesionados, la lesión del tronco coronario izquierdo y las insuficiencias valvulares, no presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$) entre el grupo de casos y controles. Cabe señalar que en el grupo de insuficiencias valvulares menos del 1% presentaban clasificación de severa, puesto que esta condición clínica se asocia con cirugía combinada de RVM y reemplazo valvular.

Tabla 5. Descripción de variables Prequirúrgicas.

Variable	CASOS Muertos n=77		CONTROLES No muertos n=308		Total	Valor p
	n (%)		n (%)		n (%)	
Edad (años):						
< 55	8	(10.4)	33	(10.7)	41	(10.7)
55 – 64	12	(15.6)	112	(36.4)	124	(32.2)
65 – 74	30	(39)	113	(36.7)	143	(37.1)
≥ 75	27	(35)	50	(16.2)	77	(20)
Promedio ± DE*	69.6 ± 11.1		65.4 ± 8.9		66.2 ± 9.6	0.0002
IMC (kg/m²):						
<25	41	(53.2)	129	(41.8)	170	(44.2)
25 – 29	24	(31.2)	146	(47.4)	170	(44.2)
30 – 34	10	(13.0)	27	(8.8)	37	(9.6)
≥35	2	(2.6)	6	(2.0)	8	(2.0)
Promedio ± DE*	25.2 ± 3.8		26.0 ± 3.5		25.9 ± 3.6	0.957

Variable	CASOS Muertos n=77		CONTROLES No muertos n=308		Total		Valor p
	n (%)		n (%)		n (%)		
Sexo:							
Femenino	27	(35.1)	89	(28.9)	116	(30.1)	0.291
Masculino	50	(64.9)	219	(71.1)	269	(69.9)	
Estrato SE:							
Alto	1	(1.3)	31	(10.1)	32	(8.3)	0.000
Medio	41	(53.3)	207	(67.2)	248	(64.4)	
Bajo	35	(45.4)	70	(22.7)	105	(27.3)	
Tabaquismo:							
No	16	(20.8)	113	(36.7)	129	(33.5)	0.399
Si**	44	(57.1)	157	(51.0)	201	(52.2)	
Diabetes Mellitus:							
No	39	(50.6)	186	(60.4)	225	(58.4)	0.010
Insulinodependiente	21	(27.3)	41	(13.3)	62	(16.2)	
No Insulinodependiente	15	(19.5)	76	(24.7)	91	(23.6)	
Dislipidemia:							
No	10	(13)	59	(19.2)	69	(17.9)	0.309
Si	49	(63.6)	185	(60.1)	234	(60.8)	
Falla Cardíaca:							
No	38	(49.4)	226	(73.4)	264	(68.6)	0.0001
Si	39	(50.6)	82	(26.6)	121	(31.4)	
FEVI:							
≥35%	72	(93.5)	297	(96.4)	369	(95.8)	0.406
<35%	5	(6.5)	11	(3.6)	16	(4.2)	
Promedio ± DE*	48.7 ± 11.5		52.3 ± 10.1		51.6 ± 10.5		0.996
Hipertensión Arterial:							
No	2	(2.6)	27	(8.8)	29	(7.5)	0.108
Si	75	(97.4)	279	(90.1)	354	(91.9)	
EPOC:							
No	58	(75.3)	270	(87.7)	328	(85.2)	0.006
Si	19	(24.7)	36	(11.7)	55	(14.3)	
Sepsis:							
No	61	(79.2)	297	(96.4)	358	(93)	0.000
Si	16	(20.8)	11	(3.6)	27	(7)	
IRC:							
No	52	(67.5)	279	(90.6)	331	(86)	0.000
Sin Diálisis	17	(22.1)	25	(8.1)	42	(10.9)	
Con Diálisis	8	(10.4)	4	(1.3)	12	(3.1)	
Función Renal:							
Creatinina <2.3 mg/dL	66	(85.7)	301	(97.7)	367	(95.3)	0.0000
Creatinina ≥2.3 mg/dL	11	(14.3)	7	(2.3)	18	(4.7)	
Promedio ± DE*	1.63 ± 1.62		1.09 ± 0.93		1.20 ± 1.12		0.0001
Enfermedad Vascular Periférica:							
No	44	(57.1)	253	(82.2)	297	(77.2)	0.000
Si	25	(32.5)	29	(9.4)	54	(14)	

Variable	CASOS Muertos n=77		CONTROLES No muertos n=308		Total		Valor p
	n (%)		n (%)		n (%)		
Hipertensión Pulmonar:							
No	66	(85.7)	267	(86.7)	333	(86.5)	0.083
Leve-Moderada	7	(9.1)	37	(12)	44	(11.4)	
Severa	4	(5.2)	4	(1.3)	8	(2.1)	
Accidente Cerebrovascular:							
No	73	(94.8)	297	(96.4)	370	(96.1)	0.742
Si	4	(5.2)	11	(3.6)	15	(3.9)	
Arritmia:							
No	66	(85.7)	294	(95.4)	360	(93.5)	0.0045
Si	11	(14.3)	14	(4.6)	25	(6.5)	
Tipo de Arritmia:							
Fibrilación Auricular	4	(5.2)	7	(2.3)	11	(2.9)	0.782
Taquicardia Supraventricular	2	(2.6)	5	(1.6)	7	(1.8)	0.602
Extrasístoles	4	(5.2)	2	(0.7)	6	(1.6)	0.417
Taquicardia Ventricular	2	(2.6)	2	(0.7)	4	(1.3)	0.775
Fibrilación Ventricular	1	(1.3)	1	(0.3)	2	(0.7)	0.572
IAM:							
No	31	(40.3)	164	(53.3)	195	(50.7)	0.012
>21 días	14	(18.2)	59	(19.2)	73	(19)	
8-21 días	18	(23.4)	64	(20.8)	82	(21.3)	
≤7 días	14	(18.2)	21	(6.8)	35	(9)	
Intervención Percutánea previa:							
No	61	(79.2)	253	(82.1)	314	(81.6)	0.669
Si	16	(20.8)	55	(17.9)	71	(18.4)	
Uso de BCIA:							
No	73	(94.8)	304	(98.7)	377	(97.9)	0.089
Si	4	(5.2)	4	(1.3)	8	(2.1)	
Angina:							
No	21	(27.3)	186	(60.4)	207	(53.8)	0.000
Si	56	(72.7)	122	(39.6)	178	(46.2)	
Estancia Hospitalaria:							
≤7 días	42	(54.6)	223	(72.4)	265	(68.8)	0.002
8-14 días	26	(33.7)	73	(23.7)	99	(25.7)	
≥15 días	9	(11.7)	12	(3.9)	21	(5.5)	
Promedio ± DE*	8.5 ± 8.8		5.8 ± 4.7		6.3 ± 5.8		0.0001
Número de Vasos Lesionados:							
1 vaso	6	(7.8)	16	(5.2)	22	(5.7)	0.597
2 vasos	14	(18.2)	50	(16.2)	64	(16.6)	
≥3 vasos	57	(74)	242	(78.6)	299	(77.7)	
Lesión Tronco Coronario Izquierdo:							
No	53	(68.8)	241	(78.3)	294	(76.4)	0.112
Si	24	(31.2)	67	(21.7)	91	(23.6)	
Hemoglobina:							
≥12 g/dL	42	(54.5)	248	(80.5)	290	(75.3)	0.000
<12 g/dL	35	(45.5)	60	(19.5)	95	(24.7)	
Promedio ± DE*	12.09 ± 1.82		13.3 ± 1.71		13.06 ± 1.79		1.000

Variable	CASOS Muertos n=77		CONTROLES No muertos n=308		Total		Valor p
	n (%)		n (%)		n (%)		
Transfusión Sanguínea:***							
No	66	(85.7)	303	(98.4)	369	(95.8)	0.000
Si	11	(14.3)	5	(1.6)	16	(4.2)	
Tipo de Cirugía:							
Electiva	58	(75.3)	300	(97.4)	358	(93)	0.000
Urgente/Emergente	19	(24.7)	8	(2.6)	27	(7)	
Uso de Vasodilatador:							
No	50	(64.9)	248	(80.5)	298	(77.4)	0.0056
Si	27	(35.1)	60	(19.5)	87	(22.6)	
Soporte Ventilatorio:							
No	64	(83.1)	302	(98)	366	(95.1)	0.000
Si	13	(16.9)	6	(2)	19	(4.9)	
Insuficiencia Valvular:							
Aórtica							0.275
Leve	12	(15.6)	29	(9.4)	41	(10.7)	
Moderada	2	(2.6)	6	(2)	8	(2.1)	
Tricuspidia							0.181
Leve	9	(11.7)	26	(8.4)	35	(9.1)	
Moderada	1	(1.3)	3	(1)	4	(1)	
Severa	1	(1.3)	0	(0)	1	(0.3)	0.011
Mitral							
Leve	23	(30)	84	(27.3)	107	(27.8)	
Moderada	12	(15.6)	17	(5.5)	29	(7.5)	
Severa	1	(1.3)	1	(0.3)	2	(0.5)	

* Desviación Estándar

** Fumador actual o exfumador

*** Glóbulos rojos, plasma, plaquetas o crioprecipitado.

Se observó un porcentaje mayor de pacientes con antecedente de falla cardíaca en los casos con respecto a los controles (50.6% vs. 26.6%) al igual que en el factor de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (24.7% vs. 11.7%), con diferencias estadísticamente significativas. Este último factor presentó una baja proporción de valores perdidos (0.5%).

Con relación a la sepsis prequirúrgica y la Enfermedad Vascular Periférica (EVP) se presentó mayor proporción en el grupo de los pacientes que fallecieron. La EVP mostró un 8.8% (n=34) de valores perdidos. La Insuficiencia Renal Crónica independientemente si tenía soporte dialítico fue más alto el porcentaje en los casos con diferencia estadísticamente significativa. De igual manera la función renal medida por el nivel de creatinina en sangre

presentó un valor ≥ 2.3 mg/dL con mayor porcentaje en los casos. Esta variable no mostró distribución normal, una desviación marcada hacia la derecha (skewness=6.7) y una forma leptocúrtica, mediana de 1 mg/dL y varianza de 1.26; sus valores oscilaron entre 0.39 y 12.2 mg/dL.

El antecedente de arritmia cardíaca tuvo diferencias estadísticamente significativas entre los casos y controles siendo mayor en los casos. Sin embargo, en la categorización del tipo de arritmia no hubo diferencias entre los grupos. El factor de Infarto Agudo de Miocardio (IAM) se presentó en la mitad de la población en general (49.3%). Los pacientes que presentaban esta variable tuvieron diferencias cuando el tiempo transcurrido entre el evento coronario y la cirugía se encontraba en el rango de ≤ 7 días, con predominio en los pacientes que fallecieron.

En la estancia hospitalaria previa se observó un promedio de días mayor en los casos. Al categorizar la variable se encontró diferencias estadísticamente significativas, con predominio de estancia ≤ 7 días en los controles y estancia ≥ 15 días en los casos.

La proporción de hemoglobina < 12 g/dL en los casos estuvo alrededor del doble de la proporción de los controles en esta categoría. La transfusión sanguínea prequirúrgica se realizó en un porcentaje significativo más alto en los pacientes que fallecieron, independientemente del hemoderivado que se haya transfundido. Esta variable no mostró distribución normal, una desviación ligera hacia la izquierda y tendencia a una curva mesocúrtica, mediana de 13.1 g/dL y varianza de 3.23; sus valores oscilaron entre 8.2 y 17.2 g/dL.

Con respecto al tipo de cirugía predominó el tipo electiva en la población general (93%), no obstante en la categoría de Urgente/Emergencia fue mayor en los casos con relación a los controles (24.7% vs. 2.6%). Se observó un porcentaje más alto de uso de vasodilatador y de soporte ventilatorio en los paciente que fallecieron a los 30 días.

6.1.2. Descripción de variables Transquirúrgicas

En los factores relacionados con el acto quirúrgico, tuvieron proporción similar entre los casos y controles el número de vasos revascularizados, uso de circulación extracorpórea (CEC), la arritmia cardíaca y sus tipos, y el uso de vasodilatador ($p>0.05$).

Tabla 6. Descripción de variables Transquirúrgicas.

Variable	CASOS Muertos n=77		CONTROLES No muertos n=308		Total		Valor p
	n (%)		n (%)		n (%)		
No. Vasos Revascularizados:							
<3 vasos	13	(17)	56	(18.2)	69	(17.9)	0.920
≥3 vasos	64	(83)	252	(81.8)	316	(82.1)	
Circulación Extracorpórea:							
No	1	(1.3)	8	(2.6)	9	(2.3)	0.800
Si	76	(98.7)	300	(97.4)	376	(97.7)	
Tiempo de bomba:							
≤90 minutos	50	(65.8)	253	(84.3)	303	(80.6)	0.0005
>90 minutos	26	(34.2)	47	(15.7)	73	(19.4)	
Promedio ± DE*	84.4 ± 24.9		72.5 ± 19.9		74.9 ± 21.5		0.0000
Tiempo de isquemia:							
<60 minutos	55	(72.4)	264	(88)	319	(84.8)	0.0013
≥60 minutos	21	(27.6)	36	(12)	57	(15.2)	
Promedio ± DE*	51.5 ± 16.7		45.7 ± 12.9		46.9 ± 13.9		0.0006
Transfusión Sanguínea**:							
No	8	(10.4)	133	(43.2)	141	(36.6)	0.000
Si	69	(89.6)	175	(56.8)	244	(63.4)	
Tipo de Hemoderivado:							
Glóbulos Rojos							0.0139
≤3 unidades	45	(58)	139	(45.1)	184	(47.8)	
>3 unidades	21	(27.3)	27	(8.8)	48	(12.5)	0.920
Plasma							
≤2 unidades	35	(45.5)	85	(27.6)	120	(31.2)	0.940
>2 unidades	28	(36.4)	63	(20.5)	91	(23.6)	
Plaquetas							0.940
≤6 unidades	10	(13)	15	(4.9)	25	(6.5)	
>6 unidades	8	(10.4)	15	(4.9)	23	(6)	
Uso de BCIA:							
No	57	(74)	296	(96.1)	353	(91.7)	0.000
Si	20	(26)	12	(3.9)	32	(8.3)	
Shock Cardiogénico:							
No	54	(70.1)	302	(98)	356	(92.5)	0.000
Si	23	(29.9)	6	(2)	29	(7.5)	
Arritmia:							
No	71	(92.2)	297	(96.4)	368	(95.6)	0.192
Si	6	(7.8)	11	(3.6)	17	(4.4)	

Variable	CASOS Muertos n=77		CONTROLES No muertos n=308		Total		Valor p
	n (%)		n (%)		n (%)		
Tipo de Arritmia:							
Fibrilación Auricular	2	(2.6)	3	(1)	5	(1.3)	0.573
Taquicardia Supraventricular	2	(2.6)	1	(0.3)	3	(0.8)	0.192
Taquicardia Ventricular	1	(1.3)	2	(0.6)	3	(0.8)	0.884
Fibrilación Ventricular	1	(1.3)	7	(2.3)	8	(2.1)	0.928
Uso de Vasopresor:							
No	35	(45.4)	245	(79.6)	280	(72.7)	0.000
Si	42	(54.6)	63	(20.4)	105	(27.3)	
Uso de Inotrópico:							
No	13	(16.9)	150	(48.7)	163	(42.3)	0.000
Si	64	(83.1)	158	(51.3)	222	(57.7)	
Uso de Vasodilatador:							
No	54	(70.1)	205	(66.6)	259	(67.3)	0.644
Si	23	(29.9)	103	(33.4)	126	(32.7)	

* Desviación Estándar

** Glóbulos rojos, plasma, plaquetas o crioprecipitado.

En forma general se ha considerado que un tiempo de bomba menor a los 90 minutos e isquemia menor a 60 minutos garantizan una baja incidencia de complicaciones en la mayoría de los casos (76,77). Por ello se establecieron las categorías de los tiempos de CEC, encontrando diferencias estadísticamente significativas en los casos y controles, con tendencia a mayor tiempo en los pacientes que fallecieron. El tiempo de bomba no mostró una distribución normal, una desviación leve hacia la derecha y con forma leptocúrtica; mediana de 73 minutos y una varianza de 4.64. De igual forma el tiempo de isquemia no mostró distribución normal, una desviación hacia la derecha y curva leptocúrtica; mediana de 45 minutos y una varianza de 193.

En relación a la transfusión Transquirúrgica se observó mayor proporción de casos con este factor, sin embargo solo el hemoderivado de glóbulos rojos presentó diferencia significativa. De igual manera el shock cardiogénico, el uso de BCIA, de vasopresor e inotrópico fue más alto en los casos con respecto a los controles.

6.1.3. Descripción de variables Posquirúrgicas

Posterior a la intervención quirúrgica se observaron los factores que la literatura ha reportado como variables asociadas a la mortalidad a 30 días siguientes a RVM. Se presentaron en proporción similar entre casos y controles las complicaciones como edema pulmonar, IAM, Hemotórax, neumotórax, derrame pleural que requiera drenaje, Neumonía Asociada al Ventilador (NAV), atelectasia, complicaciones neurológicas y la infección de sitio operatorio ($p>0.05$).

Tabla 7. Descripción de variables Posquirúrgicas.

Variable	CASOS Muertos n=77		CONTROLES No muertos n=308		Total	Valor p
	n (%)		n (%)		n (%)	
Estancia en UCI:						
≤2 días	44	(57.1)	42	(13.6)	86	(22.3)
>2 días	33	(42.9)	266	(86.4)	299	(77.7)
Estancia en Hospitalización:						
No ingreso a hospitalización	67	(87)	2	(0.7)	69	(17.9)
Si ingreso a hospitalización	10	(13)	306	(99.3)	316	(82.1)
Transfusión Sanguínea**:						
No	31	(40.3)	211	(68.5)	242	(62.9)
Si	46	(59.7)	97	(31.5)	143	(37.1)
Tipo de Hemoderivado:						
Glóbulos Rojos						
≤3 unidades	21	(27.3)	70	(22.7)	91	(23.6)
>3 unidades	19	(24.7)	20	(6.5)	39	(10.1)
Plasma						
≤2 unidades	2	(2.6)	6	(1.9)	8	(2.1)
>2 unidades	24	(31.2)	26	(8.4)	50	(13)
Plaquetas						
≤6 unidades	3	(3.9)	13	(4.2)	16	(4.2)
>6 unidades	3	(3.9)	2	(0.7)	5	(1.3)
Crioprecipitado						
<10 unidades	6	(7.8)	3	(1)	9	(2.3)
≥10 unidades	3	(3.9)	4	(1.3)	7	(1.8)
Uso de Vasopresor:						
No	3	(3.9)	233	(75.7)	236	(61.3)
Si	74	(96.1)	75	(24.3)	149	(38.7)
Uso de Inotrópico:						
No	9	(11.7)	115	(37.3)	124	(32.2)
Si	68	(88.3)	193	(62.7)	261	(67.8)
Uso de Vasodilatador:						
No	62	(80.5)	161	(52.3)	223	(57.9)
Si	15	(19.5)	147	(47.7)	162	(42.1)

Variable	CASOS Muertos n=77		CONTROLES No muertos n=308		Total		Valor p
	n (%)		n (%)		n (%)		
Uso de BCIA:							
No	56	(72.7)	296	(96.1)	352	(91.4)	0.000
Si	21	(27.3)	12	(3.9)	33	(8.6)	
Shock Cardiogénico:							
No	25	(32.5)	288	(93.5)	313	(81.3)	0.000
Si	52	(67.5)	20	(6.5)	72	(18.7)	
Arritmia:							
No	47	(61)	257	(83.4)	304	(79)	0.000
Si	30	(39)	51	(16.6)	81	(21)	
Tipo de Arritmia:							
Fibrilación Auricular	22	(28.6)	42	(13.6)	64	(16.6)	0.002
Taquicardia Supraventricular	5	(6.5)	5	(1.6)	10	(2.6)	0.045
Taquicardia Ventricular	3	(3.9)	1	(0.3)	4	(1)	0.032
Fibrilación Ventricular	3	(3.9)	0	(0)	3	(0.8)	0.005
Extrasístoles	5	(6.5)	13	(4.2)	18	(4.7)	0.587
Saturación Venosa de Oxígeno (SvO2):							
≥60%	36	(46.8)	268	(87)	304	(79)	0.000
<60%	41	(53.2)	40	(13)	81	(21)	
Promedio ± DE*	57.9 ± 9.9		69.2 ± 8.2		66.9 ± 9.6		0.000
Tiempo de Ventilación Mecánica Invasiva:							
≤2 días	50	(64.9)	263	(85.4)	313	(81.3)	0.0001
>2 días	27	(35.1)	45	(14.6)	72	(18.7)	
Complicaciones Cardiorrespiratorias:							
Edema pulmonar	9	(11.7)	21	(6.8)	30	(7.8)	0.154
IAM	3	(3.9)	3	(1)	6	(1.6)	0.064
SDRA	2	(2.6)	1	(0.3)	3	(0.8)	0.042
Hemotórax	2	(2.6)	8	(2.6)	10	(2.6)	1.0
Neumotórax	2	(2.6)	2	(0.7)	4	(1)	0.132
Derrame Pleural que requiera drenaje	15	(19.5)	40	(13)	55	(14.3)	0.145
Reintubación traqueal	12	(15.6)	14	(4.6)	26	(6.8)	0.001
Traqueostomía	4	(5.2)	1	(0.3)	5	(1.3)	0.001
Sangrado posquirúrgico	27	(35.1)	16	(5.2)	43	(11.2)	0.000
NAV	4	(5.2)	5	(1.6)	9	(2.3)	0.064
Reintervención quirúrgica	30	(39)	30	(9.7)	60	(15.6)	0.000
Atelectasia	11	(14.2)	32	(10.4)	43	(11.2)	0.332
Complicaciones Neurológicas:							
ACV Isquémico	2	(2.6)	7	(2.3)	9	(2.3)	0.866
Delirium	6	(7.8)	33	(10.7)	39	(10.1)	0.447
Complicaciones Gastrointestinales							
Sangrado Intestinal	7	(9.1)	2	(0.7)	9	(2.3)	0.000
Complicaciones Infecciosas:							
Sepsis	29	(37.7)	46	(14.9)	75	(19.5)	0.000
Mediastinitis	11	(14.3)	11	(3.6)	22	(5.7)	0.000
Infección de Sitio Operatorio	9	(11.7)	32	(10.4)	41	(10.7)	0.741

Variable	CASOS Muertos n=77	CONTROLES No muertos n=308	Total	Valor p
	n (%)	n (%)	n (%)	
Complicaciones Renales:				
Falla Renal sin diálisis	13 (16.9)	13 (4.2)	26 (6.8)	0.000
Falla Renal con diálisis	14 (18.2)	1 (0.3)	15 (3.9)	0.000
Complicaciones Hematológicas:				
Coagulopatía	15 (19.5)	6 (2)	21 (5.5)	0.000

* Desviación Estándar

** Glóbulos rojos, plasma, plaquetas o crioprecipitado.

Se observó que la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) en los casos predominó el tiempo de ≤ 2 días (57.1%) y en los controles > 2 días (86.4%) con diferencia estadísticamente significativa. Simultáneamente, se encontró que solo el 13% de los casos ingresó a hospitalización, de lo que se puede deducir que este grupo falleció predominantemente durante su estancia en la UCI. Se debe anotar que dos pacientes (0.7%) de los controles no ingresó a hospitalización debido a que permanecieron los primeros 30 días en la UCI.

En relación a la transfusión sanguínea posquirúrgica se encontró que los pacientes que fallecieron fueron transfundidos en doble proporción comparado con los pacientes no fallecidos a los 30 días. De acuerdo al tipo de hemoderivado transfundido presentó diferencias estadísticamente significativas los glóbulos rojos (> 3 unidades= 24.7%) y el plasma (> 2 unidades= 31.2%), siendo mayor el porcentaje en los casos.

El soporte hemodinámico dado por el uso de vasopresor e inotrópico se observó con predominio en los pacientes fallecidos, sin embargo el uso de vasodilatador fue utilizado principalmente por los controles (47.7% vs. 19.5%). El uso de BCIA posterior al acto quirúrgico presentó diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, encontrándose mayor proporción en los casos (27.3%). De igual manera el shock cardiogénico predominó en los pacientes que murieron (67.5%).

La presencia de arritmia cardíaca en el posquirúrgico fue mayor en proporción en los casos que en los controles (39% vs. 16.6%). Los tipos de arritmia como fibrilación auricular y ventricular, taquicardia Supraventricular y ventricular, presentaron diferencias estadísticamente significativas, excepto las extrasístoles ($p>0.05$).

La Saturación Venosa de Oxígeno (SvO₂) tomada de catéter de arteria pulmonar se categorizó de acuerdo al reporte de la literatura. Se presentó una proporción mayor en los casos de SvO₂ <60% en comparación con los controles con una diferencia estadísticamente significativa. La saturación venosa mostró una distribución de sus datos anormal, con una curva desviada hacia la izquierda y tendencia a ser leptocúrtica; mediana de 68% y varianza de 93.2. En cuanto al tiempo de ventilación mecánica invasiva los casos se encontraron principalmente en el rango de ≤ 2 días (64.9%), relacionado con ello la proporción de muertes en los primeros dos días del posquirúrgico.

Dentro de las complicaciones cardiorrespiratorias se presentaron en mayor porcentaje en los pacientes fallecidos el Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA), la Reintubación traqueal, necesidad de Traqueostomía, el sangrado posquirúrgico y la Reintervención quirúrgica. También en las complicaciones gastrointestinales se encontró diferencia en el sangrado intestinal, así como en las complicaciones infecciosas de sepsis y Mediastinitis. De igual manera, en los casos predominó la complicación renal de falla renal con diálisis y sin diálisis, y la complicación hematológica de Coagulopatía. Todas estas complicaciones con diferencia estadísticamente significativa ($p<0.05$).

Tabla 8. Día y Causa de Muerte

Día y Causa de Muerte							
Día de Muerte	N	%	Causa de Muerte	n	%	Promedio $\pm$ DE*	Mediana
≤ 2 días	44	57.1	Sepsis	21	27.3	20.1 días $\pm$ 10.7	25 días
> 2 días	33	42.9	Sangrado	13	16.9	4.5 días $\pm$ 8.3	1 día
Promedio: 7.6 días $\pm$ 10.2* Mediana: 2 días			Shock Cardiogénico	41	53.2	2.2 días $\pm$ 2.3	1 día
			IAM	2	2.6	8 días $\pm$ 1.4	8 días

* Desviación Estándar

Con respecto al día de muerte se encontró que más de la mitad de los casos falleció en los primeros dos días posteriores a la RVM (57.1%). La causa de muerte con mayor proporción fue el shock cardiogénico (53.2%) seguido de la sepsis (27.3%). Es importante resaltar que el promedio de días de muerte de shock cardiogénico se encuentra en 2 días, comparado con la sepsis que se observa a los 20 días, evidenciando como esta complicación infecciosa se relaciona con estancia hospitalaria prolongada. La mitad de los casos que murieron por sangrado posquirúrgico fallecieron el primer día. Solo el 2.6% de los casos falleció a causa de IAM.

6.2. Asociación entre variables estudiadas y mortalidad hospitalaria

6.2.1. Análisis Bivariado

El análisis bivariado mostró que el riesgo de mortalidad a 30 días posterior a cirugía de RVM se incrementa con el aumento de la edad, sin embargo sin significancia estadística ($p > 0.05$) en las categorías planteadas. El IMC no presentó asociación significativa en las categorías de clasificación de obesidad con respecto al peso normal, sin embargo el rango correspondiente a sobrepeso mostró una oportunidad de 50% menos de mortalidad (OR 0.51, IC_{95%}: 0.29-0.90, $p = 0.020$), lo que podría atribuirse a factores de confusión lo cual se controló en el análisis múltiple.

La oportunidad de mortalidad hospitalaria en las mujeres fue 1.32 veces la oportunidad de mortalidad en comparación con los hombres, aunque sin significancia estadística. Con respecto al estrato socioeconómico el nivel bajo presentó una asociación significativa, siendo alrededor de 15 veces la oportunidad de mortalidad en estos pacientes en contraste a los de nivel alto (OR 15.49, IC_{95%}: 2.03-118.28, $p = 0.008$).

Los individuos que estaban expuestos al factor de tabaquismo reportaron 97% más de probabilidad de muerte hospitalaria de manera significativa. De igual manera, los grupos de

pacientes con diabetes insulínica (IC_{95%}: 1.30-4.58, p=0.005) y pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (IC_{95%}: 0.29-0.90, p=0.005) presentaron alrededor de 2.4 veces la oportunidad de fallecer.

El antecedente de falla cardíaca mostró asociación significativa con mortalidad (OR 2.82, IC_{95%}: 1.69-4.72, p=0.000), sin embargo una Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo baja (FEVI<35%) no se relacionó con ser caso (p=0.257). Las variables de Dislipidemia, HTA, ACV previo, intervención percutánea previa, el número de vasos lesionados y la lesión del tronco coronario izquierdo presentaron direccionalidad en la razón de oportunidades a ser factores de riesgo, pero no evidenciaron significancia estadística (p>0.05).

Tabla 9. Razón de oportunidades (OR) de variables Prequirúrgicas.

Variable	OR	IC _{95%}	Valor p
Edad (años):			
< 55	1		
55 – 64	0.44	0.16 – 1.17	0.101
65 – 74	1.09	0.45 – 2.61	0.838
≥ 75	2.22	0.90 – 5.49	0.082
IMC (kg/m²):			
<25	1		
25 – 29	0.51	0.29 – 0.90	0.020
30 – 34	1.16	0.52 – 2.60	0.710
≥35	1.04	0.20 – 5.39	0.955
Sexo:			
Masculino	1		
Femenino	1.32	0.78 – 2.25	0.292
Estrato SE:			
Alto	1		
Medio	6.14	0.81 – 46.25	0.078
Bajo	15.49	2.03 – 118.28	0.008
Tabaquismo:			
No	1		
Si	1.97	1.06 – 3.68	0.031
Diabetes Mellitus:			
No	1		
No Insulínica	0.94	0.49 – 1.80	0.856
Insulínica	2.44	1.30 – 4.58	0.005
Dislipidemia:			
No	1		
Si	1.56	0.74 – 3.27	0.237
Falla Cardíaca:			
No	1		
Si	2.82	1.69 – 4.72	0.000

Variable	OR	IC _{95%}	Valor p
FEVI: ≥35% <35%	1 1.87	0.63 – 5.56	0.257
Hipertensión Arterial: No Si	1 3.62	0.84 – 15.60	0.083
EPOC: No Si	1 2.45	1.31 – 4.58	0.005
Sepsis: No Si	1 7.08	3.13 – 16.00	0.000
IRC: No Sin Diálisis Con Diálisis	1 3.64 10.73	1.84 – 7.22 3.11 – 36.94	0.000 0.000
Función Renal: Creatinina <2.3 mg/dL Creatinina ≥2.3 mg/dL	1 7.16	2.67 – 19.17	0.000
Enfermedad Vascular Periférica: No Si	1 4.95	2.65 – 9.24	0.000
Hipertensión Pulmonar: No Leve-Moderada Severa	1 0.76 4.04	0.31 – 1.79 0.98 – 16.6	0.538 0.052
Accidente Cerebrovascular: No Si	1 1.47	0.45 – 4.77	0.513
Arritmia: No Si	1 3.5	1.52 – 8.05	0.003
Tipo de Arritmia: Fibrilación Auricular Taquicardia Supraventricular Extrasístoles Taquicardia Ventricular Fibrilación Ventricular	2.35 10.6 2.02 4.08 4.03	0.67 – 8.26 2.02 – 55.86 0.36 – 11.27 0.56 – 29.43 0.24 – 65.31	0.181 0.005 0.420 0.163 0.326
IAM: No >21 días 8-21 días ≤7 días	1 1.25 1.48 3.52	0.62 – 2.52 0.77 – 2.84 1.62 – 7.67	0.523 0.230 0.001
Intervención Percutánea previa: No Si	1 1.20	0.64 – 2.24	0.555
Uso de Balón de Contrapulsación Intraaórtico: No Si	1 4.16	1.01 – 17.04	0.047

Variable	OR	IC _{95%}	Valor p
Angina:			
No	1		
Si	4.06	2.34 – 7.05	0.000
Estancia Hospitalaria:			
≤7 días	1		
8-14 días	1.89	1.08 – 3.29	0.025
≥15 días	3.98	1.57 – 10.04	0.003
Número de Vasos Lesionados:			
1 vaso	1		
2 vasos	0.74	0.24 – 2.26	0.606
≥3 vasos	0.62	0.23 – 1.67	0.353
Lesión Tronco Coronario Izquierdo:			
No	1		
Si	1.62	0.93 – 2.83	0.084
Hemoglobina:			
≥12 g/dL	1		
<12 g/dL	3.44	2.02 – 5.85	0.000
Transfusión Sanguínea:***			
No	1		
Si	10.1	3.39 – 30.04	0.000
Tipo de Cirugía:			
Electiva	1		
Urgente/Emergente	12.28	5.13 – 29.39	0.000
Uso de Vasodilatador:			
No	1		
Si	2.23	1.29 – 3.85	0.004
Soporte Ventilatorio:			
No	1		
Si	10.22	3.74 – 27.90	0.000
Insuficiencia Valvular:			
Aórtica			
No	1		
Leve	1.77	0.86 – 3.68	0.120
Moderada	1.43	0.28 – 7.27	0.664
Tricuspidia			
No	1		
Leve	1.45	0.65 – 3.24	0.363
Moderada/Severa	2.79	0.45 – 17.08	0.265
Mitral			
No	1		
Leve	1.36	0.77 – 2.40	0.288
Moderada/Severa	3.59	1.63 – 7.90	0.001

La sepsis prequirúrgica se asoció significativamente con mortalidad (OR 7.08, IC_{95%}: 3.13-16.00, p=0.000). También tener Insuficiencia Renal Crónica aumenta la oportunidad de ser caso con respecto a los que no tienen presente el factor, independientemente si tenía soporte dialítico (OR 10.73, IC_{95%}: 3.11-36.94, p=0.00) o no (OR 3.64, IC_{95%}: 1.84-7.22, p=0.000).

Así mismo, el nivel de creatinina ≥ 2.3 mg/dL se relaciona con significancia estadística ($p < 0.05$) con la mortalidad.

Los individuos con EVP tuvieron casi cinco veces la oportunidad de fallecer en los 30 días posteriores a RVM (OR 4.95, IC_{95%}: 2.65-9.24, $p = 0.000$). La presencia de la variable de HTP aumentó 4 veces la oportunidad de ser caso con respecto a los que no tenían esta condición clínica, con una asociación estadísticamente significativa.

La arritmia prequirúrgica se asoció significativamente con la probabilidad de fallecer (OR 3.5, IC_{95%}: 1.52-8.05, $p = 0.003$), aunque solo la taquicardia Supraventricular mostró aumentar la oportunidad de ser caso ($p < 0.05$). El antecedente de IAM evidenció relación estadísticamente significativa con mortalidad, teniendo los pacientes con el antecedente ≤ 7 días, 3.5 veces la oportunidad de morir con respecto a los que no presentaron IAM.

Se observó que el uso de BCIA previo a la cirugía y la presencia de Angina determinó alrededor de 4 veces más la oportunidad de mortalidad hospitalaria comparado con los pacientes sin estos factores. La estancia hospitalaria previa mostró un incremento de las razones de oportunidad con el aumento de los rangos de tiempo de la variable de manera estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

Quienes presentaban nivel de hemoglobina inferior a 12 g/dL tenían 3.4 veces la oportunidad de ser caso con respecto a los que reportaban valores ≥ 12 g/dL, con una asociación estadísticamente significativa. Igualmente la exposición a transfusión sanguínea prequirúrgica (OR 10.1, IC_{95%}: 3.39-30.04, $p = 0.000$) y el tipo de cirugía urgente/emergencia (OR 12.28, IC_{95%}: 5.13-29.39, $p = 0.000$) aumentaron la oportunidad de fallecer.

El soporte ventilatorio y el uso de vasodilatador se asociaron significativamente con la variable resultado con direccionalidad a ser factores de riesgo. De las insuficiencias valvulares solo la mitral de tipo moderada/severa presentó significancia estadística con la oportunidad de ser caso (OR 3.59, IC_{95%}: 1.63-7.90 $p = 0.001$).

Con respecto a las variables Transquirúrgicas, el número de vasos revascularizados, el uso de circulación extracorpórea y la presencia de arritmia cardíaca presentaron dirección a ser factores de riesgo aunque sin asociación estadísticamente significativa ($p>0.05$). Igual situación con el uso de vasodilatador pero con dirección a ser factor protector.

Los pacientes que se expusieron a un tiempo de bomba mayor a 90 minutos y tiempo de isquemia mayor a 60 minutos, presentaron casi tres veces la oportunidad de fallecer con respecto a los pacientes con valores de tiempo inferiores ($p<0.05$). Quienes fueron trasfundidos en el acto quirúrgico tuvieron 6.5 veces la oportunidad de ser caso (OR 6.55, IC_{95%}: 3.04-14.10, $p=0.000$) en comparación con los no transfundidos. Solo los transfundidos con el hemoderivado de glóbulos rojos tuvieron asociación estadísticamente significativa.

El uso de BCIA y el shock cardiogénico de igual forma se asociaron significativamente con la oportunidad de mortalidad ($p=0.000$). Dentro de los tipos de arritmia, solo la taquicardia Supraventricular presentó asociación estadísticamente significativa con ser caso (OR 4.20, IC_{95%}: 1.18-14.92, $p=0.026$). En lo pacientes que usaron vasopresor e inotrópico la oportunidad de fallecer fue alrededor de 4 veces la oportunidad de los que no presentaron la variable ($p=0.000$).

Tabla 10. Razón de oportunidades (OR) de variables Transquirúrgicas.

Variable	OR	IC _{95%}	Valor p
No. Vasos Revascularizados:			
<3 vasos	1		
≥3 vasos	1.09	0.56 – 2.12	0.790
Circulación Extracorpórea:			
No	1		
Si	2.02	0.24 – 16.45	0.509
Tiempo de bomba:			
≤90 minutos	1		
>90 minutos	2.79	1.58 – 4.93	0.000
Tiempo de isquemia:			
<60 minutos	1		
≥60 minutos	2.8	1.51 – 5.16	0.001
Transfusión Sanguínea:			
No	1		
Si	6.55	3.04 – 14.10	0.000

Variable	OR	IC _{95%}	Valor p
Tipo de Hemoderivado:			
Glóbulos Rojos	1		
≤3 unidades	2.40	1.23 – 4.65	0.009
>3 unidades			
Plasma	1		
≤2 unidades	1.07	0.59 – 1.95	0.801
>2 unidades			
Plaquetas	1		
≤6 unidades	0.8	0.24 – 2.58	0.709
>6 unidades			
Uso de Balón de Contrapulsación Intraaórtico:			
No	1		
Si	8.65	4.00 – 18.68	0.000
Shock Cardiogénico:			
No	1		
Si	21.43	8.34 – 55.10	0.000
Arritmia:			
No	1		
Si	2.28	0.81 – 6.37	0.116
Tipo de Arritmia:			
Fibrilación Auricular	2.71	0.44 – 16.51	0.279
Taquicardia Supraventricular	4.20	1.18 – 14.92	0.026
Taquicardia Ventricular	2.01	0.18 – 22.49	0.570
Fibrilación Ventricular	0.56	0.06 – 4.66	0.597
Uso de Vasopresor:			
No	1		
Si	4.66	2.75 – 7.90	0.000
Uso de Inotrópico:			
No	1		
Si	4.67	2.47 – 8.83	0.000
Uso de Vasodilatador:			
No	1		
Si	0.84	0.49 – 1.45	0.551

Dentro de las variables posquirúrgicas, quienes presentaron transfusión sanguínea tuvieron alrededor de tres veces la oportunidad de fallecer con respecto a los que no se transfundieron (OR 3.22, IC_{95%}: 1.92-5.40, p=0.000). Cabe anotar que solo los transfundidos con el hemoderivado de glóbulos rojos presentaron asociación estadísticamente significativa (p=0.004).

Con respecto a las variables de tipo hemodinámico el uso de vasopresor, uso de inotrópico, BCIA y la presencia de shock cardiogénico se asociaron significativamente como factores de

riesgo de mortalidad hospitalaria ($p<0.05$). Aquellos pacientes que presentaron arritmia posquirúrgica tuvieron tres veces la oportunidad de fallecer con respecto a los que tuvieron arritmia (OR 3.21, IC_{95%}: 1.85-5.56, $p=0.000$). Los tipos de arritmia presentaron asociación estadísticamente significativa, excepto la extrasístoles ($p=0.402$).

Tabla 11. Razón de oportunidades (OR) de variables Posquirúrgicas.

Variable	OR	IC _{95%}	Valor p
Transfusión Sanguínea**:			
No	1		
Si	3.22	1.92 – 5.40	0.000
Tipo de Hemoderivado:			
Glóbulos Rojos			
≤3 unidades	1		
>3 unidades	3.16	1.42 – 7.01	0.004
Plasma			
≤2 unidades	1		
>2 unidades	2.76	0.50 – 15.06	0.239
Plaquetas			
≤6 unidades	1		
>6 unidades	6.5	0.73 – 57.82	0.093
Crioprecipitado			
<10 unidades	1		
≥10 unidades	0.37	0.04 – 2.88	0.346
Uso de Vasopresor:			
No	1		
Si	76.63	23.47 – 250.20	0.000
Uso de Inotrópico:			
No	1		
Si	4.50	2.16 – 9.36	0.000
Uso de Vasodilatador:			
No	1		
Si	0.26	0.14 – 0.48	0.000
Uso de Balón de Contrapulsación Intraaórtico:			
No	1		
Si	9.25	4.30 – 19.87	0.000
Shock Cardiogénico:			
No	1		
Si	29.95	15.51 – 57.83	0.000
Arritmia:			
No	1		
Si	3.21	1.85 – 5.56	0.000
Tipo de Arritmia:			
Fibrilación Auricular	2.53	1.40 – 4.57	0.002
Taquicardia Supraventricular	4.20	1.18 – 14.92	0.026
Taquicardia Ventricular	12.44	1.27 – 121.35	0.030
Extrasístoles	1.57	0.54 – 4.56	0.402

Variable	OR	IC _{95%}	Valor p
Saturación Venosa de Oxígeno (SvO2):			
≥60%	1		
<60%	7.63	4.36 – 13.32	0.000
Complicaciones Cardiorrespiratorias:			
Edema pulmonar	1.80	0.79 – 4.12	0.159
IAM	4.12	0.81 – 20.83	0.087
SDRA	8.18	0.73 – 91.48	0.088
Hemotórax	1.0	0.20 – 4.80	1.0
Neumotórax	4.08	0.56 – 29.43	0.163
Derrame Pleural que requiera drenaje	1.62	0.84 – 3.11	0.148
Reintubación traqueal	3.87	1.71 – 8.77	0.001
Traqueostomía	16.82	1.85 – 152.74	0.012
Sangrado posquirúrgico	9.85	4.95 – 19.59	0.000
Neumonía Asociada a Ventilador (NAV)	3.32	0.87 – 12.67	0.079
Reintervención quirúrgica	5.91	3.26 – 10.70	0.000
Atelectasia	1.43	0.68 – 3.00	0.334
Complicaciones Neurológicas:			
Evento Cerebrovascular Isquémico	1.14	0.23 – 5.63	0.866
Delirium	0.70	0.28 – 1.74	0.449
Complicaciones Gastrointestinales			
Sangrado Intestinal	15.3	3.11 – 75.23	0.001
Complicaciones Infecciosas:			
Sepsis	3.44	1.97 – 6.00	0.000
Mediastinitis	4.49	1.87 – 10.81	0.001
Infección de Sitio Operatorio (ISO)	1.14	0.52 – 2.50	0.741
Complicaciones Renales:			
Falla Renal sin diálisis	4.60	2.04 – 10.41	0.000
Falla Renal con diálisis	68.22	8.81 – 528.24	0.000
Complicaciones Hematológicas:			
Coagulopatía	12.17	4.54 – 32.62	0.000

La SvO2 menor a 60% se asoció con la mortalidad hospitalaria (OR 7.63, IC_{95%}: 4.36-13.32, p=0.000). Las complicaciones que se evidenciaron como factores de riesgo para ser caso y presentaron asociación estadísticamente significativa fueron la Reintubación traqueal, la Traqueostomía, el sangrado posquirúrgico, la Reintervención quirúrgica, el sangrado intestinal, la sepsis, Mediastinitis, la falla renal con o sin diálisis, y la Coagulopatía.

6.2.2. Análisis de Regresión Múltiple

Fueron realizados diferentes modelos logísticos en concordancia con el modelo teórico de trabajo y según criterio estadístico para identificar las variables cuya significancia estadística e importancia teórica, permitiesen la construcción del modelo con mayor parsimonia. Se utilizó el método de selección por pasos de incorporación progresiva, donde se añadían las variables independientes al modelo comprobando la significación del mismo en cada paso y cada variable y no incorporando aquellas variables que no añadían significación al modelo o que no fuesen significativas ellas mismas.

En primer momento se construyeron los modelos logísticos individualmente de cada etapa de la cirugía de Revascularización Miocárdica. El modelo prequirúrgico mostró significancia estadística y mayor oportunidad de mortalidad en los factores de edad >75 años, la falla cardíaca, enfermedad renal crónica, enfermedad vascular periférica, taquicardia Supraventricular, infarto de miocardio previo, angina y el tipo de cirugía urgente/emergente.

Tabla 12. OR crudos y ajustados del modelo logístico prequirúrgico

Variable	OR Crudo	IC _{95%}	OR Ajustado	IC _{95%}	Valor p
Edad >75 años	2.9	1.6 – 5.1	4.2	1.9 – 9.2	0.000
Falla Cardíaca	2.8	1.7 – 4.7	2.7	1.4 – 5.3	0.004
Enfermedad Renal Crónica	4.6	2.5 – 8.5	4.5	2.0 – 10.3	0.000
Enfermedad Vascular Periférica	4.9	2.7 – 9.2	3.4	1.5 – 7.6	0.003
Taquicardia Supraventricular	10.6	2.0 – 55.8	41.2	3.3 – 507.9	0.004
Infarto de Miocardio previo	3.5	1.6 – 7.7	5.1	1.8 – 14.1	0.002
Angina	4.1	2.3 – 7.1	3.2	1.6 – 6.6	0.001
Tipo de Cirugía: Urgente/Emergente	12.3	5.1 – 29.4	7.8	2.6 – 24.1	0.000

En el modelo individual de la etapa transquirúrgica se observaron como factores de riesgo la transfusión de unidades de glóbulos rojos (>3 unidades), la presencia de shock Cardiogénico, la taquicardia Supraventricular, el uso de vasopresor e inotrópico. Cabe resaltar que la

taquicardia Supraventricular en la razón de oportunidades presentó un intervalo de confianza amplio lo que denota débil precisión del estimador para esta variable.

Tabla 13. OR crudos y ajustados del modelo logístico transquirúrgico

Variable	OR Crudo	IC _{95%}	OR Ajustado	IC _{95%}	Valor p
Transfusión >3 UGR	2.4	1.2 – 4.6	2.8	1.2 – 6.3	0.015
Shock Cardiogénico	21.4	8.3 – 55.1	5.2	1.5 – 17.8	0.009
Taquicardia Supraventricular	4.2	1.2 – 14.9	15.6	2.2 – 107.8	0.005
Uso de vasopresor	4.7	2.8 – 7.9	4.1	1.9 – 8.6	0.000
Uso de inotrópico	4.7	2.5 – 8.8	4.3	1.8 – 10.5	0.001

Siguiente a esta etapa se construyó el modelo logístico posquirúrgico, el cual mostró asociación significativa con la oportunidad de ser caso a las variables de shock Cardiogénico, saturación venosa de oxígeno <60% al ingreso a la unidad de cuidado intensivo, la Reintubación traqueal, el sangrado posquirúrgico y la sepsis.

Tabla 14. OR crudos y ajustados del modelo logístico posquirúrgico

Variable	OR Crudo	IC _{95%}	OR Ajustado	IC _{95%}	Valor p
Shock Cardiogénico	29.9	15.5 – 57.8	26.6	12.2 – 58.1	0.000
Saturación Venosa de Oxígeno <60%	7.6	4.4 – 13.3	3.1	1.5 – 6.8	0.003
Reintubación traqueal	3.8	1.7 – 8.8	4.1	1.4 – 11.6	0.009
Sangrado posquirúrgico	9.8	4.9 – 19.6	7.8	3.1 – 20.3	0.000
Sepsis	3.4	1.9 – 6.0	3.2	1.4 – 7.3	0.007

Previo a la construcción del modelo final se realizó análisis de colinealidad por medio del índice de multicolinealidad, considerándose positiva cuando el Factor de Inflación de la Varianza (VIF) fuese superior a 5 o el coeficiente de correlación fuera mayor o igual a 0.90 (78). Se encontró colinealidad entre transfusión Transquirúrgica y la variable de transfusión de UGR, por tanto se excluyó este primer factor del modelo de regresión.

En la estimación del modelo final no se incluyeron las variables posquirúrgicas puesto que al momento de incorporarlas a la regresión logística saturaban el modelo generando ruido en la estimación de los parámetros, además de presentar intervalos de confianza (IC_{95%}) extremadamente amplios; lo que podría ser explicado por el bajo número de pacientes en las celdas de estas variables dado el tamaño de muestra para evaluar la asociación de estos factores, como también podría estar generado por un problema de aleatoriedad. Teniendo en cuenta esto, se puede considerar el bajo poder predictivo de las variables posquirúrgicas en la explicación de la mortalidad hospitalaria posterior a RVM.

En consecuencia, quedaron incluidas en el modelo logístico final 10 variables, las Prequirúrgicas de edad mayor a 75 años, estrato socioeconómico bajo, DM insulínica, falla cardíaca, enfermedad renal crónica y angina; variables Transquirúrgicas de transfusión de glóbulos rojos (>3 unidades), shock cardiogénico, uso de vasopresor e inotrópico. El modelo obtenido responde al principio de parsimonia al incluir un número reducido de variables que permiten explicar la variabilidad del evento de mortalidad a 30 días posterior a RVM, la cual es explicada en un 42% (Pseudo R²) por estas variables incluidas en el modelo final.

Tabla 15. OR crudos y ajustados del modelo logístico final

Variable	OR Crudo	IC _{95%}	OR Ajustado	IC _{95%}	Valor p
Variables Prequirúrgicas					
Edad >75 años	2.9	1.6 – 5.1	3.3	1.3 - 8.3	0.011
Estrato Socioeconómico Bajo	2.8	1.7 – 4.8	3.5	1.4 – 8.8	0.008
Diabetes Mellitus Insulínica	2.4	1.3 – 4.5	3.4	1.3 – 9.2	0.016
Falla Cardíaca	2.8	1.7 – 4.7	2.6	1.2 – 5.9	0.019
Enfermedad Renal Crónica	4.6	2.5 – 8.5	4.7	1.8 – 12.7	0.002
Angina	4.1	2.3 – 7.1	4.8	2.1 – 10.9	0.000

Variable	OR Crudo	IC _{95%}	OR Ajustado	IC _{95%}	Valor p
Variables Transquirúrgicas					
Transfusión de UGR	2.4	1.2 – 4.7	2.8	1.1 – 7.4	0.037
Shock Cardiogénico	21.4	8.3 – 55.1	9.1	2.1 – 39.8	0.003
Uso de Vasopresor	4.7	2.8 – 7.9	2.7	1.1 – 6.8	0.028
Uso de Inotrópico	4.7	2.5 – 8.8	4.3	1.7 – 11.1	0.002
Log likelihood = -80.618233 Prob > Chi ² = 0.0000 Pseudo R ² = 0.4181					

Es así, como tener una edad mayor a 75 años, residir en un estrato socioeconómico bajo y tener DM insulínica independiente confiere alrededor de tres veces la oportunidad de fallecer con respecto a los pacientes con edad ≤ 75 años y de estrato medio-alto. Quienes tenían falla cardíaca presentaron más del doble de la oportunidad de ser caso comparado con los pacientes sin falla cardíaca. De igual manera, quienes tenían enfermedad renal crónica y angina mostraron casi cinco veces la oportunidad de morir con una asociación estadísticamente significativa.

La transfusión de UGR y el uso de vasopresor en el momento transquirúrgico mostraron un aumento de casi tres veces la oportunidad de ser caso con respecto a los pacientes sin estos factores. Así mismo, el shock cardiogénico y el uso de inotrópico presentó asociación estadísticamente significativa con la probabilidad de fallecer.

Comparando las razones de oportunidades crudas y ajustadas, se observa un cambio sustancial (>20%) en los factores de DM insulínica independiente, shock cardiogénico y uso de vasopresor transquirúrgico, lo que sugiere un fenómeno de confusión.

6.2.3. Evaluación de modificación del efecto

Se evaluó la presencia de modificación del efecto, dadas las variaciones en la magnitud de los OR crudos y los OR ajustados y de acuerdo a criterios clínicos teóricos. Se utilizaron las

interacciones de: Sexo*Edad, Falla Cardíaca*DM, Función Renal*Edad, Número de Vasos Lesionados*Lesión del Tronco, Hemoglobina*Sexo, Shock Cardiogénico*Inotrópico. DM*Sepsis, IAM*Sexo, IAM*Edad, Sepsis*Estancia Hospitalaria, Hemoglobina*Sexo, Tipo de Cirugía*IAM.

Tabla 16. Test de máxima verosimilitud

Término	Longlikelihood	Valor p	Pseudo R²
Modelo final	-80.618233	0.0000	0.4181
Modelo con interacción Sexo*Edad	-80.512772	0.0000	0.4188
Modelo con interacción Sepsis*Estancia	-79.303695	0.0000	0.4276
Modelo con interacción IAM*Sexo	-80.285488	0.0000	0.4205
Modelo con interacción Hemoglobina*Sexo	-79.899677	0.0000	0.4233
Modelo con interacción Tipo de Cirugía*IAM	-80.604071	0.0000	0.4182
Modelo con interacción Hemoglobina*Transfusión	-114.00656	0.0000	0.4082
Modelo con interacción EPOC*Edad	-113.25351	0.0000	0.4082

Se corrieron varios modelos incluyendo las interacciones descritas anteriormente, algunas se ilustran en la tabla 13. No se encontró significancia estadística en ninguna de ellas, ni aporte a la explicación de la variabilidad del evento, por tanto no se muestran las estimaciones de los modelos y se decide dejar el modelo final ajustado sin factores de interacción.

6.2.4. Evaluación del ajuste del modelo logístico

Para comprobar que el modelo final presenta un buen ajuste se calcula la probabilidad de presentarse el evento de mortalidad para todos los individuos de la muestra. Para ello se aplica la prueba de Hosmer-Lemeshow, dividiendo la probabilidad de ser caso en deciles de riesgo $p \leq 0,1$, $\leq 0,2$ y así sucesivamente hasta ≤ 1 , calculando la distribución de individuos con la característica de caso y sin ella previstos por el modelo y los valores realmente observados. Ambas distribuciones se contrastan mediante la prueba Chi².

Tabla 17. Clasificación y Ajuste del modelo logístico final

Clasificación	Valor	Bondad de Ajuste	Valor
Sensibilidad	56%	Hosmer - Lemeshow	
Especificidad	95%	Chi ²	112.47
Valor Predictivo Positivo	82%	Prob >Chi ²	0.4963
Valor Predictivo Negativo	85%		

La evaluación del ajuste del modelo de regresión logística final mostró tener buen ajuste a los datos (Hosmer-Lemeshow) con un Chi² de 112.47 ($p=0,4963$); a partir de la comparación de las frecuencias esperadas y observadas en los cuantiles de riesgo no se puede afirmar que existan diferencias entre ellas, es decir, los valores observados y esperados son similares.

En la clasificación del modelo se encontró que la capacidad del modelo para clasificar a los casos como casos fue del 56% (Sensibilidad), así como la capacidad para clasificar los controles como controles fue del 95% (Especificidad), es decir que el modelo tiene una alta capacidad para descartar los pacientes que no tienen probabilidad de mortalidad. La probabilidad de ser caso entre aquellos que el modelo predijo fue de 82%. La probabilidad de ser control entre los pacientes que el modelo estimó que no fallecerían es del 85%.

7. DISCUSIÓN

El presente estudio fue realizado entre la población intervenida quirúrgicamente con cirugía de Revascularización Miocárdica Aislada en una clínica de tercer nivel y centro de referencia en cirugía cardiovascular del suroccidente colombiano, buscando evaluar los factores asociados a la mortalidad hospitalaria posterior a esta intervención. Se llevó a cabo un estudio analítico tipo casos y controles retrospectivo en un periodo de observación aproximadamente de 10 años, donde fueron incluidos 385 pacientes.

Dentro de los factores estudiados el modelo final de esta investigación incluyó las variables prequirúrgicas de edad mayor a 75 años, estrato socioeconómico bajo, DM insulino dependiente, falla cardiaca, enfermedad renal crónica y angina; variables Transquirúrgicas de transfusión de glóbulos rojos (>3 unidades), shock cardiogénico, uso de vasopresor e inotrópico. En contraste con los dos modelos referentes como el EuroSCORE y el de la Sociedad de Cirujanos Torácicos de Estados Unidos (STS), se puede observar que las variables prequirúrgicas están incluidas dentro de sus modelos logísticos excepto el factor de estrato socioeconómico bajo, el cual es importante considerar en futuros estudios teniendo en cuenta la influencia del contexto socioeconómico en los países subdesarrollados.

La edad es uno de los factores que con mayor frecuencia aporta información pronóstica en pacientes sometidos a RVM (16). Se ha observado que con el incremento de la edad aumenta el riesgo de mortalidad hospitalaria; en el estudio de Blankstein y colaboradores encontraron un OR de 4.73 para el rango de 74 a 85 años y de 8.7 para ≥ 85 años de edad. Cuando este factor se asocia a comorbilidades como el EPOC, la mortalidad puede aumentar a niveles tan altos como 17% (58). La investigación de Lafuente y colaboradores (35) determinó un punto de corte de >75 años de edad para asociación con mortalidad, lo cual es similar a lo encontrado en el presente estudio donde el OR estimado fue de 3.3 con una diferencia estadísticamente significativa.

Con respecto al estrato socioeconómico es poco lo reportado en la literatura. Como hallazgo relevante en esta investigación se encontró asociación significativa entre el estrato socioeconómico bajo y mortalidad (OR 3.5, IC_{95%}: 1.4-8.8, p=0.008). Este hallazgo también fue reportado por Gibson y colaboradores (79), lo cuales encontraron que el bajo nivel socioeconómico se asoció a pobres resultados tempranos luego de la RVM, dentro de ellos la mortalidad a 30 días; lo cual fue independiente de otros factores de riesgo (OR 2.4, IC_{95%}: 1.32-3.46, p=0.002) . Ellos realizaron la evaluación del estrato con el Score Carstairs.

El impacto directo de la Diabetes Mellitus sobre la mortalidad no está claro (50), estudios recientes han mostrado mejoría en los resultados en los pacientes llevados a RVM. Se ha asociado este factor al riesgo de mortalidad como lo reporta el estudio de Ibañez y colaboradores (49). Está documentado que la DM insulín dependiente se asocia con mayor mortalidad hospitalaria (12). Hallazgo similar se encontró en esta investigación, el cual mostró una oportunidad de fallecer alrededor de tres veces más en los pacientes con DM insulín dependiente luego de ajustar por las variables del modelo final. Además, otro estudio mostró que los pacientes diabéticos sometidos a RVM tienen un riesgo aumentado de mortalidad, ACV, transfusión sanguínea, falla renal, infección esternal cuando se compara con aquellos no diabéticos (RR 1.64 IC_{95%}:1.39-1.93) (80).

En esta investigación se halló una razón de oportunidad de mortalidad de 2.6 veces para los pacientes con falla cardíaca crónica, asociación estadísticamente significativa, lo cual se relaciona con lo reportado en el estudio de referencia de EuroSCORE que estimó un modelo logístico determinando un aumento del 50% de probabilidad de fallecer con el antecedente de falla cardíaca (8). Del mismo modo, en un estudio realizado por Marui se compararon tres grupos de pacientes sometidos a RVM, un primer grupo con FEVI >50% sin falla cardíaca, el segundo con FEVI>50% con falla cardíaca y un tercer grupo con FEVI <50% con falla cardíaca donde se encontró una mortalidad cruda a los 30 días de 0.5%, 0.7% y 3.0 % respectivamente, evidenciando un riesgo más alto en el tercer grupo; aunque la incidencia acumulada de muerte por todas las causas a cinco años fue mayor en el segundo (81).

La insuficiencia renal crónica ha sido identificada como una variable asociada a fallecer en los 30 días posteriores a la RVM. En la investigación realizada por Ramakrishna y colaboradores (23), reportaron casi cinco veces la oportunidad de mortalidad en los pacientes con este factor, coherente con el dato incluido en el presente modelo logístico (OR 4.7, IC95%: 1.8 – 12.7, $p=0.002$). A pesar de que la variable de función renal no se incluyó en el modelo final por su significancia estadística, en el análisis crudo sí mostró asociación estimando un riesgo de mortalidad mayor en los pacientes con creatinina en sangre ≥ 2.3 mg/dL. En la literatura se ha reportado aumento en la mortalidad posquirúrgica en pacientes con elevación de la creatinina previa a la cirugía. En modelos de regresión logística multivariados ajustados por potenciales variables confusoras se ha demostrado incremento en el riesgo de Reintervención quirúrgica por sangrado, falla renal posquirúrgica, ventilación mecánica prolongada, mayor estancia en UCI y estancia hospitalaria (82).

También, en un estudio con pacientes con insuficiencia renal crónica llevados a RVM se compararon 1.300 pacientes dependientes de hemodiálisis con 18.387 sin hemodiálisis. La mortalidad fue de 4.8% para el grupo de paciente con hemodiálisis vs. 1.4% para el grupo sin hemodiálisis. Los predictores preoperatorios de mortalidad incluyeron la edad, la EPOC, la falla cardíaca congestiva, arritmias, requerimiento de agentes inotrópicos preoperatorios, cirugía urgente o emergente, función ventricular izquierda deprimida, insuficiencia mitral y aórtica moderada-severa.

Con relación a la variable prequirúrgica de angina, el estudio de la STS mostró una razón de oportunidad de 1.12 con una diferencia estadísticamente significativa (46). Por otro lado, la presente investigación encontró una medida de asociación mayor siendo de 4.8 veces independientemente de las variables del modelo final.

Con respecto a la transfusión sanguínea se ha reportado estudios que muestran la asociación entre el número de unidades transfundidas y el riesgo de mortalidad (83), al punto que cuando se transfundieron seis o más unidades de glóbulos rojos la mortalidad asociada fue del 17%. Aunque la relación entre la transfusión y los resultados posteriores a la cirugía de RVM son

aún no bien comprendidos (84). También se ha asociado a complicaciones como infección de la herida esternal y necesidad de diálisis (85). En el presente estudio el hallazgo se presentó de igual manera constituyendo un factor de riesgo para mortalidad hospitalaria la transfusión Transquirúrgica de glóbulos rojos (OR 2.8, IC_{95%}: 1.1-7.4, p=0.037). Cabe anotar que un estudio reciente que la transfusión glóbulos rojos homólogos se ha asociado con una variedad de efectos adversos incluyendo la oclusión de los puentes coronarios después de la cirugía de RVM (86).

Por otro lado, los pacientes con shock cardiogénico representan la minoría de los pacientes sometidos a RVM aunque tienen persistentemente alto riesgo quirúrgico, respondiendo al 14% de las muertes en pacientes en que se realiza esta intervención (87). En este sentido, la oportunidad de fallecer en la población del presente estudio fue considerablemente mayor cuando tuvieron shock cardiogénico durante el acto quirúrgico (OR 9.1, IC_{95%}: 2.1-39.8, p=0.003).

La STS estimaron una razón de oportunidades para el uso de inotrópico de 1.41 veces con una asociación estadísticamente significativa (p<0.05) (46). Esto comparado con el OR encontrado en el presente trabajo es bajo, puesto que se halló una oportunidad 4 veces mayor en los pacientes que requirieron este soporte hemodinámico (OR 4.3, IC_{95%}: 1.7-11.1, p=0.002).

Las dos principales causas de muerte en esta investigación fueron el shock cardiogénico (53.2%) y la sepsis (27.3%), comportamiento similar al estudio de Ibañez y colaboradores en el cual alrededor del 69% fallecieron por shock cardiogénico y séptico (49).

7.1. Fortalezas y debilidades

Con respecto a las fortalezas del estudio se encuentra que la metodología fue cuidadosamente aplicada incluyendo control de calidad de los datos, que los casos y controles provienen de la misma población dentro de la institución de salud, se siguieron las clasificaciones internacionales aceptadas actualmente y recomendadas en otras publicaciones y el bajo

porcentaje de valores Missing. Adicionalmente, la base de datos fue construida por el investigador lo que disminuye la probabilidad de sesgos de información.

Esta investigación tiene como debilidades que el estudio fue realizado en un grupo poblacional particular, con características de afiliación similares por lo cual no permitió valorar la variable de tipo de usuario. Una baja proporción de historias clínicas reportó la etnia por lo que se debió eliminar del análisis. Por otra parte se debe tener en cuenta que en la metodología se realizó una muestra de controles por lo dispendioso de estudiar todos los posibles controles de la población a estudio.

Al mismo tiempo, en la construcción del modelo final se observó que las variables posquirúrgicas no ingresaron por la saturación del modelo logístico, evidenciando la influencia de variables mediadoras del efecto del factor de exposición en el ajuste de las medidas de asociación.

De acuerdo a los hallazgos encontrados se sugiere realizar estudios multicéntricos en la región y en el país, con el fin de potenciar los objetivos de la investigación con un tamaño de muestra que permita evaluar mayor cantidad de factores. Estos resultados darán un aporte a la salud pública desde el marco de indicadores de programas de seguimiento a procedimientos quirúrgicos, fundamentado en la aplicación de la epidemiología a los servicios de salud, facilitando la propuesta de metas de acuerdo a la población estudiada.

8. CONCLUSIONES

- ✓ El modelo de regresión logística final incluyó variables Prequirúrgicas y Transquirúrgicas coherentes con lo reportado en la literatura científica, sin embargo factores fuertemente asociados en los antecedentes como el sexo no se evidenció posiblemente por el tamaño muestral del presente estudio.
- ✓ Las variables Prequirúrgicas de edad mayor a 75 años, estrato socioeconómico bajo, DM insulino dependiente, falla cardíaca, enfermedad renal crónica y angina; y las variables Transquirúrgicas de transfusión de glóbulos rojos (>3 unidades), shock cardiogénico, uso de vasopresor e inotrópico, constituyeron el modelo logístico final.
- ✓ Los factores posquirúrgicos presentaron bajo valor predictivo, por lo que se deben evaluar a la luz del efecto de variables confusoras o mediadoras, en el ajuste de la asociación de los factores.

9. RECOMENDACIONES

Para estudios derivados del presente reporte se hace necesario ampliar la población a estudio por medio de estudios multicéntricos en la región y el país, que permitan ampliar la comprensión del evento de mortalidad y a su vez faciliten acciones preventivas en lo relacionado al momento prequirúrgico, transquirúrgico y posquirúrgico de la RVM. Además, involucrar estudios epidemiológicos longitudinales como el de cohorte que potencien la evaluación de la relación causal y el control de errores sistemáticos especialmente en la medición de las exposiciones.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Greenland P, Alpert JS, Beller GA, et al. 2010 ACCF/AHA Guideline for assessment of cardiovascular risk in asymptomatic adults: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2010; 122 (25) e584-e636.
2. Organización Mundial de la Salud. Estadísticas sanitarias mundiales 2014. Una mina de información sobre salud pública mundial. Geneva, 2014.
3. World Health Organization. Global health estimates 2014 summary tables: Deaths by cause, age and sex, by who region, 2000-2012. Geneva, 2014. Disponible en: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/en/
4. World Health Organization. Estimated deaths by cause, sex and WHO Member State 2012. Geneva, 2014. Disponible en: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/en/
5. Jacquet L, Noirhomme P, El Khoury G, Goenen M, Philippe M, Col J et al. Coronary bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 1998;13(4):378-84.
6. Michael Diodato and Edgar G. Chedrawy. Coronary Artery Bypass Graft Surgery: The Past, Present, and Future of Myocardial Revascularisation. *Surgery Research and Practice*, Volume 2014.
7. Hawkes et al. Outcomes of coronary artery bypass graft surgery. *Vascular Health and Risk Management* 2006;2(4).
8. F. Roques et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 15 (1999) 816-823.
9. Ribera A et al. Supervivencia, estado clínico y calidad de vida a los cinco años de la cirugía coronaria. Estudio ARCA. *Rev Esp Cardiol*. 2009; 62(6):642-51.

10. F. Biancari et al. Changing risk of patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* 8 (2009) 40–44.
11. F. Seccareccia et al. The Italian CABG Outcome Study: short-term outcomes in patients with coronary artery bypass graft surgery. *European Journal of Cardiothoracic Surgery* 29 (2006) 56—64.
12. Shahian et al. Predictors of Long-Term Survival After Coronary Artery Bypass Grafting Surgery: Results From the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database (The ASCERT Study). *Circulation*. 2012; 125:1491-1500.
13. Michael Walker, Maureen Hazel, and Nadeem Esmail. A Comparative Analysis of Mortality Rates Associated with Coronary Artery Bypass Graft (CABG) Surgery in Ontario and Select US States. *Studies in Health Care Policy*, 2009.
14. Fernández y cols. Angioplastia con Stent vs. Cirugía de revascularización coronaria en enfermedad multivaso (ACIRE). *Rev Colomb Cardiol* 2009;16:53-63.
15. Parga Gómez R y cols. Validación del EuroSCORE en la valoración del riesgo quirúrgico en un centro de referencia cardiovascular en Colombia. *Rev Mex Cardiol* 2013; 24 (3): 138-143.
16. Jones et al. Identification of preoperative variables needed for risk adjustment of short term mortality after coronary artery bypass graft surgery. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28:1478-87.
17. García Fuster R, et al. Tendencias en cirugía coronaria: cambios en el perfil del paciente quirúrgico. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58(5):512-22.
18. Almeida e cols. Fatores Preditores da Mortalidade Hospitalar e de Complicações Per-Operatórias Graves em Cirurgia de Revascularização do Miocárdio. *Arq Bras Cardiol* 2003; 80: 41-50
19. Radosław Zwoliński et al. Early and long term coronary artery bypass grafting outcomes in patients under 45 years of age. *Kardiologia Polska* 2013; 71, 1: 32–39.

20. Pivatto Júnior et al. Morbimortalidad en octogenarios sometidos a CRM. *Arq Bras Cardiol* 2010; 95(1): 41-46.
21. Henry Oliveros Rodríguez y Édgar Beltrán Linares. Niveles de hemoglobina preoperatorios y desenlaces en los pacientes llevados a cirugía cardiovascular, revisión sistemática y metaanálisis. *Rev Colomb Anestesiol*. 2012; 40(1):27-33.
22. Koochemeshki V et al. The Effect of Diabetes Mellitus on Short Term Mortality and Morbidity after Isolated Coronary Artery Bypass Grafting Surgery. *Int Cardiovasc Res J*.2013;7(2):41-45.
23. Ramakrishna et al. Impact of preoperative mild renal dysfunction on short term outcome in isolated Coronary Artery Bypass (CABG) patients. *Indian J Crit Care Med* October-December 2008 Vol 12 Issue 4.
24. A.H.M. Van Straten et al. Transfusion of red blood cells: the impact on short-term and long-term survival after coronary artery bypass grafting, a ten-year follow-up. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* 10 (2010) 37–42.
25. Blankstein et al. Female Gender Is an Independent Predictor of Operative Mortality After Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Circulation*. 2005; 112[suppl I]: I-323–I-327.
26. Angeloni et al. Metabolic Syndrome Affects Midterm Outcome After Coronary Artery Bypass Grafting. *Ann Thorac Surg* 2012; 93:537– 44.
27. J.S. Yoo et al. Coronary artery bypass grafting in patients with left ventricular dysfunction: Predictors of long-term survival and impact of surgical strategies. *International Journal of Cardiology* 168 (2013) 5316–5322.
28. Ried M et al. Mild-to-Moderate COPD as a Risk Factor for Increased 30-Day Mortality in Cardiac Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 58: 387–391.

29. Holm et al. Mixed venous oxygen saturation predicts short- and long-term outcome after coronary artery bypass grafting surgery: a retrospective cohort analysis. *British Journal of Anaesthesia* 107 (3): 344–50 (2011).
30. Kappetein et al. Revascularization Options. *Cardiol Clin* 32 (2014) 457–461.
31. Mueller RL, Rosengart TK, Isom OW. The history of surgery for ischemic heart disease. *Ann Thorac Surg* 1997; 63:869-78.
32. S.J. Head et al. Coronary artery bypass grafting: Part 1—the evolution over the first 50 years. *European Heart Journal* (2013) 34, 2862–2872.
33. Vazquez Roque FJ et al. Preoperative risk evaluation in beating- heart coronary artery bypass surgery. *Rev Esp Cardiol*. 2005; 58: 1302-1309.
34. Youn YN, Kwak YL, Yoo KJ. Can the euroSCORE predict the early and mid-term mortality after off-pump coronary artery bypass grafting? *Ann Thorac Surg*. 2007; 83: 2111-2117.
35. Lafuente S et al. Validation of the euroSCORE probabilistic model in patients undergoing coronary bypass grafting. *Rev Esp Cardiol*. 2008; 61: 589-594.
36. Márcio Roberto Moraes, Nelson Albuquerque, Carlos Henrique, Gláucia Maria Moraes. Application of the EuroSCORE in coronary artery bypass surgery in public hospitals in Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2010; 25(2): 209-217
37. Chananya Karunasumetta, et al. Validation of EuroSCORE for Coronary Artery Bypass Grafting at Siriraj Hospital. *J Med Assoc Thai* 2012; 95 (9): 1178-83.
38. Geissler HJ et al. Risk stratification in heart surgery: comparison of six score systems. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2000; 17: 400-406.
39. Nashef, SA et al. Validation of European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) in North American cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2002; 22: 101-105.

40. Wang C et al. Validation of the European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) in Chinese heart valve surgery patients. *J Heart Valve Dis.* 2010; 19; 21-27.
41. Nishida T et al. The logistic euroSCORE predicts the hospital mortality of the thoracic aortic surgery in consecutive 327 Japanese patients better than the additive euroSCORE. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006; 30; 578-582.
42. Michel P, Roques F, Nashef SA. Logistic or additive euroSCORE for high-risk patients? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003; 23; 684-687.
43. Gogbashian A, Sedrakyan A, Treasure T. EuroSCORE: a systematic review of international performance. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004; 25; 695-700.
44. Zingone B, Pappalardo A, Dreass L. Logistic versus additive euroSCORE. A comparative assessment of the two models in an independent population sample. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004; 26; 1134-1140.
45. Yap CH et al. Validation of the euroSCORE model in Australia. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006; 29 (4): 441-446.
46. Shahian et al. The Society of Thoracic Surgeons 2008 Cardiac Surgery Risk Models: Part 1—Coronary Artery Bypass Grafting Surgery. *Ann Thorac Surg* 2009;88:S2–22.
47. Vaccarino et al. Sex Differences in Hospital Mortality After Coronary Artery Bypass Surgery: Evidence for a Higher Mortality in Younger Women. *Circulation.* 2002;105:1176-1181.
48. Echahidi et al. Metabolic Syndrome Increases Operative Mortality in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting Surgery. *JACC Vol. 50, No. 9, 2007.*
49. Ibáñez et al. Factores de riesgo de la supervivencia a largo plazo de la cirugía coronaria aislada. *Medicina Balear* 2014; 29 (1): 19-24.

50. F. Filsoufi et al. Diabetes is not a risk factor for hospital mortality following contemporary coronary artery bypass grafting. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery* 6 (2007) 753–758.
51. Kubal, et al. Effect of Risk-Adjusted Diabetes on Mortality and Morbidity After Coronary Artery Bypass Surgery. *Ann Thorac Surg* 2005;79:1570–6.
52. A Ozyazicioglu, S Yalcinkaya, AH Vural et al. Effects of Metabolic Syndrome on Early Mortality and Morbidity in Coronary Artery Bypass Graft Patients. *Journal of International Medical Research* 2010 38: 202.
53. M. Riera et al. Anemia preoperatoria en la cirugía coronaria: ¿un factor de riesgo? *Med Intensiva*. 2009; 33(8):370–376.
54. M. Kuduvalli et al. Effect of peri-operative red blood cell transfusion on 30-day and 1-year mortality following coronary artery bypass surgery. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 27 (2005) 592–598.
55. Al-Sarraf et al. Effect of Smoking on Short-Term Outcome of Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery. *Ann Thorac Surg* 2008;86:517–23.
56. Gurm et al. The Impact of Body Mass Index on Short- and Long-Term Outcomes in Patients Undergoing Coronary Revascularization. *JACC* Vol. 39, No. 5, 2002.
57. Ao H, Wang X, Xu F, Zheng Z, Chen M, et al. The Impact of Body Mass Index on Short- and Long-Term Outcomes in Patients Undergoing Coronary Artery Graft Bypass. *PLoS ONE* 9(4): e95223, 2014.
58. Samuels et al. Coronary Artery Bypass Grafting in Patients With COPD. *Chest* 1998;113:878-882.
59. H Manganas, Y Lacasse, S Bourgeois, J Perron, F Dagenais, F Maltais. Postoperative outcome after coronary artery bypass grafting in chronic obstructive pulmonary disease. *Can Respir J* 2007;14(1):19-24.

60. Reston et al. Meta-Analysis of Short-Term and Mid-Term Outcomes Following Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting. *Ann Thorac Surg* 2003;76:1510 –5.
61. Hannan et al. Off-Pump vs On-Pump CABG Surgery. *Circulation*. 2007;116:1145-1152.
62. E. Tamayo et al. Ventilator-associated pneumonia is an important risk factor for mortality after major cardiac surgery. *Journal of Critical Care* (2012) 27, 18–25.
63. Thompson WD. Análisis estadístico de los estudios de casos y controles. *Bol Oficina Sanit Panam* 1996; 121(1): 41-61.
64. Last JM, editor. *A Dictionary of Epidemiology*. Nueva York: Oxford University Press; 1989.
65. Gifford SM. The meaning of lumps: a case study of the ambiguities of risk. En: Craig RJ, Stall R, Gifford SM. *Anthropology and Epidemiology: interdisciplinary approaches to the study of health and disease*. Boston: Reidel; 1986. p. 213-246.
66. Wacholder S, Silverman DT, McLaughlin JK, Mandel JS. Selection on controls in case controls studies. III. Design Options. *Am J Epidemiol* 1992; 135 (9): 1042-9.
67. World Health Organization. *Physical status: The use and interpretation of anthropometry*. Geneva, Switzerland: World Health Organization 1995. WHO Technical Report Series.
68. McLaughlin et al. ACCF/AHA 2009 Expert Consensus Document on Pulmonary Hypertension. *JACC* Vol. 53, No. 17, 2009.
69. Tablan et al. Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of the Centers for Disease Control CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR Recomm Rep* 2004; 53 (RR-3):1–36.

70. Fernando Lolas S. Álvaro Quezada S. Pautas éticas de investigación en sujetos humanos: nuevas perspectivas. Programa Regional de Bioética. Organización Panamericana de la Salud. 2003.
71. León Gordis. Epidemiología. 3° Edición. Editorial Elsevier. 2005.
72. Lazcano-Ponce, col. Estudios epidemiológicos de casos y controles. Fundamento teórico, variantes y aplicaciones. Revista de Salud Pública de México, 2001, 43(2), 135-150.
73. M. Szklo, J. Nieto. Epidemiología Intermedia. Conceptos y Aplicaciones. Editorial Díaz de Santos. 2003.
74. International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects. Geneva: CIOMS; 2002.
75. República de Colombia. Ministerio de Salud, Resolución Número 8430. Santa Fé de Bogotá D.C.1993; 1-19.
76. Lake CL. Pediatric Cardiac Anesthesia. Second Edition. Edit Appleton and Lange. 1993.
77. Kaplan J. Cardiac Anesthesia. Fourth Edition. Philadelphia. Edit Churchill-Livingstone. 1999
78. Modesto Escobar Mercado, Enríquez Fernández Macías, Fabrizio Bernardi. Análisis de datos en Stata. 2° edición. Centro de Investigaciones Sociológicas. 2012.
79. PH Gibson, et al. Socio-economic status and early outcome from coronary artery bypass grafting. Heart 2009; 95: 793-798.
80. Zhang X.N., Wu Z.G., Peng X.X., Wu A.S., Yue Y., Martin J., Cheng D. Systematic review and meta-analysis. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia 2011; 25(2): 288-298.
81. Mauri A., et al. Comparison of 5-years outcomes after coronary artery bypass grafting in heart failure patients with versus without preserved left ventricular ejection fraction

(from the CREDO-Kyoto CABG Registry Cohort-2). *American Journal of Cardiology* 2015; 116(4): 580-6.

- 82.** Ezeldin T.H. Relation between serum creatinine and postoperative results of open-heart-surgery. *Saudi Medical Journal* 2013; 34 (10): 1020-5.
- 83.** Antonio Alceu dos Santos, Alexandre Gongalves Sousa, Raquel Ferrari Piotto, Juan Carlos Montano Pedroso. Mortality risk is dose-dependent on the number of packed red blood cell transfused after coronary artery bypass graft. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2013; 28(4): 509-17.
- 84.** Paone G. et al. Red blood cells and mortality after coronary artery bypass graft surgery: an analysis of 672 operative deaths. *Annals of Thoracic Surgery*. 2015; 99(5): 1583-90.
- 85.** Paone G. et al. Transfusion of 1 and 2 units of red blood cells is associated with increased morbidity and mortality. *Annals of Thoracic Surgery*. 2014; 97(1): 87-94.
- 86.** Engoren M., Schwann T.A., Jewell E., Neill S., Benedict P., Likosky D.S., Habib R.H. Is transfusión associated with graft occlusion after cardiac operations? *Annals of Thoracic Sugery* 2015; 99(2):502-8.
- 87.** Rajendra H. Mehta, et al. Clinical characteristics and in-hospital outcomes of outcomes of patients with cardiogenic shock undergoing coronary artery bypass surgery: STS. *Circulation* 2008; 117: 876-885.