

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL UNIVERSITARIO CLINICA SAN RAFAEL
HOSPITAL UNIVERSITARIO MAYOR - MEDERI
Departamento de Anestesia**

**RELACION ENTRE EL INDICE DE MASA CORPORAL Y LA MORTALIDAD EN
PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA CARDIACA EN EL HOSPITAL
UNIVERSITARIO MAYOR Y LA CLINICA SAN RAFAEL, EN BOGOTÁ ENTRE
2012-2013**

INVESTIGADOR PRINCIPAL – ASESOR TEMATICO

Dr. Eduardo Daza

INVESTIGADOR

Dr. Emilio Rey

AGOSTO DE 2013

RESUMEN

La obesidad es un factor de riesgo reconocido para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares de proporciones epidémicas. Numerosos estudios han documentado una paradoja de la obesidad, donde personas con sobrepeso y obesidad con enfermedad cardiovascular tienen un mejor pronóstico comparado con pacientes con índice de masa corporal normal sometidos a cirugía cardiovascular. La epidemiología reversa es un término estadístico, para una hipótesis médica que sostiene que la obesidad puede ser protectora y se asocia con mayor supervivencia en ciertos grupos de personas. Se postula además que el índice de masa corporal normal o bajo puede ser perjudicial y se asocia con una mayor mortalidad. Por esta razón, el objetivo del presente estudio fue determinar la relación entre el índice de masa corporal y la mortalidad en todos los pacientes del Hospital Universitario Mayor y la Clínica San Rafael de Bogotá D.C., sometidos a cirugía cardíaca con cumplimiento de los criterios de inclusión entre enero de 2012 y abril de 2013, por medio de la realización de un estudio descriptivo retrospectivo para establecer la asociación de las variables de interés mencionadas, y describir las características de la población sometida a cirugía cardíaca en el periodo del tiempo del estudio. En los pacientes incluidos en el presente estudio, no se encontró asociación estadísticamente significativa entre el índice de masa corporal, en sus diferentes categorías, y la mortalidad, aunque la medición de frecuencias sugiere que fallecieron más pacientes con IMC normal que los pacientes con obesidad, lo que sugiere la realización posterior de un estudio de mayor rigurosidad metodológica con un tamaño de muestra superior calculado, para determinar si posiblemente ésta fue la razón para no alcanzar la significancia necesaria para asociar estas variables con la obesidad.

ABSTRACT

Obesity is a recognized risk factor for development of cardiovascular disease of epidemic proportions. Numerous studies have documented an obesity paradox, where overweight and obesity patients with cardiovascular disease have a better prognosis compared to patients with normal Body Mass Index submitted to cardiovascular surgery. The reverse epidemiology is a statistical term for a medical hypothesis holds that obesity may be protective and is associated with increased survival in certain groups of people. It is postulated further that the normal body mass index or low can be harmful and is associated with increased mortality. For this reason, the objective of this study was determine the relationship between Body Mass Index and Mortality in all patients at the University Hospital and Clinic Greater San Rafael de Bogota DC, undergoing to cardiac surgery with fulfillment of inclusion criteria between January 2012 and April 2013, by conducting a descriptive retrospective study to establish association of the variables of interest above, and describe the characteristics of the population undergoing cardiac surgery at the time of the study period. In the patients included in this study, wasn't found statistically significant association between body mass index and mortality, although the frequency measurement suggests that more patients died with normal BMI than patients with obesity , suggesting the subsequent realization of a more rigorous methodological study with a sample size calculated above, to determine if possibly this was the reason for not achieving the required significance for these variables associated with obesity.

TABLA DE CONTENIDO

1.	TITULO DEL PROYECTO.....	6
2.	INTRODUCCIÓN.....	6
3.	FUNDAMENTO TEÓRICO.....	7
	3.1. HISTORIA DE LA CIRUGÍA CARDIACA.....	7
	3.2. FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A COMPLICACION EN CIRUGÍA CARDIACA.....	11
	3.1.1 PREOPERATORIOS.....	11
	3.1.2 INTRAOPERATORIOS.....	12
	3.1.3 POSOPERATORIOS.....	12
	3.2 FACTORES PREOPERATORIOS MÁS FRECUENTEMENTE DESCRITOS..	12
	3.2.1 HIPERTENSIÓN.....	12
	3.2.2 TABAQUISMO.....	13
	3.2.3 DIABETES MELLITUS.....	13
	3.2.4 SOBREPESO Y OBESIDAD.....	14
4	JUSTIFICACIÓN.....	16
5	OBJETIVOS.....	17
	5.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
	5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
6	METODOLOGÍA.....	18
	6.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	18
	6.2 HIPÓTESIS OPERACIONAL.....	18
	6.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	18
	6.3.1 POBLACIÓN BLANCO.....	18
	6.3.2 TAMAÑO DE MUESTRA.....	18
	6.3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	19
	6.3.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	19
	6.3.5 PROCEDIMIENTO PARA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	19
	6.3.6 VARIABLES.....	20
7	PLAN DE ANÁLISIS.....	22
8	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	23
9	RESULTADOS.....	24
10	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	30
11	BIBLIOGRAFIA.....	35

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICO 1.	DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD EN EL GRUPO DE ESTUDIO.....	23
GRAFICO 2.	DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD POR GÉNERO.....	24
GRAFICO 3.	PRESENCIA DE COMORBILIDADES EN EL GRUPO DE ESTUDIO...	25
GRAFICO 4.	DISTRIBUCIÓN DEL PORCENTAJE DE LA FRACCION DE EYECCION DEL VI.....	25
GRAFICO 5.	DISTRIBUCIÓN DEL INDICE DE MASA CORPORAL.....	26
GRAFICO 6.	DISTRIBUCIÓN POR CATEGORIAS DEL INDICE DE MASA CORPORAL.....	26
GRAFICO 7.	COMPARACIÓN DE FRECUENCIAS IMS Vs MORTALIDAD.....	30

LISTA DE TABLAS

TABLA 1.	DESCRIPCIÓN DE VARIABLES.....	20
TABLA 2.	ANÁLISIS DE ASOCIACIÓN DE VARIABLES.....	28

1.-TITULO DEL PROYECTO

Relación entre el Índice de Masa Corporal y la Mortalidad en pacientes sometidos a cirugía cardíaca en el Hospital Universitario mayor y la Clínica San Rafael, en Bogotá entre 2012-2013.

2.-INTRODUCCION

La morbimortalidad de la cirugía cardíaca ha venido disminuyendo en el mundo entero a pesar del aumento de la complejidad de los pacientes. Se ha identificado que índice de masa corporal es un factor de riesgo independiente en el incremento de la morbimortalidad en los pacientes con cirugía cardíaca. La determinación de subgrupos de pacientes de alto riesgo permite identificar el riesgo para resultados adversos; es así como se ha identificado que índices de masa corporal menores a 20 se asociaron con mayor mortalidad después de cirugías de bypass cardiopulmonar al igual que en aumento de la mortalidad operatoria.

Se ha encontrado que en pacientes ancianos el índice de masa corporal y el estado nutricional tienen relación con la mortalidad al igual que su relación con el riesgo de infección, y se ha encontrado un aumento del riesgo de mortalidad que sugiere que estos parámetros deben ser incluidos en las valoraciones prequirúrgicas.

En Colombia existe poca información sobre la morbimortalidad en pacientes a los que se les realiza cirugía cardíaca y su relación con el índice de masa corporal, es así como plantamos un estudio de corte transversal para evaluar la correlación de estas condiciones clínicas, en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca en el Hospital Universitario Mayor y en la Clínica San Rafael de Enero de 2012 a Abril de 2013.

3.-FUNDAMENTO TEÓRICO

La enfermedad coronaria ha alcanzado dimensiones epidémicas en los países del tercer mundo en las últimas cuatro a cinco décadas y es la primera causa de morbimortalidad en Colombia por causas no violentas¹. A pesar de ser una entidad multifactorial, ha sido relacionada con un aumento en la expectativa de vida por erradicación de factores como la malnutrición y el desplazamiento de las enfermedades infecciosas como primera causa de muerte y un dramático cambio en los hábitos nutricionales y estilos de vida, con un marcado incremento del tabaquismo². Los países desarrollados que ya pasaron por el mismo cambio, han sido pioneros en la identificación de los factores de riesgo clásicos y su control, como estrategia para disminuir la prevalencia de la enfermedad cardiovascular y la incidencia de complicaciones, ya que se ha proyectado que para el 2020, la proporción de muertes por causa de enfermedad cardiovascular se incrementará del 28.9% al 36.3%. Dependiendo la complejidad y el estadio de la enfermedad, su tratamiento puede ir desde el abordaje farmacoterapéutico hasta las intervenciones quirúrgicas. Del 65 al 70%³ de las cirugías cardiovasculares corresponden a revascularización miocárdica, correlacionándose con la incidencia y prevalencia actual. Del mismo modo, la patología valvular, es un foco importante de intervención quirúrgica intracardiaca, por lo que el estudio de los factores de riesgo modificables y no modificables, juegan un rol muy importante en el desenlace de las intervenciones. Pero antes, vale la pena revisar un poco acerca de los factores de riesgo clásicos y de los inicios de la cirugía cardiaca como tratamiento definitivo de estos pacientes.

3.1 HISTORIA DE LA CIRUGIA CARDIACA

Es mandatorio, para comprender la evolución de la cirugía cardiaca y de las complicaciones asociadas, conocer algo de su historia. Existen referencias y escritos acerca del corazón y su función desde varios siglos atrás, es así como desde el año 800 a.C. se encuentran apartados que vinculan el corazón como

reservorio del alma. Ya para el año 500 a.C. Alcmeón de Crotona⁴, médico y filósofo, discípulo de Pitágoras, se atreve a controvertir los supuestos previos, y desplaza al corazón, por el cerebro como órgano comandante del espíritu y el alma. A partir de entonces, se empieza a estudiar el corazón, ya no con fines animáticos, sino como responsable del transporte de sangre.

Los estudios continúan, y para el siglo 1 d.C., ya aparece en la literatura antigua, referencia de Séneca, una descripción clínica de signos y síntomas de lo que pudo corresponder a una angina de pecho. Contemporáneamente, surgen escritos adicionales de cuadros súbitos de dolor torácico, acompañados de irradiación a brazo izquierdo, que concuerdan con la descripción hecha por Seneca, varias décadas después de éste.

Ya alrededor de 1600, Harvey empieza a manejar los supuestos o teorías de la circulación y como a través del torrente sanguíneo se puede llegar a varios órganos del cuerpo. Esto, junto al estudio del dolor torácico, continúa por cerca de un siglo, cuando Heberden hacia 1750, describe el *ángor pectoris*, como un cuadro clínico similar al actual síndrome coronario agudo. Para este efecto, una de las teorías de Heberden, era que el corazón terminara con anomalías morfológicas si sufría la sintomatología descrita en el ángor. Por tanto, sometía los cadáveres de sus pacientes a autopsias realizadas por John Hunter, quién nunca encontró alteraciones en forma o estructura en el corazón de los pacientes que fallecieron posterior a presentar *ángor pectoris*, pero fue este mismo Hunter quién paradójicamente arroja las respuestas necesarias, al morir al parecer por presentar un Infarto agudo al miocardio, y mostrar en la autopsia una importante calcificación de los vasos coronarios. Por tanto, es común ver, como desde los años 1800, se relaciona la clínica de dolor torácico típico con enfermedad coronaria.

En simultánea, gracias al perfeccionamiento de la auscultación, empieza a diagnosticarse enfermedad valvular. Inicia las descripciones Vieussens en 1715,

con descripción de la insuficiencia aórtica y posteriormente en 1749, Jean Batiste Senac con la descripción de la estenosis aórtica.

Siguen avanzando los medios y las herramientas que facilitan el diagnóstico de la enfermedad cardiaca. A principios del siglo XIX, se desarrolla y populariza el análisis a través de rayos X, lo que cualifica el estudio de la morfología cardiaca y los grandes vasos. Luego, hacia el año 1859, Augusto Valler, afirma con base en años de investigación, que el músculo cardiaco emite corrientes eléctricas y lo que el mismo denomina, corrientes de acción. Su estudio prosigue, y empieza a evaluar como esas corrientes de acción son transmitidas y convertidas en movimiento, y para el año 1902, Einthoven construye el precursor del actual electrocardiógrafo. Hasta este momento, todo se basaba en pruebas diagnósticas para el estudio fisiológico del corazón, pero la cirugía tardo varios años, a pesar de haber sido predicha por Riolan desde 1649, las mejores aproximaciones fueron hechas en 1901, cuando Francisco Romero presenta el reporte de 3 casos de pericardiotomías para evacuación de derrames pericárdicos.

Luego, en 1913, aparece una frase dilapidaría de Billroth, ante un auditorio de galenos, manifestando que *“...aquel cirujano que se atreva a operar el corazón, perderá el respeto de sus colegas...”*, con esto, el tema de la cirugía cardiaca se hizo intocable hasta inicios de siglo XX, donde Cutler, Levine y Beck, se atreven en 1923 a desafiar dicho postulado, y empiezan con la práctica de comisurotomías mitrales, procedimiento que solo hasta 1948 se perfeccionó, terminando sin fallecimiento del paciente. En esta etapa, vale la pena nombrar el descubrimiento de la heparina, que empezó a implementarse con fines clínicos en 1936, permitiendo la manipulación de los vasos sin trombosis intra y postoperatoria.

Las primeras lesiones en abordarse, fueron las lesiones extracardiacas tipo ductus y coartaciones aórticas.

Ya para finales de los años 30's⁵, se definen tres etapas de la cirugía cardiaca:

1. Cirugía extracardiaca
2. Cirugía intracardiaca cerrada
3. Cirugía intracardiaca abierta

La segunda etapa se extiende entonces hasta los años 50's. Para el año 1948, se empieza a hablar del principio de la derivación (Bypass), con la práctica de las primeras embolectomías, para lograr en el año 1952, el primer caso de sustitución arterial con material sintético, luego de exitosas experiencias con homoinjertos, técnica que tras perfeccionamiento continuo seguimos usando hasta nuestros días. En 1953, se plantea que uno de los riesgos de la cirugía cardiaca es la posibilidad de daño cerebral, y tras esta premisa se evalúan las consecuencias de la cardioplejia, empezando a implementarse la perfusión coronaria, que si bien podría presentar secuelas isquémicas y ventrículos hipertróficos, podían revertirse los efectos de manera más adecuada.

En las cuatro décadas posteriores se observa un rápido perfeccionamiento de la cirugía además de cardiaca, vascular. En 1961 se realizan las primeras cirugías intracardiacas: Comunicación intraauricular, comunicación interventricular, estenosis pulmonar, tetralogía de Fallot, y cirugías de senos de valsalva. Hacia 1963, se realiza el primer procedimiento de dilatación utilizando catéter con balón por Fogarthy. Posteriormente aparecen los primeros intentos de trasplante cardiaco, lográndose en 1981, el primer trasplante cardiopulmonar, exitosos. Este evento marco el aumento de trasplantes a nivel mundial, desarrollándose además dispositivos que suplen la función cardiaca, como el corazón artificial, desarrollado en 1982 y trasplantado, con una sobrevida de 112 días. El paciente en el que fue implantado falleció por shock endotóxico no relacionado con disfunción del dispositivo de reemplazo cardiaco. Este dispositivo cayó en desuso en las últimas décadas, por problemas de reconocimiento por la FDA.

3.2 FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A COMPLICACION EN CIRUGÍA CARDIACA

Se consideran factores de riesgo aquellas situaciones o características propias del paciente o su entorno que puedan predisponer la aparición de efectos desfavorables desencadenando incluso en la muerte del paciente. Se han estudiado, entre otros la obesidad, la diabetes mellitus, La enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el bajo gasto cardíaco, la ventilación mecánica, el tiempo del acto quirúrgico, de pinza aórtica y de circulación extracorpórea prolongados, entre otros.

Para un mejor análisis, estos han sido divididos en preoperatorios, operatorios y postoperatorios:

3.2.1 PREOPERATORIOS

- Edad mayor de 70 años⁶⁻⁷
- Obesidad: Índice de Masa Corporal de 30 a 357 ^{8,9,10,11, 12, 13, 14, 15}
- Diabetes mellitus, asociada con frecuencia a infección de sitio operatorio^{11,12, 15, 18,19,20}
- Tabaquismo
- Hipertensión Arterial⁴
- EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica)
- Uso de corticoides preoperatorio²¹
- Estancia hospitalaria prolongada en el preoperatorio (mayor de 72 horas entre la admisión y la cirugía)
- Cirugía de emergencia
- Peor clase funcional según la clasificación de la New York Heart Association (NYHA)
- Desnutrición
- ASA score III, IV o V

- Deterioro de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo
- Técnica inapropiada de asepsia y antisepsia
- Enfermedad vascular periférica
- Insuficiencia renal crónica en tratamiento con hemodiálisis

3.2.2 INTRAOPERATORIOS

- Tiempo quirúrgico prolongado
- Duración de la circulación extracorpórea (CEC)
- Clamp aórtico prolongado.
- Reintervención por sangrado o taponamiento.
- Cierre del tórax por el residente de cirugía cardiovascular.^{25,26,27}

3.2.3 POST-OPERATORIOS

- Síndrome de bajo gasto cardiaco con requerimiento de inotrópicos.
- Reintervención por sangrado ^{22,23,24}
- Ventilación mecánica prolongada (mayor de 48 horas) ^{28,29}
- Politransfusión de componentes sanguíneos en el postoperatorio: igual o mayor a cinco unidades.
- Requerimiento de reanimación cardio-cerebro-pulmonar ³⁰

3.3 FACTORES DE RIESGO PREOPERATORIOS PARA COMPLICACIÓN DE CIRUGÍA CARDIACA MÁS FRECUENTEMENTE DESCRITOS

3.3.1 HIPERTENSIÓN ARTERIAL

La hipertensión arterial, ha sido reconocida como importante factor de riesgo de enfermedad cardiovascular y por tanto su presencia incrementa el riesgo de complicaciones en pacientes sometidos a cirugía cardiaca³¹. Numerosas investigaciones han sugerido una serie de mecanismo por medio de los cuales un adecuado control de la presión arterial reduce la incidencia de infarto agudo al

miocardio y eventos cerebrovasculares que pueden también presentarse en el posoperatorio inmediato y mediato de cirugía cardiovascular^{32,33}, incrementando la mortalidad posoperatoria.

3.3.2 TABAQUISMO

Evidencias observacionales y estudios clínicos de casos y controles han proporcionado suficiente información para posicionar el tabaquismo como causa importante de morbilidad. Desde los estudios realizados en los años 50's por Doll y Hill³⁴ en Reino Unido, y Wynder y Graham³⁵ en los Estados Unidos, donde se estableció la asociación entre fumadores y cáncer de pulmón, creció el interés por describir que otras alteraciones y enfermedades podían relacionarse con el consumo de cigarrillo. Con el desarrollo de técnicas biológicas y estudio de ADN, se empezó a documentar las alteraciones genéticas y la relación causal con morbilidad, incluso a nivel cardiovascular, donde se comprobó un incremento de riesgo de padecerla del 80% en personas fumadoras³⁶.

3.3.3 DIABETES MELLITUS

La Diabetes Mellitus afecta a casi el 6% de la población, encontrándose en casi el 20% de los pacientes que consultan con cuadros de evento coronario agudo³⁷. Diversos ensayos clínicos han demostrado que los diabéticos presentan una mayor morbimortalidad por enfermedades cardiovasculares, además de que las tasas de mortalidad durante la fase aguda del infarto y en el periodo pos infarto alcanzan cifras tan altas como el 40%, cifra que dobla la tasa de mortalidad observada en pacientes sin diabetes³⁸.

Se asocia a otros factores de riesgo (hipertensión, hipercolesterolemia) que alteran la función del endotelio vascular dada la crónica hiperglicemia que estos pacientes presentan³⁹, y que llevan a un incremento del estrés oxidativo. Además los productos finales de la glicosilación avanzada inactivan óxido nítrico (NO) a

través de la generación de radicales libres de oxígeno, lo que lleva a disfunción endotelial. La aumentada producción de radicales libres y la menor actividad del NO determinan una mayor adhesión y migración de leucocitos a la pared vascular, agregación plaquetaria, expresión de citoquinas pro inflamatorias, infiltración de macrófagos de las placas, todo lo cual lleva a mayor vulnerabilidad de la placa y mayor riesgo de IAM. Adicionalmente, reduce el transporte de oxígeno y aporte tisular, alterando la fisiología de la cicatrización⁴⁰.

3.3.4 SOBREPESO Y OBESIDAD

Los efectos de la obesidad sobre el estado cardiovascular son múltiples, teniendo una potencial relación con la hipertensión arterial de casi 75% atribuible a la obesidad⁴¹. También tiene importantes efectos en el metabolismo lipoprotéico. El aumento de peso determina mayores concentraciones plasmáticas de triglicéridos y LDL, además de bajos niveles de HDL, parámetros que mejoran con la pérdida de peso. El aumento del Índice de Masa Corporal (IMC) se asocia también con la aparición del LDL-C, la forma más aterogénica de la LDL.

Existe adicionalmente una fuerte asociación entre la obesidad y el Síndrome X, un desorden metabólico generalizado, cuyo mejor indicador es la resistencia a la insulina, explicándose al menos en 50% los cambios en la sensibilidad a la insulina en la población general. La resistencia a la insulina se relaciona con obesidad, diabetes, dislipidemia, hipertensión, aterosclerosis y a un estado protrombótico⁴².

Modestas reducciones en el peso, de 5-10%, pueden disminuir la presión sanguínea y los niveles de colesterol total, mejorar la tolerancia a la glucosa en pacientes de riesgo y reducir la apnea obstructiva del sueño, impactando en la calidad de vida de los pacientes.

Se considera sobrepeso un IMC de 25-30, y obesidad un IMC mayor de 30, calculado de acuerdo a la Asociación Americana del Corazón, dividiendo el peso en kilogramos por la estatura en metros al cuadrado (kg/mt²).

Por todo lo anterior, la obesidad es un problema de salud pública en todo el mundo, con asociación a varias enfermedades crónicas⁴³, además de ser referido como factor de riesgo para complicaciones postquirúrgicas^{18,44,45}. Sin embargo, desde hace algunos años, se han hecho frecuentes algunos reportes contradictorios en su efecto en la cirugía cardíaca, presentándose la llamada paradoja^{45,46,47,48} de la obesidad, que postula que pacientes con sobrepeso y obesidad, tienen mejor respuesta en términos de resultados cardiovasculares y mortalidad postoperatoria^{49,50,51,52,53}, tanto en revascularización miocárdica como en cirugía valvular. Del mismo modo, se observó que los pacientes muy delgados sometidos a cirugía valvular, tienen mayor riesgo de mortalidad.

Esto ha llevado a múltiples estudios, que buscan identificar el verdadero rol del sobrepeso y la obesidad, en los desenlaces de la cirugía cardiovascular, donde parece haber un efecto protector del sobrepeso en la reducción de la mortalidad, asociado a mejores niveles de albúmina y predictores favorables de los procesos de cicatrización, además, al haber sido considerado como un importante factor de riesgo de complicación, merece un control, seguimiento, y adherencia a las guías de práctica clínica y control prequirúrgico, que puede ser quién determine un mejor desenlace a corto plazo.

4.-JUSTIFICACIÓN

La Enfermedad coronaria es una entidad prevalente, con indicación de cirugía cardiovascular en la gran mayoría de los casos, viéndose parcialmente limitadas las intervenciones por sus complicaciones.

Este estudio pretende determinar si en los pacientes llevados a cirugía cardiovascular en 2012 y 2013, existe relación entre su índice de masa corporal y las complicaciones postquirúrgicas, especialmente en términos de mortalidad, dado los altos costos invertidos en una población creciente de pacientes con múltiples comorbilidades y riesgos quirúrgicos, y cuya calidad de vida es parte fundamental de un buen resultado postquirúrgico; adicionalmente se pretende establecer cifras de referencia para instituciones del mismo nivel de complejidad, que permitan determinar la situación epidemiológica y clínica de este factor de riesgo en la población sometida a cirugía cardiovascular de nuestro país.

5.-OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre el índice de masa corporal y la mortalidad en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca en el Hospital universitario Mayor y la Clínica San Rafael, de Bogotá, entre enero de 2012 y abril de 2013.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la población de pacientes sometidos a cirugía cardiovascular en el Hospital universitario Mayor y la Clínica San Rafael de Bogotá entre enero de 2012 y abril de 2013.
- Describir las comorbilidades presentes en los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular en el Hospital universitario Mayor y la Clínica San Rafael de Bogotá entre enero de 2012 y abril de 2013.
- Describir la relación del índice de masa corporal en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca y las principales comorbilidades presentes en los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular en el Hospital universitario Mayor y la Clínica San Rafael de Bogotá entre enero de 2012 y abril de 2013.

6.-METODOLOGÍA

6.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Estudio descriptivo retrospectivo, para evaluar la asociación entre el índice de masa corporal y la mortalidad en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular con base en revisión de historias clínicas de los pacientes que cumplan los criterios de inclusión al estudio en el Hospital Universitario Mayor y la Clínica San Rafael, de Bogotá, entre enero de 2012 y Abril de 2013.

6.2 HIPÓTESIS CONCEPTUAL

Ho: No hay relación entre el índice de masa corporal y la mortalidad en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca

Ha: Existe relación entre el índice de masa corporal y la mortalidad en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca.

6.3 POBLACION Y MUESTRA

6.3.1 POBLACIÓN BLANCO

Pacientes sometidos a cirugía cardiovascular en el Hospital universitario Mayor y la Clínica San Rafael de Bogotá entre enero de 2012 y abril 2013.

6.3.2 TAMAÑO DE MUESTRA

No se calculará tamaño de muestra por el tipo de diseño, los pacientes incluidos tendrán características de cohorte concurrente, donde se incluyen todos los pacientes consecutivamente que han sido sometidos a cirugía cardíaca de enero de 2012 a Abril de 2013, que cumplan los criterios de inclusión.

6.3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes mayores de 18 años
- Antecedente de enfermedad coronaria o patología valvular severa que requiera manejo quirúrgico
- Haber sido sometido a intervención cardiovascular en el Hospital Universitario Mayor y Clínica San Rafael durante enero de 2012 y abril de 2013

6.3.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes menores de 18 años
- Falta de información relevante en la historia clínica

6.3.5 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se tomará la base de datos del Departamento de Cirugía Cardiovascular del Hospital Universitario Mayor y Clínica San Rafael que inició a partir de Enero de 2012, y se extraerán los pacientes que fueron llevados a cirugía cardiovascular.

Se creará una base de datos electrónica en Microsoft Excel en la que posterior a la revisión de las historias clínicas de estos pacientes se ingresarán los datos correspondientes a las variables socio-demográficas, comorbilidades, las variables relacionadas con enfermedad cardiovascular y las variables relacionadas con el procedimiento, datos que corresponden a los registrados en la fecha en la cual fue realizado el procedimiento quirúrgico. Este registro lo realizará el médico investigador.

6.3.6 VARIABLES

TABLA 1. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

NOMBRE	NATURALEZA	TIPO	ESCALA	CODIFICACIÓN
EDAD: Edad del paciente medida en años.	CUANTITATIVA	CONTINUA	RAZÓN	NO COD
SEXO: Género al cual pertenece el paciente evaluado	CUALITATIVO	DISCRETA	NOMINAL	1: FEMENINO 0: MASCULINO
PESO: peso del paciente medido en kilogramos	CUANTITATIVA	CONTINUA	RAZÓN	NO COD
TALLA: talla del paciente medida en cm.	CUANTITATIVA	CONTINUA	RAZÓN	NO COD
IMC: Definido como: peso / (talla) al cuadrado	CUALITATIVA	DISCRETA	ORDINAL	1: BAJO PESO 2: NORMAL 3: SOBREPESO:25-30 4: OBESIDAD:>30
TABAQUISMO: Registro de este antecedente en historia clínica.	CUALITATIVA	DISCRETA	NOMINAL	0 NO 1: SI
HTA: Registro de este antecedente en historia clínica.	CUALITATIVA	DISCRETA	NOMINAL	0 NO 1: SI
DIABETES: Registro de este antecedente en historia clínica.	CUALITATIVA	DISCRETA	NOMINAL	0 NO 1: SI
ICC: Insuficiencia cardíaca congestiva. Registro de este antecedente en historia clínica.	CUALITATIVA	DISCRETA	NOMINAL	0 NO 1: SI
EPOC: Registro de este antecedente en historia clínica.	CUALITATIVA	DISCRETA	NOMINAL	0 NO 1: SI
ENFERMEDAD VASCULAR: Registro de este antecedente en historia clínica.	CUALITATIVA	DISCRETA	NOMINAL	0 NO 1: SI
INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA: Registro de este antecedente en historia clínica	CUALITATIVA	DISCRETA	NOMINAL	0 NO 1: SI
IAM PREQUIRURGICO: Registro de este antecedente en historia clínica	CUALITATIVA	DISCRETA	NOMINAL	0 NO 1: SI

FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo	CUANTITATIVA	CONTINUA	RAZÓN	NO COD
TIPO CIRUGÍA: Tipo de cirugía cardiovascular a la cual fue sometido el paciente	CUALITATIVA	DISCRETA	NOMINAL	1:RVM (REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA) 2: CV (CAMBIO VALVULAR) 3: RVM+ CV 4:OTRAS
TIEMPO CLAMP AORTICO MINUTOS: Variable que cuantifica en minutos el tiempo de clamp aórtico en el paciente	CUANTITATIVA	CONTINUA	RAZÓN	NO COD
TIEMPO DE PERFUSION MINUTOS: Variable que cuantifica en minutos el tiempo de duración de la CEC	CUANTITATIVA	CONTINUA	RAZÓN	NO COD
MORTALIDAD: Define la condición del paciente al egreso de la institución, como vivo o muerto	CUALITATIVA	DISCRETA	NOMINAL	0 NO 1: SI
REINTERVENCIÓN: Variable cualitativa que define si hubo o no necesidad de reintervenir quirúrgicamente	CUALITATIVA	DISCRETA	NOMINAL	0 NO 1: SI

7.- PLAN DE ANALISIS

Se realizó estadística descriptiva para todas las variables. Una vez realizado el análisis descriptivo se realizó análisis univariado relacionando Mortalidad como variable dependiente contra el Índice de masa corporal y las demás variables definidas dentro del estudio sustentado en la literatura, estableciendo la fuerza de asociación entre las variables por medio de la prueba de Ji².

Se consideró significancia estadística un valor de $p < 0.05$ con un nivel de confianza del 95%. Para el análisis estadístico de la información se utilizó lo siguiente:

- Microsoft Excel 2010: para elaboración de base de datos.
- EPI INFO Versión 7 de 2012/ STATCALC, para determinar asociación de variables a través de tablas de contingencia con medición del grado de asociación a través de prueba de Ji²
- SPSS Versión 20: para análisis descriptivo.

8-CONSIDERACIONES ETICAS

Prevalecerá el criterio de respeto a la dignidad del paciente, el personal médico y la institución, y la protección de derechos y bienestar conservando la confidencialidad de los registros obtenidos para el desarrollo del presente estudio.

Se llevó a cabo regido por la resolución 008430 de Octubre de 1993, capítulo 1, Art. 11, numeral a, del Ministerio de Salud de la República de Colombia.

“ARTICULO 11. Para efectos de este reglamento las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías:

a) Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta”

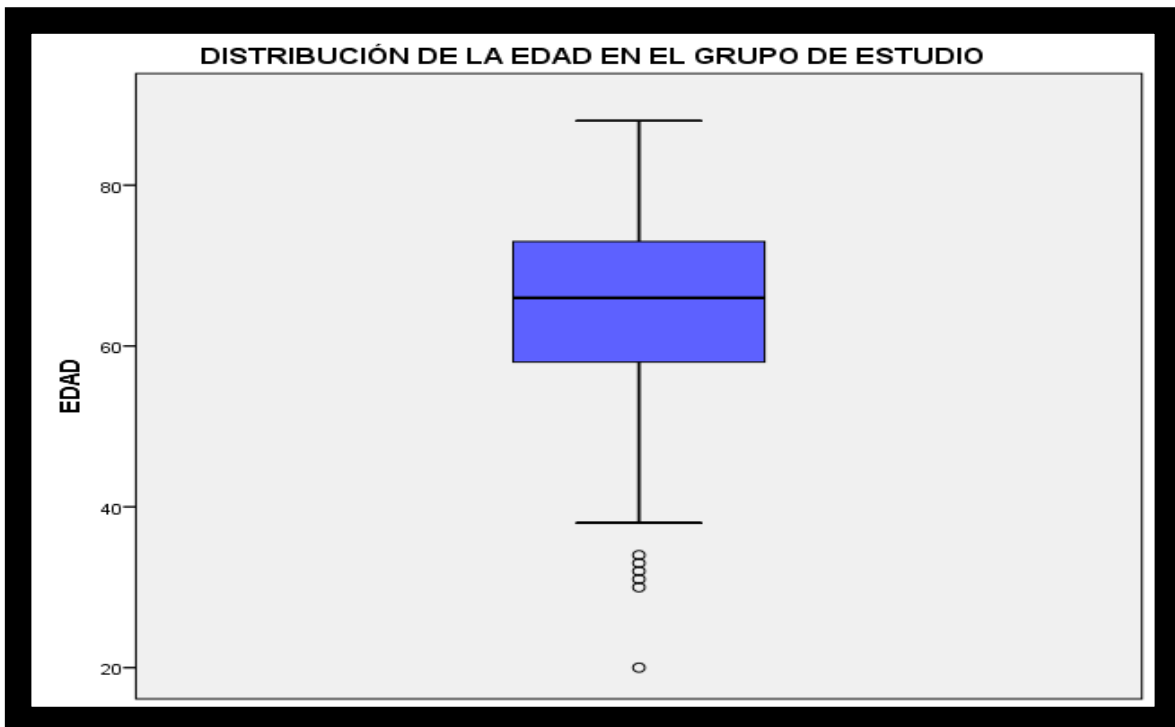
Para asegurar el cumplimiento de los mencionados aspectos éticos, a pesar de ser un estudio retrospectivo con base en revisión de registros clínicos, se sometió para aprobación y seguimiento al Comité de Ética en Investigación institucional, bajo el compromiso de custodiar y guardar bajo estricta confidencialidad todos los datos e información de los pacientes objeto del estudio, registrando los datos bajo estricta codificación, y al término del mismo, presentar ante el comité los resultados del estudio.

9-RESULTADOS

Se analizaron 190 pacientes sometidos a cirugía cardiaca entre Enero de 2012 y Abril de 2013 en los servicios de Cirugía Cardiovascular del Hospital Universitario Mayor y la Clínica San Rafael, que contaban con información y datos clínicos completos en historia clínica, de los cuales 2 fueron excluidos por ser menores de edad. Dentro de este grupo de 188 pacientes estudiados, la mortalidad asociada a la cirugía fue del 14,4%.

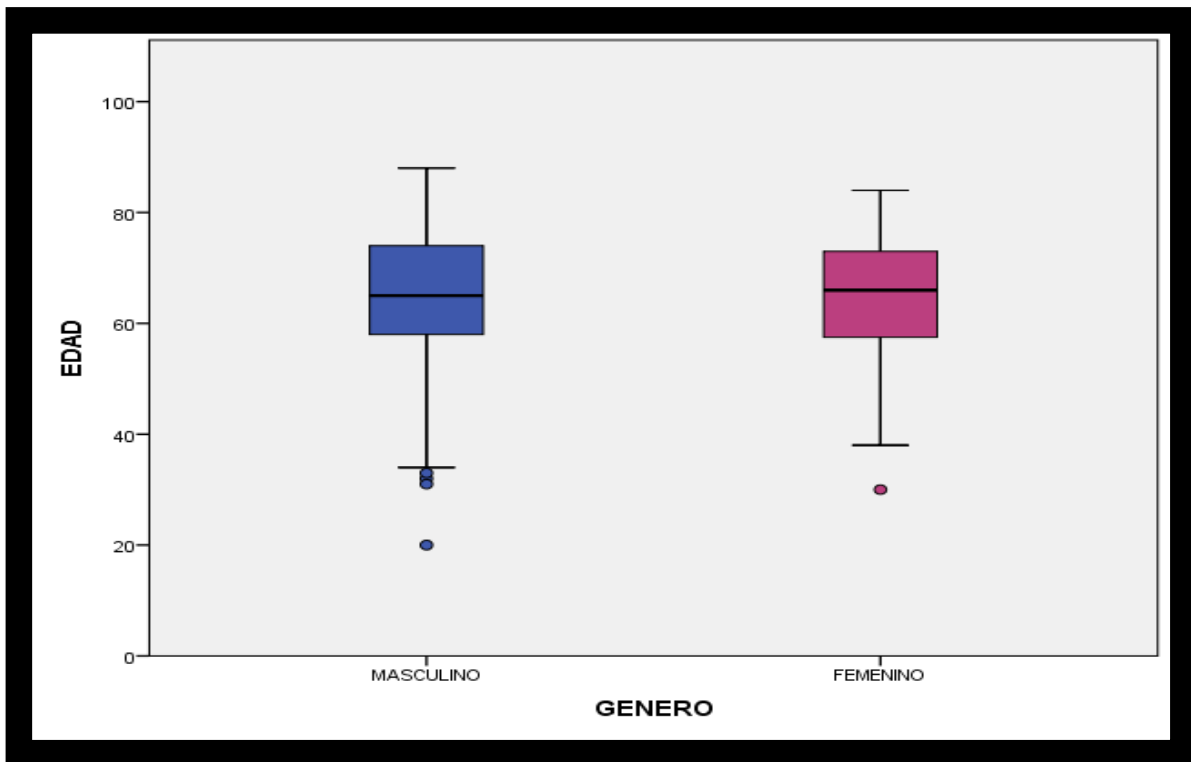
Con respecto a la distribución de las variables demográficas, los pacientes participantes del presente estudio tienen una distribución preponderantemente masculina con un 65,4%, acorde a lo descrito en la literatura donde la enfermedad coronaria, que tenga requerimiento de abordaje quirúrgico es mayormente prevalente en hombres. Con relación a la edad (Ver gráfico 1), el grupo fue heterogéneo, con un promedio de edad de 64,2 años, y una mediana de 66. La edad mínima fue de 20 años y la máxima fue de 88 años.

GRAFICO 1. DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD EN EL GRUPO DE ESTUDIO



Se observan ligeras diferencias en la distribución de las edades por género como se aprecia en la gráfica 2, donde hay menos dispersión de datos en el grupo femenino, con un promedio de edad de 64 años, con una edad mínima de 30 años y una máxima de 84.

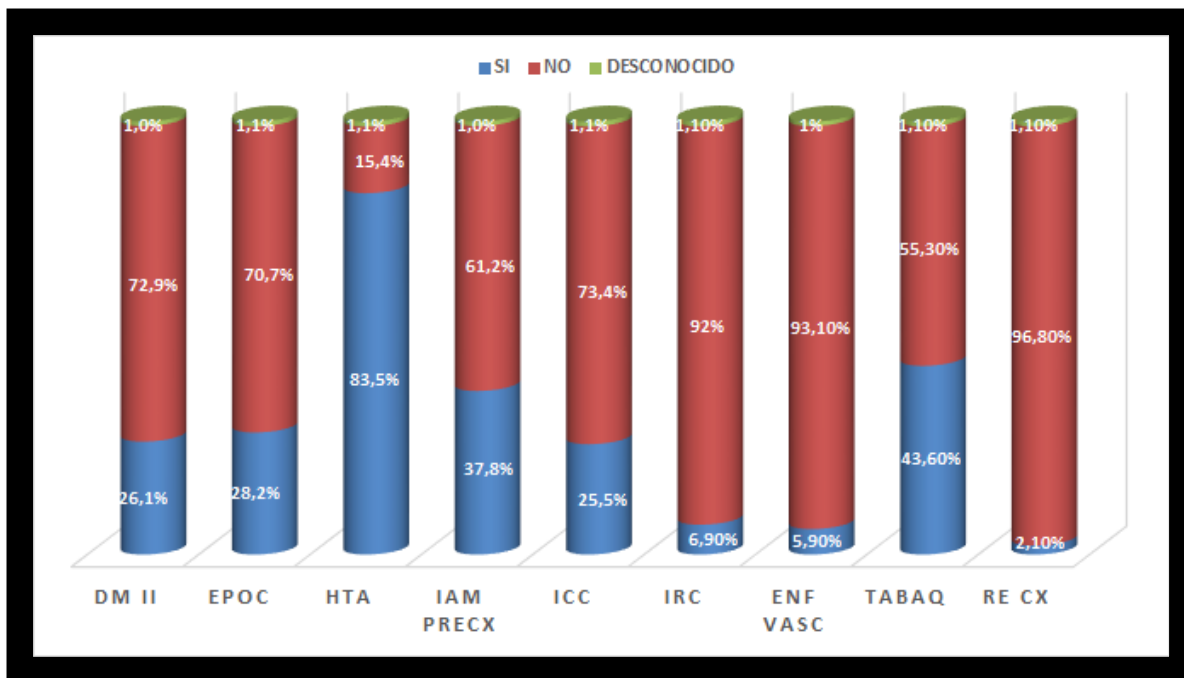
GRAFICO 2. DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD POR GÉNERO



Con respecto a los antecedentes clínicos del grupo de estudio, se puede observar baja prevalencia de comorbilidades como la reoperación con un 2%, seguido de la presencia de enfermedad vascular con poco más del 5% y la Insuficiencia Renal Crónica con casi el 7%. Otras comorbilidades como la Diabetes Mellitus Tipo II, la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) y la Insuficiencia Cardíaca Congestiva (ICC), están presentes en promedio en el 27% del grupo en estudio, pudiendo considerarse como de mediana prevalencia, En contraste con las variables de alta prevalencia en este grupo de estudio, donde se observa que casi el 38% de los pacientes habían presentado infarto antes de la cirugía,

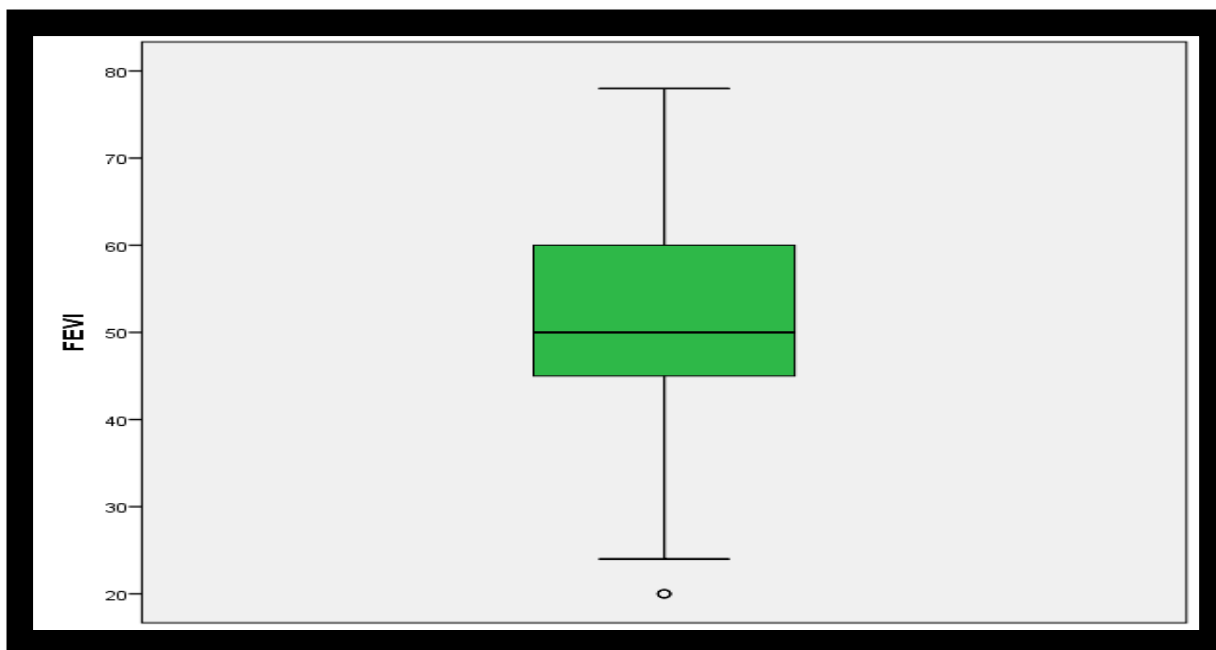
aproximadamente el 43% consumen tabaco y más del 80% de los pacientes intervenidos tenían Hipertensión Arterial, como lo sugiere la gráfica 3.

GRAFICO 3. PRESENCIA DE COMORBILIDADES EN EL GRUPO DE ESTUDIO



En relación con la Fracción de eyección del VI, la media estuvo alrededor del 50%, con una mínima en el grupo de estudio de 20% y una máxima de 78%.

GRAFICO 4. DISTRIBUCIÓN DEL PORCENTAJE DE LA FRACCION DE EYECCION DEL VI



El índice de masa corporal, que se calcula con el peso y la talla del paciente (peso/talla²), tuvo un promedio de 24.8, es decir, en promedio el grupo de estudio tuvo un peso normal, con valores mínimos de 18 kg (bajo peso) y valores máximos de 36 kg (obesidad).

GRAFICO 5. DISTRIBUCIÓN DEL INDICE DE MASA CORPORAL

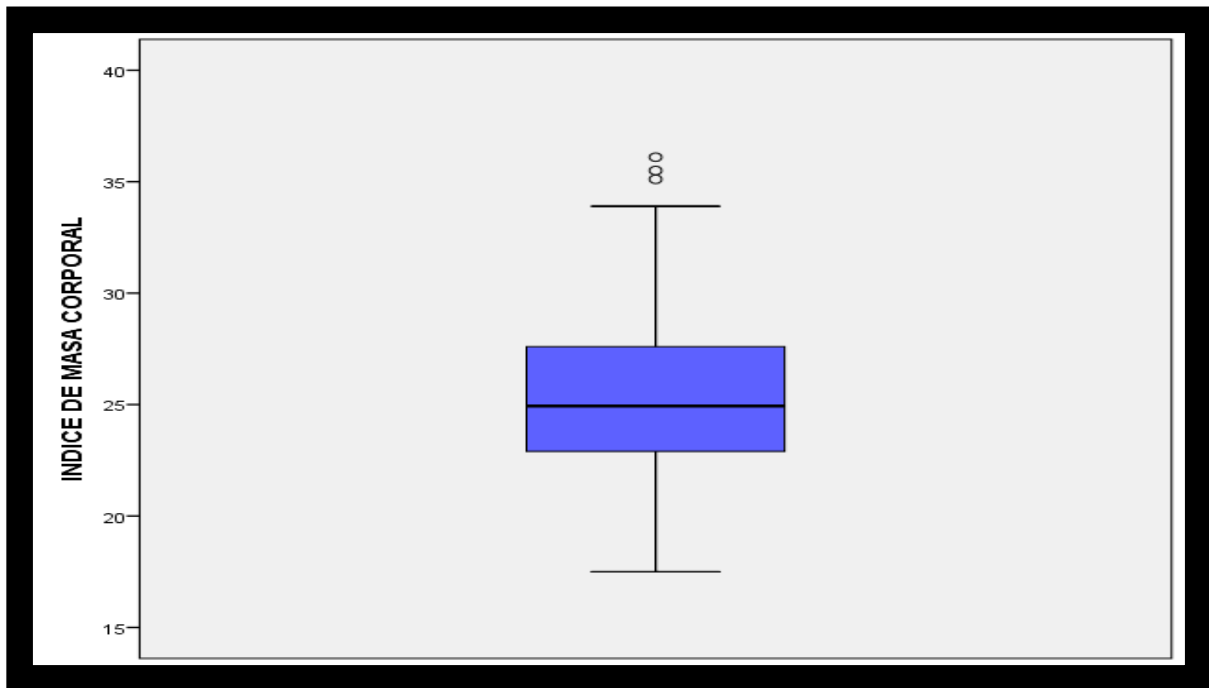
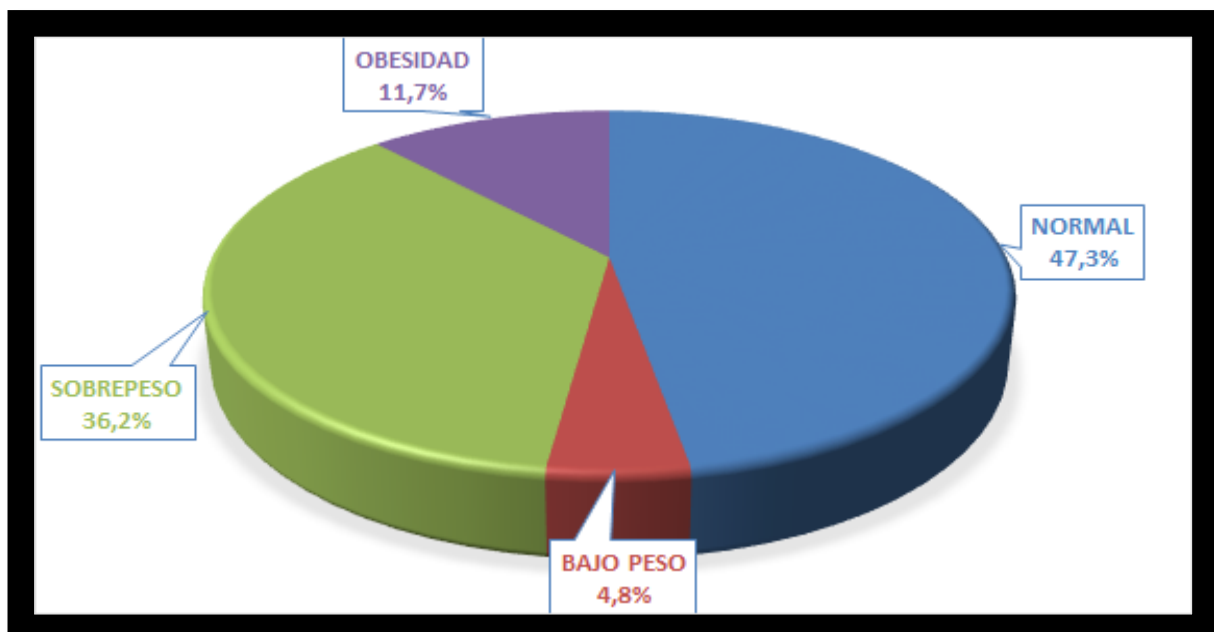
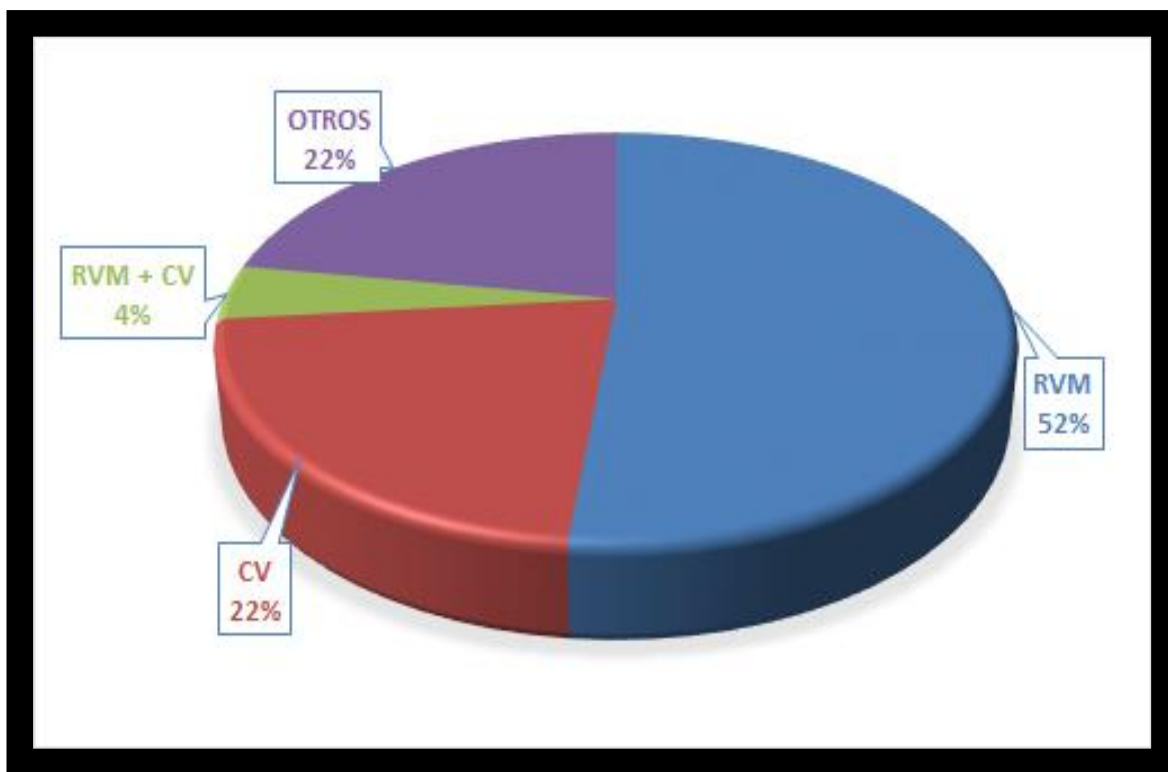


GRAFICO 6. DISTRIBUCIÓN POR CATEGORIAS DEL INDICE DE MASA CORPORAL



Los pacientes objeto del presente estudio, estuvieron sometidos a diferentes tipos de cirugía cardiovascular. Para evitar la dilución de los datos, se agruparon en 4 categorías: 1) Revascularización miocárdica (RVM): Incluye los procedimientos de recanalización vascular, independiente del número de vasos involucrados o el número de puentes realizados. 2) Cambio o reemplazo valvular (CV): Incluye todos los tipos de cambios valvulares, simples, múltiples, biológicos y mecánicos. 3) RVM + CV: Incluye los procedimientos donde estuvieron presentes estas dos intervenciones en el mismo acto quirúrgico, y 4) Otras: reúne las plastias valvulares si no estaban acompañadas de otros procedimientos, los Bentall, los cierres de conducto interauricular e interventricular, y los cierres de foramen oval. De estos, la mayor proporción la ocupa la revascularización miocárdica, con casi un 52%, en segundo lugar, con leves diferencias están los reemplazos valvulares y otros procedimientos con aproximadamente un 22% para cada grupo, y por último, con un 4%, están las revascularizaciones miocárdicas más reemplazo valvular en el mismo tiempo quirúrgico, como lo refleja el gráfico 6.

GRAFICO 6. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR TIPO DE CIRUGÍA



En relación a los factores de riesgo o condiciones intraoperatorias, encontramos 2 medidas importantes, el tiempo de circulación extracorpórea y el tiempo de pinza aórtica donde se usó. Con respecto a la primero, 24 pacientes de 188, no fueron sometidos a cirugía cardíaca bajo circulación extracorpórea. En los 164 pacientes restantes, el promedio de perfusión fue de 113 minutos, con un mínimo de 10 y un máximo de 357 minutos. Con respecto al tiempo de pinza o Clamp aórtico, se evidencia que 26 de 188 pacientes, no tuvieron pinza aórtica durante su intervención cardíaca. De los 162 pacientes que si la tuvieron, el promedio de tiempo de pinza fue de 83,9 minutos, con un mínimo de 6 minutos y un máximo de 222, no estando relacionado con la mortalidad de los pacientes.

En la tabla 2 se presenta el análisis de la asociación de las variables, medidas a través de la prueba de Ji². Se contrastaron las variables contra el desenlace de mortalidad, categorizando para tal fin las variables cuantitativas como el índice de masa corporal, la FEVI ingresando al análisis de riesgo la menor a 35% de acuerdo a la literatura, y los tiempos de pinza aortica y circulación extracorpórea con análisis de riesgo para tiempos superiores a los 30 minutos de acuerdo a la literatura.

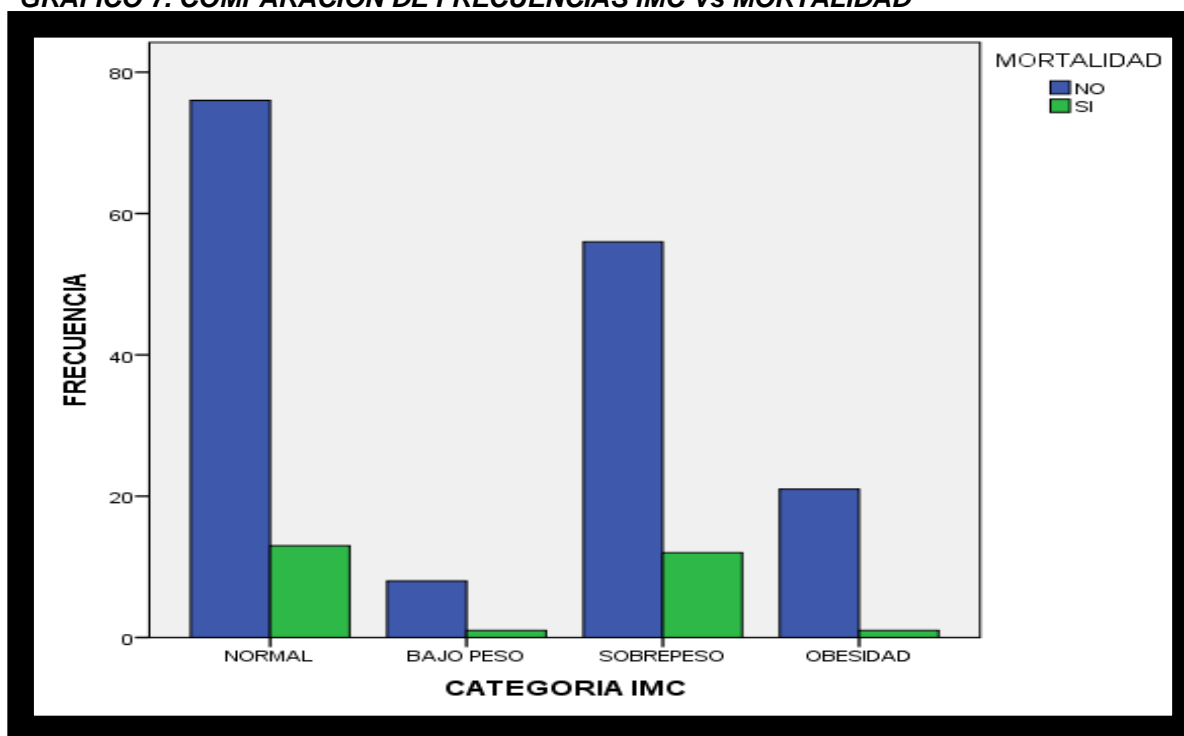
TABLA 2. ANALISIS DE ASOCIACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	FALLECIDOS	VIVOS	χ^2 IC 95%	VALOR p
HOMBRES	16	107	0,25	0,61
MUJERES	11	54	0,26	0,61
DIABETES MELLITUS TIPO II	9	40	0,48	0,48
EPOC	9	44	0,16	0,68
HTA	21	136	0,34	0,55
IAM	11	60	0,01	0,89
PREOPERATORIO FEVI < 35%	6	17	1,94	0,16
ICC	11	37	2,95	0,08
IRC	6	7	8,86	0,002
ENFERMEDAD VASCULAR	2	9	0,005	0,94
TABAQUISMO	14	68	0,52	0,46
RVM	10	87	2,03	0,15

CAMBIO VALVULAR	7	34	0,09	0,75
RVM + CV	1	7	0,13	0,71
OTROS TIPOS CX	9	33	1,51	0,21
IMC BAJO	1	8	0,04	0,83
IMC NORMAL	13	76	0,01	0,90
IMC SOBREPESO	12	56	0,56	0,45
IMC OBESIDAD	1	21	1,42	0,23
TIEMPO CEC >30 MINUTOS	25	135	0,78	0,37
TIEMPO CLAMP AORTICO >30 MIN	24	126	1,02	0,31

Y comparando las dos variables del presente estudio, en razón de sus frecuencias, el gráfico 7 nos sugiere la relación y la mortalidad de acuerdo a las categorías del índice de masa corporal.

GRAFICO 7. COMPARACIÓN DE FRECUENCIAS IMC Vs MORTALIDAD



10-DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La obesidad y el sobrepeso han sido considerados factores de riesgo asociados a mal pronóstico en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca. En el presente estudio, comparamos todas las variables disponibles en los registros clínicos de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca en las instituciones participantes.

El 14,4% de los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular murieron en el periodo postquirúrgico. De las cirugías cardiovasculares en el periodo estudiado en el Hospital Universitario Mayor y en la Clínica San Rafael, la revascularización miocárdica fue la más común con un 52% debido a que está muy relacionada con enfermedades ateroscleróticas de las arterias que irrigan el corazón (enfermedad multivaso). La dislipidemia no fue incluida en nuestro estudio ya que es un factor de riesgo para enfermedad coronaria pero no pudo ser medida en los registros clínicos de los pacientes, como sí lo son hipertensión arterial, obesidad, diabetes mellitus entre otras.

La fracción de eyección se clasificó en dos grupos de acuerdo al nivel de riesgo para el paciente y el tipo de procedimiento quirúrgico, el tiempo quirúrgico, tiempo de Clamp (tiempo durante está pinzada la arteria aorta) y tiempo de perfusión (tiempo en el que se usa circulación artificial), se recategorizaron dependiendo del tiempo en que están se volvían riesgo para el paciente. El estado nutricional fue recategorizada para determinar si se evidenciaba la paradoja de la obesidad descrita en la literatura.

La literatura describe múltiples factores de riesgo independientes que en algunos casos son contradictorios ya que para algunos investigadores no son significativos y para otros si lo son en la supervivencia de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca, sin embargo todas las variables fueron contrastadas para estimar posibles asociaciones con la mortalidad.

La edad en años ha sido un factor de riesgo en cirugía cardiovascular y en muchos estudios ha sido significativa ya que a mayor edad mayor riesgo, pero esto puede estar relacionado al aumento de las comorbilidades, por ejemplo, González y cols refieren que en su estudio que la edad mayor a 70 años aumenta el riesgo pero no realizaron una medición exacta, en nuestro estudio la mediana de la edad de los casos fue de 64.2 y no mostró asociación con la mortalidad.

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica que disminuye la respuesta inmune humoral y tisular, y además hace que los tejidos sean más susceptibles a la colonización bacteriana y disminución de la oxigenación tisular, aumentando el riesgo de desarrollar infección y posteriormente muerte, aunque algunos estudios aseguran que manteniendo un nivel de glucosa menor a 200 mg/ml se disminuye el riesgo.

La hipertensión arterial es un factor de riesgo en nuestra población por tener como complicación a largo plazo la enfermedad coronaria; en la muestra se observó un gran número de pacientes con dicha patología. En la literatura revisada este factor fue considerado, pero no fue significativo para el desenlace de la mortalidad.

El tiempo de clamp mayor a 30 minutos y tiempo de perfusión mayor a 30 minutos son variables que aumentan el riesgo de mortalidad ya que implica una oxigenación disminuida hacia los tejidos lo que podría conllevar a lesión tisular, riesgos de infección y desenlaces de mal pronóstico.

El EPOC ha sido descrito por algunos autores como factor de riesgo para mortalidad secundaria a cirugía cardiovascular, por estar relacionado con el hábito de fumar y el daño de la función pulmonar en forma crónica, adicionalmente, el cigarrillo disminuye la respuesta inmunológica, favoreciendo los desenlaces desfavorables.

La fracción de eyección menor al 30% es un factor de riesgo debido a la incapacidad del ventrículo para aportar la irrigación suficiente al corazón y a los tejidos, disminuye la oxigenación y produce alteración en los factores de cicatrización y riesgo de infección por incapacidad para la respuesta inmune, sin embargo no se evidencia relación en el grupo de pacientes del estudio con mortalidad.

La insuficiencia renal crónica, es un factor preoperatorio mencionado por algunos autores y ha llegado a ser significativo en algunos estudios, y en nuestro grupo de pacientes de estudio, fue la única variable que mostró asociación con la mortalidad.

Con relación a la variable objeto del presente estudio, se categorizó la variable que mide el estado nutricional, el Índice de Masa Corporal, para establecer su asociación con la mortalidad, y estimar si el nuestro grupo de estudio, se presentaba la paradoja de la obesidad. No se evidencio asociación a través de la prueba estadística, sin embargo, si se observa la medición de frecuencias de las categorías de índice de masa corporal en términos de fallecer o no, se observa mayor mortalidad en los pacientes que tenían sobrepeso y peso normal, que en los pacientes obesos, lo que nos lleva a pensar, que talvés un tamaño de muestra mayor, con un diseño metodológico más robusto, puede llegar a evidenciar la asociación de estas variables.

Existieron, adicionalmente ciertas variables consideradas por algunos autores que no fueron incluidas en nuestro estudio ya que por el tipo de diseño no contamos con datos suficientes o cuya relevancia clínica no se podía determinar en nuestra población (presencia de personal médico o paramédico en entrenamiento, infecciones nosocomiales, politransfusiones, etc).

En conclusión podemos afirmar que la mortalidad post quirúrgica es una patología multifactorial, que en nuestra población de estudio fue de 14,4% que se encuentra dentro de los rangos mundiales publicados. Este estudio llegó a relacionar 1 factor de riesgo que fue la insuficiencia renal crónica y no se encontró asociación entre las categorías del índice de masa corporal y la mortalidad.

Por todo lo anterior, se hacen convenientes las siguientes recomendaciones para la continuidad de la investigación a este respecto.

Es pertinente diseñar un estudio descriptivo analítico de tipo prospectivo que permita identificar la presencia de la paradoja de la obesidad tan descrita en los últimos años, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo.

Al igual sería importante realizar un estudio multicéntrico en instituciones de tercer y cuarto nivel en las que se realice cirugía cardiovascular para caracterizar los desencadenantes de mortalidad secundaria a cirugía cardíaca, y la paradoja de la obesidad en la población colombiana, y de ésta manera estar seguros que la estadística permite inferir los resultados fiables, que nos permitan comparar el escenario de nuestra población con otros de características similares en países diferentes.

El estudio realizado se pudo llevar a cabo en instituciones reconocidas por su trayectoria técnico-científica lo que permite extrapolar los resultados a instituciones de similares características y complejidad.

11-BIBLIOGRAFIA

¹ Fowler V.G., Jr, MD, MHS; O'Brien S.M, PhD; Muhlbaier L.H., PhD; Corey G, MD. Ruce Ferguson T, MD. Peterson E.D, MD, MPH Clinical Predictors Of Major Infections After Cardiac Surgery (Circulation. 2005; 112:358–365.)

²Murray CJL, Lopez AD. The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries and risk factors in 1990 and projected to 2020. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1996.

³ Boeken U., Elsner J., Feindt P. Petzold Th, Schulte H. D., and Gams E. Does The Time Of Resternotomy For Bleeding Have Any Influence On The Incidence Of Sternal Infections, Septic Courses Or Further Complications?. Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2001; 49: 45-48.

⁴ Perez de P, G. Tratado de Cirugia Cardiovascular. Cap I-II. Pag. 146,190. Ed. DiazdeSantos. Madrid 1998.

⁵ Jonkersa D., Elenbaasb T., Terportena P., Niemanc F. and Stobberingha E.. Prevalence Of 90-Days Postoperative Wound Infections After Cardiac Surgery. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. 2003; 23; 97-102 .

⁶ Fowler V.G., Jr, MD, MHS;. O'Brien S.M, PhD; Muhlbaier L.H., PhD;. Corey G, MD. Ruce Ferguson T, MD. Peterson E.D, MD, MPH Clinical Predictors Of Major Infections After Cardiac Surgery (Circulation. 2005;112:358–365.)

⁷ Borger. M., Vivek R., Weisel R., Ivanov J., Cohen G., Scully H.. Deep Sternal Wound Infection: Risk Factors And Outcome. The Society of Thoracic Surgeons. 1998;65:1050-1056

⁸Smith RL 2nd, Herbert MA, Dewey TM, Brinkman WT, Prince SL, Ryan WH, Mack MJ. Does body mass index affect outcomes for aortic valve replacement surgery for aortic stenosis?. Ann Thorac Surg. 2012 Mar;93(3):742-6; discussion 746-7. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.11.027. Epub 2012 Jan 26.

⁹Kovacic JC, Lee P, Baber U, Karajgikar R, Evrard SM, Moreno P, Mehran R, Fuster V, Dangas G, Sharma SK, Kini AS. Inverse relationship between body mass index and coronary artery calcification in patients with clinically significant coronary lesions. Atherosclerosis. 2012 Mar; 221(1):176-82. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2011.11.020. Epub 2011 Nov 23.

- ¹⁰Harvey R, Haluska B, Mundy J, Wood A, Griffin R, Shah P. Association between body mass index and outcome of coronary artery bypass. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2011 Oct; 19(5):333-8. doi: 10.1177/0218492311419448.
- ¹¹Bhamidipati CM, LaPar DJ, Mehta GS, Kern JA, Upchurch GR Jr, Kron IL, Ailawadi G. Albumin is a better predictor of outcomes than body mass index following coronary artery bypass grafting. *Surgery.* 2011 Oct; 150(4):626-34. doi: 10.1016/j.surg.2011.07.056.
- ¹²Roberts WC, Roberts CC, Vowels TJ, Ko JM, Filardo G, Hamman BL, Matter GJ, Henry AC, Hebler RF Jr. Effect of body mass index on survival in patients having aortic valve replacement for aortic stenosis with or without concomitant coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol.* 2011 Dec 15; 108(12):1767-71. Doi: 10.1016/j.amjcard.2011.09.010. Epub 2011 Oct 12.
- ¹³Bhamidipati CM, Seymour KA, Cohen N, Rolland R, Dilip KA, Lutz CJ. Is body mass index a risk factor for isolated off-pump coronary revascularization? *J Card Surg.* 2011 Nov; 26(6):565-71. doi: 10.1111/j.1540-8191.2011.01312.x. Epub 2011 Oct 5.
- ¹⁴Chung SC, Hlatky MA, Stone RA, Rana JS, Escobedo J, Rogers WJ, Bromberger JT, Kelsey SF, Brooks MM. Body mass index and health status in the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation 2 Diabetes Trial (BARI 2D). *Am Heart J.* 2011 Jul; 162(1):184-92.e3. doi: 10.1016/j.ahj.2011.03.019.
- ¹⁵Sun X, Boyce SW, Hill PC, Bafi AS, Xue Z, Lindsay J, Corso PJ. Association of body mass index with new-onset atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting operations. *Ann Thorac Surg.* 2011 Jun; 91(6):1852-8. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.03.022.
- ¹⁶Sarno G, Räber L, Onuma Y, Garg S, Brugaletta S, van Domburg RT, Pilgrim T, Pfäffli N, Wenaweser P, Windecker S, Serruys P. Impact of body mass index on the five-year outcome of patients having percutaneous coronary interventions with drug-eluting stents. *Am J Cardiol.* 2011 Jul 15; 108(2):195-201. doi: 10.1016/j.amjcard.2011.03.023. Epub 2011 Apr 29.
- ¹⁷Bramer S, van Straten AH, Soliman Hamad MA, Berreklouw E, van den Broek KC, Maessen JG. Body mass index predicts new-onset atrial fibrillation after cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2011 Nov; 40(5):1185-90. doi: 10.1016/j.ejcts.2011.02.043. Epub 2011 Mar 29
- ¹⁸Thourani VH, Keeling WB, Kilgo PD, Puskas JD, Lattouf OM, Chen EP, Guyton RA. The impact of body mass index on morbidity and short- and long-term mortality in cardiac valvular surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011 Nov; 142(5):1052-61. doi: 10.1016/j.jtcvs.2011.02.009. Epub 2011 Mar 29.

¹⁹Vaduganathan M, Lee R, Beckham AJ, Andrei AC, Lapin B, Stone NJ, McGee EC Jr, Malaisrie SC, Kansal P, Silverberg RA, Lloyd-Jones DM, McCarthy PM. Relation of body mass index to late survival after valvular heart surgery. *Am J Cardiol.* 2012 Dec 1; 110(11):1667-78. doi: 10.1016/j.amjcard.2012.07.041. Epub 2012 Aug 23.

²⁰Schmiegelow M, Torp-Pedersen C, Gislason GH, Andersson C, Lyngbæk S, Pedersen S, Hansen PR. Relation of body mass index to risk of stent thrombosis after percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol.* 2012 Dec 1;110(11):1592-7. doi: 10.1016/j.amjcard.2012.07.029. Epub 2012 Aug 15.

²¹Sung SH, Wu TC, Huang CH, Lin SJ, Chen JW. Prognostic impact of body mass index in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Heart.* 2011 Apr; 97(8):648-54. doi: 10.1136/hrt.2010.211110. Epub 2011 Feb 17.

²²Ikeda N, Nakajima R, Utsunomiya M, Hori M, Itaya H, Makino K, Ono T, Yamamoto M, Nemoto N, Iijima R, Hara H, Takagi T, Hara H, Nakamura M, Sugi K. Higher body mass index at the time of acute myocardial infarction is associated with a favorable long-term prognosis (8-year follow-up). *Heart Vessels.* 2011 Sep; 26(5):495-501. doi: 10.1007/s00380-010-0083-3. Epub 2011 Jan 7.

²³Stamou SC, Nussbaum M, Stiegel RM, Reames MK, Skipper ER, Robicsek F, Lobdell KW. Effect of body mass index on outcomes after cardiac surgery: is there an obesity paradox? *Ann Thorac Surg.* 2011 Jan; 91(1):42-7. doi: 10.1016/j.athoracsur.2010.08.047.

²⁴Nemati MH, Astaneh B. Effects of sex, body mass index, and body size on the outcome of coronary artery bypass surgery: Iranian experience. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2010 Sep; 58(9):452-5. doi: 10.1007/s11748-009-0568-0. Epub 2010 Sep 22.

²⁵Kang JP, Ma CS, Lü Q, Nie SP, Liu XM, Liu XH, DU X, Hu R, Dong JZ, Chen F, Lü SZ, Gu CX, Huang FJ, Wu XS. [Impact of overweight on clinical outcomes in patients undergoing coronary revascularization]. Department of Cardiology, Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University, Beijing 100029, China *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2010 May 25;90(20):1381-4.

²⁶Lancefield T, Clark DJ, Andrianopoulos N, Brennan AL, Reid CM, Johns J, Freeman M, Charter K, Duffy SJ, Ajani AE, Proietto J, Farouque O; MIG (Melbourne Interventional Group) Registry. Is there an obesity paradox after percutaneous coronary intervention in the contemporary era? An analysis from a multicenter Australian registry. *JACC Cardiovasc Interv.* 2010 Jun; 3(6):660-8. doi: 10.1016/j.jcin.2010.03.018.

²⁷Delhaye C, Wakabayashi K, Maluenda G, Belle L, Ben-Dor I, Gonzalez MA, Gaglia MA Jr, Torguson R, Xue Z, Suddath WO, Satler LF, Kent KM, Lindsay J, Pichard AD, Waksman R. Body mass index and bleeding complications after percutaneous coronary intervention: does bivalirudin make a difference? *Am Heart J*. 2010 Jun; 159(6):1139-46. doi: 10.1016/j.ahj.2010.03.011.

²⁸Sarno G, Garg S, Onuma Y, Buszman P, Linke A, Ischinger T, Klauss V, Eberli F, Corti R, Wijns W, Morice MC, di Mario C, van Geuns RJ, Eerdmans P, Garcia-Garcia HM, van Es GA, Goedhart D, de Vries T, Jüni P, Meier B, Windecker S, Serruys P. The impact of body mass index on the one year outcomes of patients treated by percutaneous coronary intervention with Biolimus- and Sirolimus-eluting stents (from the LEADERS Trial). *Am J Cardiol*. 2010 Feb 15; 105(4):475-9. doi: 10.1016/j.amjcard.2009.09.055. Epub 2010 Jan 5

²⁹Van Straten Ah, Bramer S, Soliman Hamad MA, van Zundert AA, Martens EJ, Schönberger JP, de Wolf AM. Effect of body mass index on early and late mortality after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 2010 Jan;89(1):30-7. doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.09.050.

³⁰Ndrepepa G, Keta D, Byrne RA, Schulz S, Mehilli J, Seyfarth M, Schömig A, Kastrati A. Impact of body mass index on clinical outcome in patients with acute coronary syndromes treated with percutaneous coronary intervention *Heart Vessels*. 2010 Jan;25(1):27-34. doi: 10.1007/s00380-009-1160-3. Epub 2010 Jan 21.

³¹MacMahon S, Peto R, Cutler J, et al. Blood pressure, stroke and coronary heart disease. 1: prolonged differences in blood pressure-prospective observational studies corrected for the regression dilution bias. *Lancet* 1990; 335: 765-774.

³²Collins R, Peto R, MacMahon, et al. Blood pressure, stroke and coronary heart disease. 2: short-term reductions in blood pressure: overview of randomized drug trials in their epidemiologic context. *Lancet* 1990; 335: 827-838.

³³Hebert PR, Moser M, Mayer J, et al. Recent evidence on drug therapy of mild to moderate hypertension and decreased risk of coronary heart disease. *Arch Intern Med* 1993; 153: 578-561

³⁰Shirzad M, Karimi A, Dowlatshahi S, Ahmadi SH, Davoodi S, Marzban M, Movahedi N, Abbasi K, Fathollahi MS. Relationship between body mass index and left main disease: the obesity paradox. *Arch Med Res*. 2009 Oct;40(7):618-24. doi: 10.1016/j.arcmed.2009.10.005

³¹Sharma M, Mehta Y, Sawhney R, Vats M, Trehan N. Thoracic epidural analgesia in obese patients with body mass index of more than 30 kg/m² for off pump coronary artery bypass surgery. *Ann Card Anaesth.* 2010 Jan-Apr;13(1):28-33. doi: 10.4103/0971-9784.58831.

³²Russo MJ, Hong KN, Davies RR, Chen JM, Mancini DM, Oz MC, Rose EA, Gelijns A, Naka Y. The effect of body mass index on survival following heart transplantation: do outcomes support consensus guidelines? *Ann Surg.* 2010 Jan;251(1):144-52. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181b5db3c

³³Engel AM, McDonough S, Smith JM. Does an obese body mass index affect hospital outcomes after coronary artery bypass graft surgery? *Ann Thorac Surg.* 2009 Dec;88(6):1793-800. doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.07.077

³⁴ Doll R, Hill AB. Smoking and carcinoma of the lung: preliminary report. *BMJ* 1950; 2: 739-748.

³⁵Wynder EL, Graham EA. Tobacco smoking as a possible etiologic factor in bronchiogenic carcinoma: a study of 684 proved cases. *JAMA* 1950; 143: 329-336

³⁶Hennekens CH, Buring J, Mayrent SL. Smoking and aging in coronary heart disease, In: Bosse R, Rose C. Smoking and aging. Lexington, Mass: DC Heath, 1984: 95-115.

³⁷Krauss RM, Winston M, Fletcher BJ, Grundy SM. Obesity, Impact on cardiovascular disease. *Circulation* 1998; 98: 1472-1476.

³⁸Eckel RH, Krauss RM, American Heart Association Call to Action: Obesity as a major risk factor for coronary heart disease. *Circulation* 1998; 97: 2099-2100

³⁹Nesto R, Zarich S. Acute myocardial infarction in Diabetes Mellitus: Lessons learned from ACE inhibition. *Circulation* 1998; 97: 12-15.

⁴⁰Jacoby R, Nesto R. Acute myocardial infarction in the diabetic patient: pathophysiology, clinical course and prognosis. *J Am Coll Cardiol* 1998; 20: 736-744

⁴¹William S, Glodfine A, Timimi F, et al. Acute hyperglycemia attenuates endothelium-dependent vasodilation in human in vivo. *Circulation* 1998; 97: 1695-1701.

⁴²Guigliano D, Ceriello A, Paolisso G. Diabetes mellitus, hypertension, and cardiovascular disease: the role of oxidative stress? *Metabolism* 1995; 44: 363-368.

- ⁴³Lopez-Jaramillo P. disfunción endotelial y enfermedad aterosclerótica. En: Lopez-Jaramillo P. Bioquímica del endotelio vascular: implicaciones fisiológicas y clínicas. Cuarta edición. Ed Lithoprint.
- ⁴⁴Weiss ES, Allen JG, Russell SD, Shah AS, Conte JV. Impact of recipient body mass index on organ allocation and mortality in orthotopic heart transplantation. *J Heart Lung Transplant.* 2009 Nov;28(11):1150-7. doi: 10.1016/j.healun.2009.06.009. Epub 2009 Sep 26
- ⁴⁵Barnett SD, Martin LM, Halpin LS, Ad N. Impact of body mass index on clinical outcome and health-related quality of life following open heart surgery. *J Nurs Care Qual.* 2010 Jan-Mar;25(1):65-72. doi: 10.1097/NCQ.0b013e3181b553f6.
- ⁴⁶Turer AT, Mahaffey KW, Honeycutt E, Tuttle RH, Shaw LK, Sketch MH Jr, Smith PK, Califf RM, Alexander J *Thorac Cardiovasc Surg.* 2009 Jun;137(6):1468-74. doi: 10.1016/j.jtcvs.2008.11.047. Epub 2009 Mar 4. JH. Influence of body mass index on the efficacy of revascularization in patients with coronary artery disease.
- ⁴⁷Reis C, Barbiero SM, Ribas L. The effect of the Rev Bras Cir Cardiovasc. 2008 Oct-Dec;23(4):524-9. body mass index on postoperative complications of coronary artery bypass grafting in elderly.
- ⁴⁸Al-Sarraf N, Raza A, Rowley S, Hughes A, Tolan M, Young V, McGovern E. Short-term and long-term outcome in low body mass index patients undergoing cardiac surgery. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2009 Feb;57(2):87-93. doi: 10.1007/s11748-008-0336-6. Epub 2009 Feb 12
- ⁴⁹Amirkalali B, Najafi M, Ataie-Jafari A, Hosseini S, Heshmat R. Under- and overreporting of energy in a group of candidates for CABG surgery and its association with some anthropometric and sociodemographic factors, Tehran, Iran *Vasc Health Risk Manag.* 2008;4(5):1115-20.
- ⁵⁰King KM, Southern DA, Cornuz J, Maitland A, Knudtson ML, Ghali WA. Elevated body mass index and use of coronary revascularization after cardiac catheterization. *Am J Med.* 2009 Mar;122(3):273-80. doi: 10.1016/j.amjmed.2008.09.036. Epub 2009 Jan 23.
- ⁵¹Sun X, Hill PC, Bafi AS, Garcia JM, Haile E, Corso PJ, Boyce SW. Is cardiac surgery safe in extremely obese patients (body mass index 50 or greater)? *Ann Thorac Surg.* 2009 Feb;87(2):540-6. doi: 10.1016/j.athoracsur.2008.10.010.
- ⁵²Baslaim G, Bashore J, Alhoroub K. Impact of obesity on early outcomes after cardiac surgery: experience in a Saudi Arabian center. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2008 Dec;14(6):369-75.